Министерство образования
Республики Беларусь
Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Министерство образования
Республики Беларусь
Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»

БРЕСТСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции молодых ученых
в рамках года науки в Республике Беларусь

Брест, 20-21 апреля 2017 года

Брест
2017

УДК 911.2; 379.85

Рецензенты:

Кирвель И.И., доктор географических наук, профессор, Поморская Академия (г. Слупск, Польша)

Шведовский П.В., кандидат технических наук, профессор, БрГТУ (г. Брест)

Редакционная коллегия:

Председатель:

Волчек А.А. – д.г.н., профессор, декан факультета инженерных систем и экологии БрГТУ.

Зам. председателя:

Мешик О.П. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой природообустройства БрГТУ.

Члены редакционной коллегии:

Белов С.Г. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов БрГТУ;

Борушко М.В. – преподаватель кафедры иностранных языков по техническим специальностям;

Новосельцев В.Г. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции БрГТУ;

Панько А.Д. – к.ист.н., доцент, доцент кафедры туризма и страноведения БрГУ имени А. С. Пушкина;

Тур Э.А. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой инженерной экологии и химии БрГТУ;

Шелест Т.А. – к.г.н., доцент кафедры географии и природопользования БрГУ имени А. С. Пушкина;

Шешко Н.Н. – к.т.н., доцент, доцент кафедры природообустройства БрГТУ.

Содержание

Секция 1. Экология и состояние окружающей среды 19

ЭПИФИТНАЯ МИКРОФЛОРА КАК ИНДИКАТОР ВСХОЖЕСТИ И ПРОРАСТАНИЯ ЗЕРНА
Авраменко Я.Н. 19

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМНО-ПОИСКОВОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ
Акгаева Г.Д., Приходько Я.Ю 22

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ Г. ГОМЕЛЯ
Ашурко Г.Г., Воробьева Е.В. 24

ВЛИЯНИЕ СИМБИОТИЧЕСКИХ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПАРАМЕТРЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ PHASEOLUS VULGARIS
Балахонова Ю.В. 27

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. МОГИЛЕВА И МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ)
Балдина В.И. 29

СИНАНТРОПИЗАЦИЯ КАК СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ФИТОЦЕНОЗОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ (НА ПРИМЕРЕ МЕДВЕНСКОГО РАЙОНА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)
Батраченко Е.А. 32

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ АММОНИЯ В БЕТОНЕ КАК ИСТОЧНИКЕ ЭМИССИИ АММИАКА В ВОЗДУХ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ
Бондарь К.В. 34

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
Бруевич И.А. 38

ВЛИЯНИЕ БЕНЗИНА НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ .....
Бужинская Д.В. 40

ГОЛОЛЁДНО-ИЗМОРОЗЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ
Бурбиль М.О., Чиж Д.В. 43

ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БРИОФЛОРЫ СОСНОВЫХ СООБЩЕСТВ СУХОПОЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
Войтович О.В. 46

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА ЗЕМЕЛЬ ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА
Воронович Е.Н. 49

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ PB2+ И CD2+ НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
Гатальская М.Н., Овсянкова А.В. 52

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
Герилович В.А. 55

ПРОБЛЕМА БЫТОВЫХ ОТХОДОВ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
Годунова Н.В. 57

ИССЛЕДОВАНИЯ ЯБЛОЧНОГО СОКА МЕТОДОМ ГРВ
Голикова В.В. 60

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА НА ЮГО-ЗАПАДЕ БЕЛАРУСИ
Гречаник А.В. 62

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ: ОТ МЕТОДИКИ К WEB-ПРИЛОЖЕНИЮ И ПРИРОДООХРАННЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ
Гриб А.Д. 65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК AGROBACTERIUM TUMEFACIENS В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ
Груша М.М. 67

ИЗМЕНЕНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМАХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
Дашук И.А. 69

РЖАВЧИННЫЕ ГРИБЫ НА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ СЕМЕЙСТВА РОЗОЦВЕТНЫЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ БАЗЫ ДЕРЕВНИ ОРХОВО
Драль А.А. 72

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НОВОГРУДСКО-СЛУЦКОГО ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА
Дыдышко С.В. 74

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПОСОБИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ
Егорова О.А. 77

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕСИСТОСТИ БЕЛАРУСИ И ЕЁ ДИНАМИКИ
Езерская Г.А. 79

ПОЛУЧЕНИЕ БИОСОРБЕНТА ИЗ БИОМАССЫ ОТРАБОТАННОГО ПРОДУЦЕНТА ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ И ОЦЕНКА ЕГО СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ
Жидок Б.В. 81

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК РЕСТОВАСТЕРІUM CAROTOVORUM КАК ПРОДУЦЕНТОВ ПЕКТОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Заневская К.И. 83

РАЗРАБОТКА ГИДРОЛОГО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОЛОВОДЬЯ
Зиновьев А.А. 86

ПЕРЕВОД МЯГКОЛИСТВЕННОГО НАСАЖДЕНИЯ В ДУБОВОЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОСВЕТЛЕНИЙ
Зубок Е.В. 89

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ГРОЗОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ УКРАИНЫ
Зубрицкий Б.С. 91

PASSIVE LIHENOINDYKATSIYA IN THE ANALYSIS OF AIR QUALITY LUTSK
Ivantsiv O.V. 94

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ МУХАВЕЦ
Игнатович Ю.В., Титов М.П. 97

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В УРБОЛАНДШАФТАХ ГОРОДА СТАРЫЕ ДОРОГИ
Игнатчик А.А. 100

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКЛИМАТА И ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КУЛИСНОГО ТИПА
Кабанова С.А., Данченко М.А., Борцов В.А., Шахматов П.Ф. 103

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА «ИВАНОВ ХУТОР»
Калинич А.В. 106

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ТЕРРИТОРИЙ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ ГОРОДА МИНСКА
Кацуро Ю.С. 109

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНОГО ЯРУСА В СОСНОВЫХ И ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ
Киреева Ю.А. 112

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
Клебеко П.А., Куличик Д.М. 115

МНОГОЛЕТНИЕ КОЛЕБАНИЯ СРЕДНЕГОДОВОГО СТОКА РЕК КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА
Климчук Ю.А. 118

ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ФОРМ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА МОГИЛЕВА
Козунова А.С. 120

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. БОБРУЙСКА (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «БОБРУЙСКМЕБЕЛЬ»)
Красова С.О. 123

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ИХ ДИНАМИКА
Кузнецова Е.Ю. 125

ЗАСУХИ И ЗАСУШЛИВЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Куприянчик А.Н. 128

ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ «ЧЕРНОГО СПИСКА» В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Лицук А.В. 131

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «БИОПАГ» ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПОЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИИ
Личик С.А. 133

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ РУСЛА Р. ГОРОДНИЧАНКА (Г. ГРОДНО)
Маер Д.Ю., Анучин С.Н. 136

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ СТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРЕДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ГОРОДА РЕЧИЦЫ
Мазнева Н.А. 139

ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛАНИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ОСТРОВНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ
Матвиенко А.А., Домнич А.В. 142

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЛИСТЬЕВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД Г. БРЕСТА
Мосиевич А.Н. 144

WEB-КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
Нагорная А.И. 146

БУДА-КОШЕЛЕВСКИЕ ДУБРАВЫ: ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО
Николаенко А.П. 149

МИКОФЛОРА БРОДНИЦКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
Никулина М.А. 152

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ЭКОЛОГО-ГИДРОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Новик О.И. 154

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ CA, MG, K И FE ПО ВЫСОТЕ СТВОЛА В КОРЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L.)
Новиков Р.И. 157

ОЦЕНКА ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ БЕРЕГОВЫХ ПЕЙЗАЖЕЙ ГОРОДСКОЙ РЕКИ
Охримук И.В. 160

ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА В ПРОЦЕССЕ ПОЛОСНО-ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК
Падутов А.В. 163

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕЛЕГАЛЬНОЙ ДОБЫЧИ ЯНТАРЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (НА ПРИМЕРЕ УКРАИНЫ)
Плиско Е.В. 166

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОРОДА ВИТЕБСКА
Покалюк В.А. 168

МЫШЬЯК В ГРУНТОВОЙ ВОДЕ, ОСОБЕННОСТИ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
Прусак К.Г. 171

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК PSEUDOMONAS FLUORESCENS ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АНТИБИОТИКОВ И АМИНОКИСЛОТ
Пузач Е.Л. 174

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. КУРСКА НА ПРИМЕРЕ ПАРКА КЗТЗ И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ
Пуклицкая Т.М. 176

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (CU, PB, NI, CR) В ПОЧВАХ ГОРОДА МОЛОДЕЧНО
Пятковская Е.М. 177

БЛАГОУСТРОЙСТВО УСАДЬБЫ ЛЕСНИЧЕСТВА
Радченко Е.А. 180

ВОЗДЕЙСТВИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН БЕРЁЗОВСКОГО РАЙОНА
Романюк И.С. 183

ПРЕИМУЩЕСТВО ВЕРМИТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ
Роскач О.Н. 185

ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ТЕМПЕРАТУРНУЮ АДАПТАЦИЮ КРЕСС-САЛАТА УЗКОЛИСТНОГО
Рыжук Ф.И. 187

ОСВЕЩЕННОСТЬ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КАК ИНДИКАТОР ЭРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ РЯДА ИСТОРИЧЕСКИХ ПАРКОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Селех Л.А., Скоклюк В.В. 190

АНАЛИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ ЗАКАЗНИКА «ЗВАНЕЦ»
Середич О.И. 193

О ЗАГРЯЗНЕНИЯХ, ПОЛУЧАЕМЫХ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПТИЦЕФАБРИК, И СПОСОБАХ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА
Супроненко А.Н. 196

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТОДОМ ГРВ
Фомченко Е.А. 199

АНАЛИЗ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЭСТУАРИИ ГАЛИСИИ (РИА-ДЕ-АРАОСА), ИСПАНИЯ
Цупа К.О. 201

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУШЁНОЙ РЫБЫ, ВОЛОВЛЕННОЙ НА РЕКЕ БЕРЕЗИНА
Цуприков П.В., Казерская А.А. 204

НЕОБХОДИМОСТЬ И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОСУШАЕМЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ
Чугай Є.А., Дячук О.В., Приходько Н.В. 207

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
Шкленский Р.А. 210

АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕКИ ЯСЕЛЬДА
Шпока Д.А. 213

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ КАТЕГОРИЙ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Юхнюк П.П. 216

ВЛИЯНИЕ АЭРАЦИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРТОФЕЛЬНОГО КЛЕТОЧНОГО СОКА
Якубцевич О.Г. 219

ПОДГОТОВКА ПОЧВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ
Яловой П.С. 222

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ШКВАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ
Янусик Н.Л., Пороткова И.И. 225

МЕНТАЛЬНЫЙ ОБРАЗ ОЗЕЛЕНЁННОСТИ ГОРОДА БРЕСТА
Янчук Я.Г. 228

РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
Ясько М.В. 232

Секция 2. Природообустройство и водопользование 235

ANALYSIS OF THE TECHNICAL CONDITION OF RECLAIMED LANDS AND DRAINAGE STRUCTURES
Grybauskiene V., Vyciene G., Miksta D. 235

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ В ВОДЕ РЕКИ ПРИПЯТЬ
Антонович О.В., Жолох А.А. 238

РОЛЬ ВИЛЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РЕГУЛИРОВАНИИ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕКИ ВИЛИЯ ПОСЛЕ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЕЛАРУССКОЙ АЭС
Асмаловский Н.А. 242

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
Бацкалевич А.И. 245

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В ГОМЕЛЬСКОМ РАЙОНЕ
Булчинский П.П. 248

ОЗЕЛЕНЕНИЕ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО "ДРОГИЧИНСКИЙ КОМБИКОРМОВЫЙ ЗАВОД"
Гацукович Е.В. 250

СОСТОЯНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В ОКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
Грушко А.А. 254

СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РАЗНОСПЕЛЫХ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Дрозд Д.А. 256

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРЕГРАД НА ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРА УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ПОЛИВЕ
Железко Д.В. 259

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ АКТИВНОГО ИЛА КАК ПАРАМЕТР ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ
Кирей В.А. 262

ЛАНДШАФТНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ВОДОСБОРОВ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕК БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Ковальчук Т.А. 265

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫХ ПРОЕКТОВ
Котик А.И. 268

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ BIVO4 ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ВАНАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ
Крышилович Е.В., Пилипенко М.В. 271

ОСОБЕННОСТИ УВЛАЖНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
Мельник Н.П. 274

АДАПТАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ
Мешик А.О. 278

ПОЛИВНЫЕ НОРМЫ ПРИ ВНУТРИПОЧВЕННОМ ОРОШЕНИИ
Мойсеенко Е.В. 282

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКОЙ СТОЧНЫХ ВОД
Роденко А.В. 285

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ РАЗДЕЛЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ПРИХОДНУЮ И РАСХОДНУЮ ЧАСТИ ПРИ ВОДОБАЛАНСОВЫХ РАСЧЕТАХ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ
Романов И.А. 288

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭЕРГЕТИКИ
Таратенкова М.А. 291

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ В ПРОЦЕССАХ ВОДОПОДГОТОВКИ
Федченко Н.А. 294

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАСАДКА ДЛЯ КАВИТАЦИОННОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ
Фомин Д.К., Пастухов Е.Ю., Трояновский А.В. 297

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ
Шоломицкая И.М. 300

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЕЙ БОБРОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ
Яковец А.А., Щерба А.С. 303

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА РЕЧНОЙ ВОДЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ СРЕДСТВОМ «БИОПАГ»
Яремец К.И., Пацевич Н.В. 306

Секция 3. Энерго- и ресурсосбережение 309

ОБРАБОТКА ПРЕПАРАТОМ «БИОПАГ» ДИФФУЗИОННОГО СОКА ПРОИЗВОДСТВА СВЕКЛОВИЧНОГО САХАРА
Богдевич Ю.А., Личик С.А. 309

ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЬ БЫТОВОЙ ГАЗОВОЙ ПЛИТЫ ДЛЯ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ КУХОНЬ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ГЕРМЕТИЧНОСТИ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ
Василевич Д.А, Сергеев Е.Ю., Целитин С.А. 311

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА
Глинская Т.Ю., Ольховик И.Б. 314

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ГЛИНОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Давлюд Д.Н., Лаевская Е.В. 318

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ ЖЕЛЕЗА НА СВОЙСТВА ПИГМЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ЦИНКОВАНИЯ
Дацкевич Д.В., Чепрасова В.И. 320

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ОСТЕКЛЕНИЯ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЯ
Домаш Н.Д., Слободяник А.В. 323

ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ИЗ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ
Дорошко Е.Н. 327

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СШИТОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛИЭТИЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГО НЕОЗОН D, ПРИ ЕГО КОНТАКТНОМ ОКИСЛЕНИИ НА ЦИНКЕ
Зелёный П.Ю. 329

ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ТЕПЛОВОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЗДАНИЯ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ЧЕРДАКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ
Ланкович С.В. 331

ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД
Мешик К.О. 334

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНЕРА В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА
Писарев Ю.О., Хартонович К.В. 337

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРИБОКОРРОЗИОННЫХ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ С ЗАЩИТНЫМИ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ
Рудак О.Г., Жемжуров А.М. 340

ОТРАБОТАННЫЕ РАСТВОРЫ ТРАВЛЕНИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ КАК СЫРЬЕВОЙ РЕСУРС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИГМЕНТОВ
Рылко Н.Н., Кравченко М.Л. 343

УТИЛИЗАЦИЯ НИКЕЛЯ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ
Шаметько К.Ю., Чепрасова В.И. 345

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ НА ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ СТОЙКОСТЬ ПОЛИЭТИЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГО ФЕНОЛЬНЫЙ АНТИОКСИДАНТ
Шаховская О.В., Воробьева Е.В 349

ТРЕНИЕ КАК ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ.....
Шитик С.В..... 351

Секция 4. Геологические и географические аспекты изучения пиродно-ресурсного потенциала 355

SHALE AND ORGANIC CARBON CONTENT VARIATIONS IN THE LOWER SILURIAN SUCCESSION IN THE CENTRAL PART OF BALTIC SILURIAN BASIN (WESTERN LITHUANIA)
Jankovska M., Lazauskienė J., Kaminskas D..... 355

РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО АТЛАСА «ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ»
Веренич В.Г. 359

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ
Гайдук А.С..... 362

PILOT CHIRONOMID STUDY IN LATE GLACIAL AND HOLOCENE LAKE SEDIMENTS OF LITHUANIA
Гастявичене Н. 364

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВ
Дамшевич А.Ч..... 367

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА ЛОГИШИНСКОЙ И ЛЮСИНОВСКОЙ ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН
Дубина Д.М. 370

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА БРЕСТСКОЙ И МАЛОРИТСКОЙ ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН
Забелина И.А..... 372

ГИПЕРГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. БАРАНОВИЧИ)
Кожанов Ю.Д., Станчук М.В..... 374

СИСТЕМА УСВОЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В МОДЕЛЬ WRF-ARW В ГИДРОМЕТЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Лаппо П.О. 377

УЧЕБНО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ
Малуха А.А..... 379

МЕНТАЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ СИСТЕМЫ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА БРЕСТА ЕГО ЖИТЕЛЯМИ
Малыха В.В. 382

МОНИТОРИНГ ВИДОВ ЗЕМЕЛЬ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ СЕННЕНСКОГО РАЙОНА)
Мельник Е.А. 385

САПРОПЕЛЕВЫЕ РЕСУРСЫ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ УКРАИНЫ
Пасичник М.П. 388

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСОВ НА ВОЗВЫШЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛАРУСИ
Пахунова И.Н. 390

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ТЕРРИТОРИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. КУРСКА
Потапенкова В.С. 392

АНАЛИЗ ИНДЕКСОВ НЕУСТОЙЧИВОСТИ АТМОСФЕРЫ В ДНИ С ГРОЗАМИ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Прохареня М.И. 394

ТИПИЗАЦИЯ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА
Рыжко К.В. 397

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАСТКА ЗАСТРОЙКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ТОРГОВО-ОФИСНЫМ ЗДАНИЕМ В Г. ГОМЕЛЕ
Федорский М.С. 400

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА КОБРИНСКОГО РАЙОНА
Эйдензон А.В. 402

Секция 5. Проблемы демографической и социально-экономической устойчивости регионов 406

СУЩНОСТЬ И РОЛЬ ТРАНСПОРТИРОВКИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
Азимов П.Х. 406

РЫНОК ТРУДА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ
Борисова Н.Л., Бортняк Е Ю. 409

ПРИЕМЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ КАК НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ
Василевская Д.Н., Медвецкая М.А. 412

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ БРЕСТА
Граб Е. О. 415

АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ ПЕРИОД
Коробочкин А.А., Телеш Г.С. 419

СТРУКТУРА КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧИ РЫБЫ ИЛИ ДРУГИХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ
Кучетков В.В. 421

ОЦЕНКА СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ
Мамай Л.Н. 424

ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА
Осиюк Я.В. 427

МЕСТО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ ПО ИНДЕКСУ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СВОБОДЫ, ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ И ЭКОНОМИКИ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА
Павленок Ю.С., Федорова К.О. 430

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМАРКЕТИНГА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ БАНКОВСКОГО РИТЕЙЛА НА ПРИМЕРЕ БАНКОВСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Г. МИНСКА
Пожаренко А.Н. 433

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Г. БРЕСТА (НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ)
Посенюк К.А., Кондратюк В.Г. 436

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ БРАЧНО-СЕМЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ В БЕЛАРУСИ В СВЕТЕ КОНЦЕПЦИИ ВТОРОГО ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА
Русецкая Г. Ч., Сергеев В.И., Белковская Н. Г. 440

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТОВ НА ПЛОТНОСТЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ
Сивакова Т.А. 443

МЕРЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ ВИЧ ½ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ
Соколова Е.С. 445

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КОБРИНСКОГО РАЙОНА
Солоп К.С. 448

ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА БЕЛАРУСИ
Трусова В.И., Водопьянова Т.П. 450

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ
Худолеева Н.Б. 452

ЭТНИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Чешун О.Е. 454

Секция 6. Проблемы сохранения биоразнообразия, развития систем ООПТ 458

INVASIVE SPECIES
Francesca Marzorati 458

ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОГО МАССИВА
Бордак С.С., Барсукова А.В. 461

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ЛОСЯ ЕВРОПЕЙСКОГО НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ В НАЧАЛЕ XXI В
Денисюк О.А. 463

ИТОГИ ДВУХЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РОСТОМ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ СЕМЯН С ОБРАБОТКОЙ СТИМУЛЯТОРАМИ
Кабанова С.А., Кочегаров И.С., Борцов В.А., Кабанов А.Н. 466

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДООХРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ЖАБИНКОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)
Маевская А.Н. 469

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА
Малькевич М.В. 472

ФЛОРА ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ КАК ИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ РЕГИОНА
Мялик А.Н. 475

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЕВРАЗИИ
Сачук И.О. 478

Секция 7. Туризм в устойчивом развитии 481

РЕКРЕАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ Г. ГОМЕЛЯ
Богданов Д.Н. 481

ОБЪЕКТЫ ВСЕМИРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО ШВЕЦИИ
Васильева Е.Ю. 484

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА
Вахильчук А.О., Толочко Е.Н. 487

РАЗВИТИЕ ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА ВО ФРАНЦИИ
Ваштаенок Е.В. 490

МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ
Вильданова О.А. 492

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ КВЕСТ-ЭКСКУРСИИ
Гирко Е.И. 495

ОЦЕНКА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ БРАСЛАВСКОЙ ТУРИСТСКОЙ ЗОНЫ
Горбач Е.П., Побяржина В.Ю. 498

СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ТУРИЗМА
Гусейнов Р.Ю. 501

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АГРОЭКОТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ
Демьянов С.А. 503

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ
КАРАБАН В.Ю., АРТЕМЕНКО С.В. 506

АГРОТУРИЗМ – ИДЕЯ МАЛОГО БИЗНЕСА
Конон Е.В 508

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ЧЕХИИ И МЕСТО ЧЕХИИ НА БЕЛОРУССКОМ ТУРИСТИЧЕСКОМ РЫНКЕ
Котович Ю.С. 511

НЕКРОПОЛЬНЫЙ ТУРИЗМ: ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ И СОСТОЯНИЕ В БЕЛАРУСИ
Кулеш А.В. 514

ТУРИСТСКО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕЛИГИОЗНОГО ТУРИЗМА КАТОЛИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ
Куликова А.Н. 515

ЭКСКУРСИЯ ПО ТРИШИНСКОМУ КЛАДБИЩУ
Локтева С.Г., Иванюк Л.Р. 518

РОЛЬ ТУРИЗМА В УСТРОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
Лычёв А.В. 521

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ В АГРОТУРИЗМЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Люлькович А.В. 523

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
Мельникова А.Н. 525

ПРЕДПОСЫЛКИ ЗАРОЖДЕНИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА
Моисеенко Е.Д. 528

ОЦЕНКА ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЙОНОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ
Народовская С.А. 531

ЗЕЛЕНЫЕ МАРШРУТЫ: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ
Нестерук О.А. 534

ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
Новиков А.В., Тищук Д.А., Янчук Я.Г. 536

ИСТОРИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В Г. БРЕСТЕ
Пацай А.И. 539

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТРАНСГРАНИЧНОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «ЗАПАДНОЕ ПОЛЕСЬЕ» ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОТУРИЗМА
Пылыпив Д.П. 543

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВОРЦОВО- И УСАДЕБНО-ПАРКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Ричко Д.В. 546

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРНОЛЫЖНОГО ТУРИЗМА В МИРЕ
Сахащик О.В. 549

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАЛОМНИЧЕСКИХ ТУРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
Снигур Д. 553

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКАНСКИХ ЗАКАЗНИКАХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
Стенько С.А., Пакалюк М.С. 555

РЕКРЕАЦИОННО-ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАКАЗНИКА «ПРИБУЖСКОЕ ПОЛЕСЬЕ»
Темерева О.П. 558

РАЗРАБОТКА МАТРИЦЫ SWOT –АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В РЕГИОНАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ В СФЕРЕ ТУРИЗМА
Терзиев Р.Т. 561

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ (НА ПРИМЕРЕ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА)
Трофимчук Е.В., Рогальчук М.Ф., Шатило А.С. 564

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОХРАНА ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КАК СОХРАНЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ
Тур А.В. 567

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЛАНДШАФТНОМ ЗАКАЗНИКЕ «ВЫГОНОЩАНСКОЕ»
Федкович К.О. 570

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ НА РАЗВИТИЕ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕРЕ САНАТОРИЯ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»
Чайка В.А. 573

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»
Чешун П.Н. 575

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ЯПОНИИ
Шалкевич Д.В. 578

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ АБОРИГЕННОГО ТУРИЗМА В МИРЕ
Ширковец О.Н. 581

УДК 579.26:633.1

ЭПИФИТНАЯ МИКРОФЛОРА КАК ИНДИКАТОР ВСХОЖЕСТИ И ПРОРАСТАНИЯ ЗЕРНА

Авраменко Я.Н.
Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь, jana-100195@mail.ru
Научный руководитель – Поворова О.В., старший преподаватель.

Epiphytic microorganisms of grain are indicators on which freshness and a period of storage of grain is estimated. Presence of Aspergillus on wheat of a harvest of 2014 and barley of 2015 demonstrates infringement of parameters of grain storage – the increased humidity. Lack of bacteria of the sort Erwinia confirms infringement of storage conditions of grain.

Взаимодействие микроорганизмов с высшими растениями носит разносторонний характер, может быть полезным и вредным. Доброкачественному зерну свойственна довольно типичная микрофлора, которая существенно изменяется при неправильном хранении и порче. Эпифитные бактерии гибнут при развитии на зерне спорообразующих бактерий и плесневых грибов. Это позволяет считать эпифиты биологическим индикатором и по их содержанию судить о свежести и сроке хранения зерна. Поэтому видовой состав микроорганизмов может быть использован как показатель качества хранящегося зерна. Ежегодно в мировом хозяйстве при хранении теряют 1–2 % сухих веществ зерна в результате активной жизнедеятельности его микрофлоры. Потери массы сопровождаются и огромными потерями качества.

На нормальных созревших здоровых зернах и семенах практически вся микрофлора размещается на поверхности. В процессе хранения зерна эпифитные микроорганизмы постепенно исчезают. Согласно литературным данным, появляются грамположительные бактерии Bacillus и Micrococcus, а также мицелиальные грибы родов Mucor, Penicillium, Aspergillus [1].

Поверхностную микрофлору зерна (овес, пшеница, ячмень урожаев 2014, 2015 гг.) мы культивировали на МПА, агаре Сабуро. В анализируемых пробах нами были обнаружены следующие грибковые микроорганизмы: Aspergillus, Penicillum, Mycor. Как видно из рисунка 1, во всем исследуемом зерне, как урожая 2014 г., так и урожая 2015 г., преобладает Aspergillus (81,8% и 71,4% соответственно), Mycor (12,7% и 28,6%), Penicillum был обнаружен только на зерне урожая 2014 г. – 5,5%. Преобладание Aspergillus в зерне даёт основание предполагать, что зерно хранилось при повышенной влажности. Меньше всего микроорганизмов имеется на овсе, а наибольшее количество присутствует на пшенице урожая 2014 г. и на ячмене урожая 2015 г. На овсе

урожая 2014, 2015 гг. преобладает Mycor (5 и 4 КОЕ соответственно), Penicillum отсутствовал. В зерне ячменя урожая 2014 г. было обнаружено грибов меньше (Aspergillus 3 КОЕ, Mycor 2 КОЕ), в сравнении с зерном урожая 2015 г. (20 КОЕ Aspergillus, 1 КОЕ Mycor).

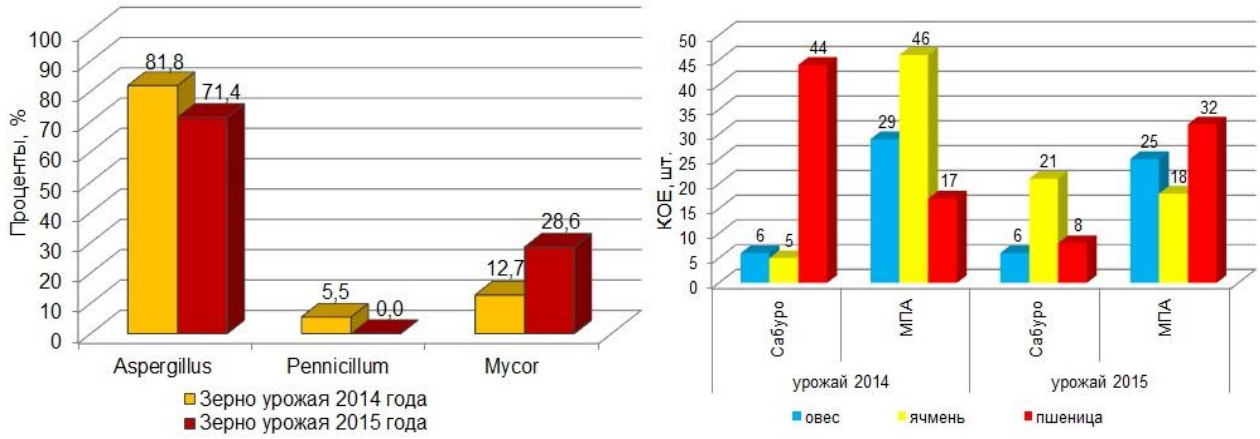


***Рисунок 1** – Эпифитная микрофлора зерна урожаев 2014-2015 годов*

Наличие Aspergillus и Penicillium в зерне урожая 2014 и 2015 гг. свидетельствует о том, что в зернохранилище была повышена влажность, так как основные виды грибов (Aspergillus и Penicillium) развиваются на влажном зерне. К температурному режиму Aspergillus адаптирован в широком диапазоне (по данным Г. Семенюк, температурные пределы для роста Aspergillus находятся между 8 °C (A. glaucus) и 58 °C (A. fumigatus)).

Согласно данным рисунка 2, зерно овса урожаев 2014-2015 гг. было меньше обсеменено грибами. На поверхности содержалось больше бактерий.

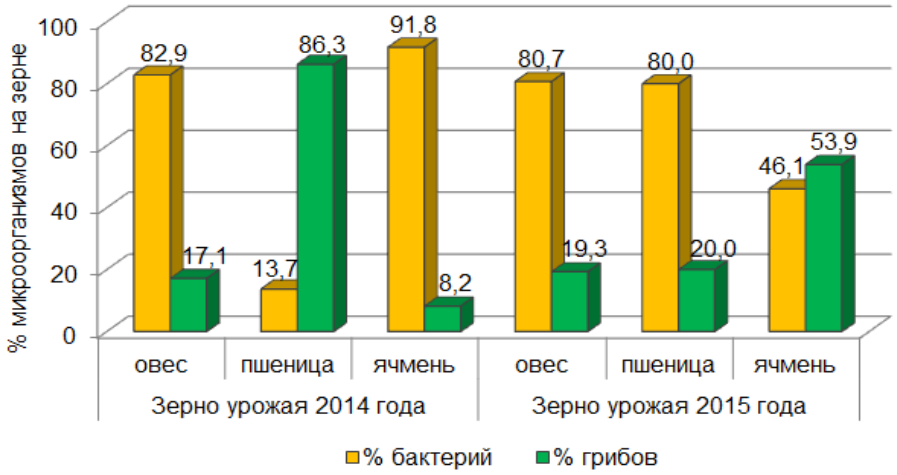


***Рисунок 2** – Процентное соотношение поверхностной микрофлоры зерна урожая 2014-2015 годов*

Анализируя соотношение микроорганизмов на поверхности пшеницы урожаев 2014-2015 гг., видим, что в пшенице урожая 2014 г. бактерий присутствует только 13,7%, а грибов – 86,3%, а в пшенице урожая 2015 г. грибов содержится 20%, а бактерий - 80%.

Зерно ячменя урожая 2014 г. практически не обсеменено грибами (8,2%). На поверхности преобладают бактерии (91,8%). В зерне урожая 2015 г., наоборот, на поверхности преобладают грибы (53,9%), а бактерий 46,1%.

В свежеубранном зерне, хранившемся в условиях, не допускающих активного развития микроорганизмов, содержание E. herbicola составляет 92−95% всех бактерий зерна. Установлено, что плесневые грибы и кокки действуют на E. herbicola и другие эпифитные микроорганизмы антагонистически. Исчезновение E. herbicola или незначительное ее содержание обычно свидетельствует о нежелательных микробиологических процессах в зерновой массе. По содержанию E. herbicola можно судить о свежести зерна и продолжительности его хранения.

По результатам микроскопирования колоний бактерий были обнаружены грамположительные палочки и кокки. Грамотрицательных колоний не было обнаружено. Это свидетельствует об отсутствии на зерне бактерий рода Erwinia.

Для определения влияния поверхностной микрофлоры на параметры прорастания зерна мы определяли энергию прорастания и энергию всхожести согласно ГОСТу 12038–84 «Определение всхожести семян». Результаты представлены на рисунке 3.

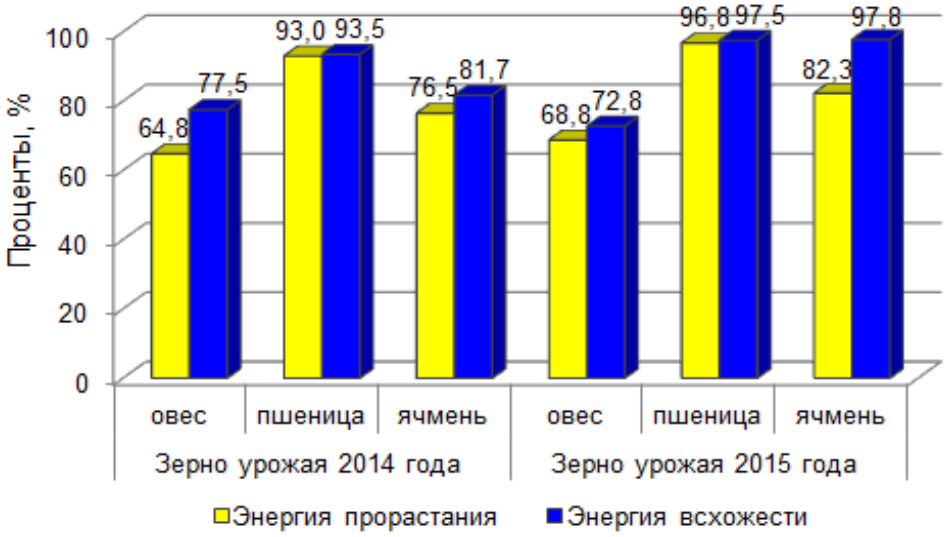


***Рисунок 3** – Энергия всхожести и прорастания зерна урожаев 2014, 2015 годов*

Самой высокой энергией прорастания и всхожести обладает пшеница урожая 2015 г. (96,8% и 97,5% соответственно) и 2014 г. (93,0% и 93,5%). Энергии прорастания и всхожести ячменя – 82,3% и 97,8% – урожая 2015 г., 76,5%и 81,7% – урожая 2014 г.. Самые низкие показатели отмечены у овса (68,8 % и 72,8 % урожая 2015 г. и 64,8% 77,5% – урожая 2014 г.). Из этого следует, что все три культуры прорастут при высадке с разными показателями.

Таким образом, самая высокая энергия прорастания и всхожести была отмечена у пшеницы, а меньшая у овса, что объясняется присутствующей эпифитной микрофлорой (преобладание Mycor). Присутствие Aspergillus на пшенице урожая 2014 г. и ячмене 2015 г. свидетельствует о нарушении

параметров хранения зерна – повышенной влажности. Отсутствие бактерий рода Erwinia подтверждает нарушение условий хранения зерна.

Список цитированных источников

1. Ежов, Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии: учеб. пособие для студ. агрономич. специальностей высших сельскохозяйственных учеб. заведений / Г.И. Ежов. – М.: Высшая школа, 1981. – 271 с.

УДК 378.016:57

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМНО-ПОИСКОВОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ

Акгаева Г.Д, Приходько Я.Ю.
ГУО МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев, Республика Беларусь, akgayeva94@mail.ru , yanka3008@mail.ru
Научный руководитель: Войт Г.А, старший преподаватель.

The article focuses on the essence of problem-search learning. It presents an assessment of its advantages and disadvantages in teaching ecology in the 10th class comparing effectiveness of traditional learning with the problem-searching one.

Поиск наиболее эффективных подходов в обучении биологии продолжает оставаться актуальным. Растет объем программного материала, его сложность, количество определений и понятий, Кроме того, тестовая система контроля знаний требует свободного оперирования знаниями [1].

В ходе выполнения нашего исследования мы поставили следующие задачи: выяснить суть проблемно-поискового обучения, оценить его преимущества и недостатки при изучении экологии в 10-х классах, сравнить эффективность традиционного обучения с проблемно-поисковым.

Проблемно-поисковое обучение является одним из видов развивающего обучения. Методы развивающего обучения направлены на формирование творческой личности. Для осуществления познавательной деятельности нами применялись специальные предметные действия, универсальные познавательные действия, универсальные коммуникативные действия. Можно отметить, что эффективность проблемно-поисковой технологии напрямую зависела от системности ее применения и возраста учащихся. Методы проблемного обучения необходимо использовать, когда возникает потребность что-то понять на основе полученных базовых знаний, понятий, законов, теорий, объясняющих широкий круг явлений и фактов в живой природе.

Наиболее сложный и важный этап проблемно-поискового подхода заключался в конструировании проблемных заданий, которые необходимы для выхода на проблемные вопросы. Мы не предагали ученикам новые знания в готовом виде. Дети получали их сами в процессе самостоятельной

исследовательской деятельности. Учитель лишь направляет эту деятельность и в завершении подводит итог, давая точную формулировку новых знаний и знакомя с общепринятой системой обозначения. Таким образом, новые знания приобретают для детей личную значимость [3].

Применение проблемно-поисковой технологии на уроках биологии позволяет так организовать освоение понятий, законов, теорий учащимися, что эти знания в дальнейшем становятся для них инструментом познания, а не набором сложных научных слов. Традиционное обучение характеризуется неопределенностью постановки целей, слабой управляемостью учебной деятельностью, невозможностью повторения обучающих операций, слабостью обратной связи и субъективностью оценки достижения целей.

В рамках традиционного обучения учащемуся отведены исполнительские функции репродуктивного характера. Действия учителя связаны с объяснением, показом действий, оценкой их выполнения учащимися и корректировкой, вместе с тем традиционное обучение не позволяет полноценно задействовать мыслительный потенциал ученика.

При реализации проблемно-поискового подхода мы разрабатывали диагностично поставленные цели обучения; ориентировали ученика на гарантированное достижение учебных целей; налаживали оперативную обратную связь, оценивали текущие и итоговые результаты, обеспечивали воспроизводимость обучающих подходов [2].

После определения целей по предмету материал разбивался на фрагменты – учебные элементы, подлежащие усвоению. Затем мы разрабатывали проверочные работы по разделам, далее организовалось обучение, проверка, текущий контроль, корректировка и при необходимости, повторное обучение. И так до полного усвоения заданных учебных элементов. Текущие отметки выставлялись по типу "усвоил - не усвоил", а итоговые разъяснялись каждому ученику.

Нами отмечено, на уроках, где используется проблемно-поисковая технология, ребята больше думают, чаще говорят, активнее формируют мышление и речь, и им очень нравится, что они сами могут объяснить увиденные явления, опыты, выводы для них становятся очевидными. Это мотивирует школьников к усвоению нового материала, включая в работу практически весь класс. Самостоятельный поиск решения, в отличие от изложенных готовых сведений, обеспечивает понимание нового знания каждым учеником. Они учатся отстаивать собственную позицию, рискуют, проявляют инициативу и в результате вырабатывают характер

Для реализации проблемно-поисковой технологии мы создавали проблемные ситуации – определенное психологическое состояние ученика, возникающее в процессе выполнения задания, предполагающего раскрытие нового отношения, способа действия, средства и для которого у ученика нет готовых средств. Проблемные ситуации мы формулировали в виде заданий, задач, вопросов, жизненных ситуаций. Результатом принятия учеником проблемной ситуации становилось появление потребности понять и сориентироваться в поиске решения, предложить свои гипотезы. В ходе выполнения задания отмечено повышение познавательной активности. Проблемная (учебная) задача – результат преобразования учеником

исходных условий проблемного задания, задачи или ситуации. В результате такого преобразования ученик должен сформулировать задачу для себя: выделить противоречия в условиях задания и поставить проблему [1].

В ходе выполнения работы нами на практике подтвержден опыт многих учителей, что если уделять достаточное внимание формированию способов, навыков, учебных действий, но не на собственном примере, а через включение в определенную деятельность на основе внутренних мотивов, то рано или поздно большинство ребят входят во вкус такой работы. Так как освоение знаний становится успешным и результативным. При этом совсем не обязательно, что их интересы концентрируются на биологии. Возникшая потребность учиться, познавать мир при наличии адекватных умений позволяет им проявиться в других областях школьного образования.

Список цитированных источников

1. Юдин, В.В. Технологический подход в образовании / В.В. Юдин // Педагогические технологии в условиях модернизации образования: материалы первой Всероссийской заочной науч.-практич. интернет-конф. (август-ноябрь 2013 г.) / под ред. А.П. Чернявской, Л.В. Байбородовой, В.В. Юдина. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2013. – С.134-140.

2. Епишева, О.Б. Инновационные процессы в образовании: учебник / О.Б. Епишева, Д.Ю. Трушников. - Тюмень, 2009. - 157 с.

3. Мисетов, А.С. Проблема педагогических технологий и технологического подхода к обучению [Электронный ресурс] / А.С. Мисетов // SuperInf.ru. - Режим доступа: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=3358. - Дата доступа: 07.03.2017.

УДК 543.064:504.5:502.3(476.2-21Гомель)

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ Г. ГОМЕЛЯ

Ашурко Г.Г., Воробьева Е.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, evorobyova@gsu.by
Научный руководитель – Воробьева Е.В., к.х.н., доцент.

The change in formaldehyde content during the year is seasonal. The maximum concentration of formaldehyde is in July. The air of the centre of Gomel is most polluted by toxicant.

В крупных промышленных центрах степень загрязнения атмосферного воздуха может в ряде случаев превысить санитарно-гигиенические нормативы. Характер временной и пространственной изменчивости концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе определяется большим числом разнообразных факторов. Знание закономерностей формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха, тенденций их изменений является крайне необходимым для обеспечения требуемой

чистоты воздушного бассейна. Основой для выявления закономерностей служат мониторинговые наблюдения за состоянием загрязнения воздушного бассейна. От возможностей и качества проводимых наблюдений зависит эффективность всех воздухо-охранных мероприятий [1, 2]. Целью работы являлось проведение мониторинговых исследований по содержанию формальдегида в атмосферном воздухе административных районов города г. Гомеля.

Отбор проб атмосферного воздуха производился в одно и то же время и в одних и тех же точках отбора на протяжении 2015-2016 гг. и сравнивались с данными 2010-2011 гг. Отбор проб проводился в часы среднего автомобильного движения (15-17 часов) в разных районах г. Гомеля: Центрального, Железнодорожного, Советского и Новобелицкого районов. В каждом районе выбирались две точки отбора проб: одна на улицах со средней интенсивностью автотранспортного движения г. Гомеля: ул. Карбышева, ул. Курчатова, ул. Огоренко, ул. Пионерская; и на улицах с интенсивным автотранспортным движением: ул. Советская, ул. Хатаевича, ул. Ильича, проспект Речицкий. Определение проводилось 3 раза в течение месяца в трехкратной повторности. На основании полученных данных определяли среднее содержание токсиканта для воздуха административного района. Определение формальдегида проводили спектрофотометрическим методом и сравнивали с предельно допустимой концентрацией (ПДК).

На рисунке 1 представлены итоговые мониторинговые данные по содержанию формальдегида в атмосферном воздухе административных районов г. Гомеля. Содержание формальдегида в воздухе колебалось от 0,21 ПДК в Советском районе до 0,41 ПДК в Центральном районе г. Гомеля. Наибольшие значения характерны для Центрального района г. Гомеля (0,38-0,41 ПДК), средний уровень загрязнения отмечался в Железнодорожном районе (0,27-0,29 ПДК) и Новобелицком районе (0,27-0,28 ПДК). Превышения ПДК в проанализированных пробах не зарегистрировано во всех районах г. Гомеля.

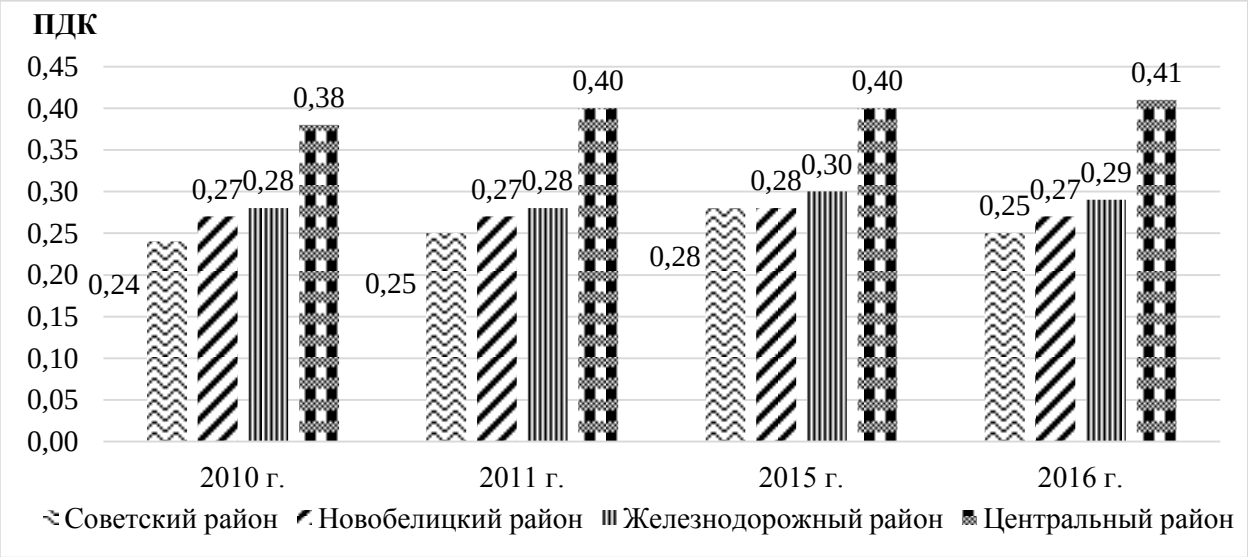


***Рисунок 1** – Мониторинг содержания формальдегида в воздухе административных районов г. Гомеля*

Из полученных нами данных видно, что на протяжении исследуемых лет в г. Гомеле средние концентрации формальдегида находились в переделах 0,24 – 0,41 ПДК. Если провести мониторинговый анализ содержания формальдегида в течение года (на примере Советского района) (таблица 1), то очевидно, что его содержание в летние месяцы выше. Повышение загрязнения воздуха формальдегидом сохранялась в последних числах июля – в первой половине августа, которые характеризовались преобладанием солнечной, жаркой погодой и дефицитом осадков. Содержание в воздухе города формальдегида в теплый период года выше, т. к. концентрации формальдегида закономерно увеличиваются с повышением температуры.

***Таблица 1** – Содержание формальдегида в атмосферном воздухе в Советском районе г. Гомеля за 2015-2016 годы, мкг/м3 (n=36; ∆±0,3)*

Месяц	Улица Карбышева		Проспект Речицкий	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
январь	4,7	4,2	4,6	7,2
февраль	7,0	4,4	6,0	7,9
март	5,5	4,4	4,9	5,2
апрель	9,7	5,2	6,3	7,5
май	7,7	5,9	7,0	7,6
июнь	7,7	6,0	9,3	8,6
июль	8,3	13,3	14,4	7,2
август	9,7	13,5	16,5	11,4
сентябрь	11,5	10,8	12,2	12,7
октябрь	8,3	7,0	8,5	7,3
ноябрь	7,0	7,0	8,1	6,3
декабрь	4,9	7,5	8,5	4,3
средняя за год	7,7	7,4	8,9	7,8

Таким образом, содержание формальдегида в воздухе г. Гомеля в 2015-2016 гг. колебалось от 0,21 ПДК в Советском районе до 0,41 ПДК в Центральном районе г. Гомеля. Показано, что изменение содержания формальдегида в течение года носит сезонный характер. Максимальная концентрация формальдегида во всех районах города приходится на июль месяц.

Список цитированных источников

1. Тарасов, В.В. Мониторинг атмосферного воздуха: учеб. пособие / В.В. Тарасов, И.В. Тихонова, Н.Е. Кручинина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 128 с.

2. Розанов, Б.Г. Основы учения об окружающей среде / Б.Г. Розанов. – М.: издательство МГУ, 1984. – 370 с.

УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ СИМБИОТИЧЕСКИХ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПАРАМЕТРЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ PHASEOLUS VULGARIS

Балахонова Ю.В.
Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь, yulya.smolnikova.1995@mail.ru
Научный руководитель – Поворова О.В., старший преподаватель.

Symbiotic nitrogen-fixing microorganisms which are resistant and susceptible to contamination from products of fuel combustion of vehicles were examined in the study. It is established that the productivity of Phaseolus vulgaris depends on the number of exophytic and endophytic bacteria fixing atmospheric nitrogen discovered in the study of nodules.

В адаптации растений к внешним воздействующим факторам играют важную роль ростстимулирующие азотфиксирующие бактерии, анализируемые в данном исследовании. Одним из перспективных подходов в развивающемся устойчивом земледелии является применение азотфиксирующих симбиотических бактерий для улучшения роста и питания растительных культур в условиях произрастания с повышенным содержанием загрязняющих химических веществ.

В настоящем исследовании анализировалось влияние симбиотических клубеньковых микроорганизмов и бактерий ризоплана Phaseolus vulgaris на морфометрические показатели роста растений. Растения выращивались в одинаковых почвенных условиях с разным уровнем поллютантного загрязнения продуктами сгорания топлива автомашин (К – контроль, Р1 – высокий и Р2 - средний уровень загрязнения воздуха продуктами сгорания топлива автомашин).

Общая масса растений из Р1 и Р2 в 1,5 раза меньше по сравнению с контролем, при этом общая масса корневых систем меньше в 3,3 и 3,8 раза меньше по сравнению с контролем. В районе произрастаний растений с максимальным содержанием продуктов сгорания автотоплива (Р1) длина плодов, число семян и плодов, число узлов соизмеримо с показателями растений, выращенных на контрольных участках. Число корневых клубеньков у растений из Р1 и Р2 в 3,7 и 2,5 раза меньше по сравнению с растениями, выращенных в условиях без дополнительных антропогенных нагрузок. Таким образом, существует прямая зависимость между морфологическими показателями роста и продуктивностью растений Phaseolus vulgaris от наличия продуктов сгорания топлива автомашин: все анализируемые показатели были в 1,5-7 раз ниже по сравнеию с растениями, выросшими в районе контроля.

В ходе исследований были определены [1] 6 родов азотфиксирующих бактерий (рисунок 1): свободноживущие - Azomonas, Azotobacter, Rhizomonas; ассоциированные с корнями растений – Rhizobium, Aerococcus, Pseudomonas.

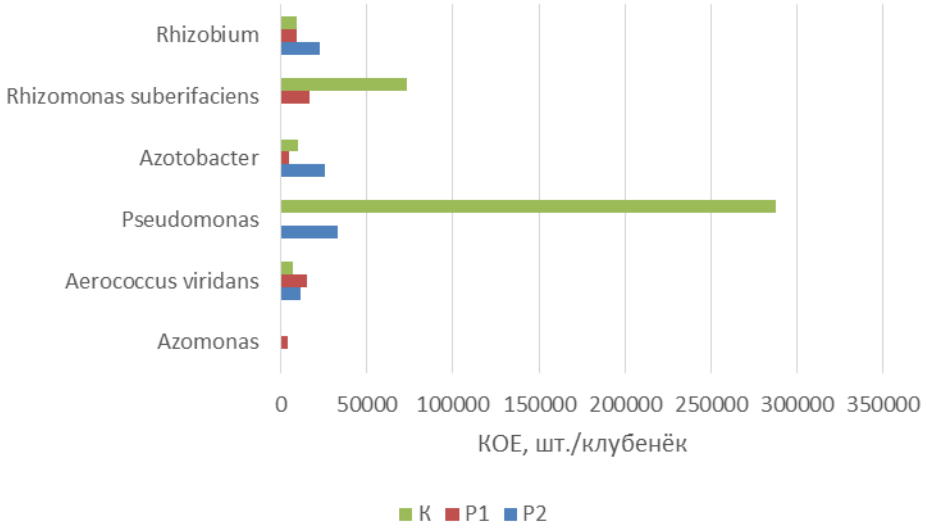


***Рисунок 1** – Микроорганизмы ризоплана и клубеньков Phaseolus vulgaris в зависимости от условий произрастания растений*

В корневых клубеньках и ризоплане растений, выращенных в районе с максимальным выбросом поллютантов (P1), не определены Pseudomonas. Микроорганизмы рода Azomonas встречались только в данном районе P1. Микроорганизмы рода Aerococcus культивировались из корневых ассоциаций растений P1 в 1,3 раза больше по сравнению с P2 и в 2,2 раза больше по сравнению с контролем. Количество микроорганизмов рода Rhizobium в клубеньках растений одинаково в P1 и контроле, при этом в P2 их в 2,5 раза больше по сравнению с контролем. В районе со средним содержанием поллютантов (P2) свободноживущих микроорганизмов рода Azotobacter в 2,5 раза больше по сравнению с контролем и в 5,5 раз по сравнению с P1. Микроорганизмы рода Pseudomonas из корневых ассоциаций растений, выросших в районе контроля, выделены в 2,8 раза больше по сравнению с P2. Микроорганизмы рода Rhizomonas в районе P2 не определены и максимально представлены в районе контроля, где их в 4,4 раза больше по сравнению с P1. Таким образом, в районах без техногенной нагрузки определены максимальные количества азотфиксирующих бактерий родов Pseudomonas, Rhizomonas. В районах произрастания растений с максимальным содержанием продуктов сгорания топлива определено максимальное содержание азотфиксирующих бактерий родов Azomonas, Aerococcus.

Изучение устойчивых к внешним воздействиям аборигенных азотфиксирующих симбиотических микроорганизмов позволит влиять [2] не только на продуктивность бобовых растений в условиях повышенного загрязнения окружающей среды, но и изучать характер их взаимодействия с интродуцирующими ризосферными бактериями. В настоящем исследовании определены как индикаторы чистой среды обитания микроорганизмы родов Pseudomonas, Rhizomonas. В условиях дополнительной поллютантной

нагрузки на экосистему появляются азотфиксирующие микроорганизмы рода Azomonas, которые устойчивы и их можно использовать в качестве индикаторов среды обитания.

Список цитированных источников

1. Определитель бактерий Берджи: в 2-х т. Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уилльямса. – М.: Мир, 1997. – Т. 2 – 368 с.

2. Мишустин, Е.Н. Почвенные азотфиксирующие бактерии / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев - М : Наука, 1974. – 63 с.

УДК 712.4

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ ФЛОРЫ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕМЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. МОГИЛЕВА И МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Балдина В.И.
Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь, viktoria.baldina@mail.ru
Научный руководитель – Захарова М.Е., старший преподаватель.

The article discusses the use of local flora as part of the ecological framework of urban territories on the example of the city of Mogilev and Mogilev region. It could be a basis for further research and protection of plant resources in the city.

Для всех стран мира экологическая ситуация, складывающаяся в городах, а особенно в столицах, является предметом особого внимания официальных властей всех уровней, политических партий и общественных движений, средств массовой информации и широких слоев населения. Экологическая ситуация городов – это «зеркало», в котором отражается уровень социально-экономического положения страны, поэтому не случайно информация об экологической ситуации в странах и городах общедоступна и занимает одно из ведущих мест в политической и общественной жизни общества.

С ростом городов, развитием промышленности, становится все более сложной проблема охраны окружающей среды, создания нормальных условий для жизни и деятельности человека. В последние десятилетия усилилось отрицательное влияние человека на окружающую среду и, в частности, на зелёные насаждения. Проблема зелёных массивов (городских парков, лесопарков, скверов, бульваров) – одна из важнейших экологических проблем в городе. Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует (в определенных пределах) газовый состав воздуха и степень его загрязненности, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является источником эстетического

отдыха людей. Поэтому антропогенное воздействие на озеленение является очень важным вопросом, требующим изучения [4].

В настоящее время накоплен большой опыт по благоустройству и озеленению городов, создан богатый ассортимент растений и разработана агротехника их выращивания, определены способы содержания зеленых насаждений. В целом во всем мире делаются значительные усилия по озеленению и благоустройству городского хозяйства.

Благоустройство и озеленение населенных мест – это комплекс работ по созданию и использованию зелёных насаждений в населенных пунктах. В градостроительстве благоустройство и озеленение является составной частью общего комплекса мероприятий по планировке, застройке населенных мест. Оно имеет огромное значение в жизни человека, оказывает влияние на окружающую среду. Особенно это влияние заметно проявляется в городах [1].

Основа системы озеленения современного города – насаждения на жилых территориях, на участках школ, детских учреждений и т. д. Их дополняют насаждения общегородского и районного значения в парках культуры и отдыха, детских, спортивных и других специализированных парках, в скверах и на бульварах, на промышленных, коммунально-складских территориях, на полосах отвода земель для транспортной коммуникации, а также заповедники, санитарно-защитные и водоохранные зоны. Озеленение должно проводиться по научно обоснованным принципам и нормативам. Предусматривается равномерное размещение среди застроек садов, парков и других крупных зелёных массивов, связанных бульварами, набережными, озеленёнными полосами между собой и связанными с пригородными лесами и водоёмами в единую и непрерывную систему. Также при строительстве необходимо следить за сохранением максимального количества существующих насаждений.

Благоустройство окружающей среды – это совокупная деятельность по благоустройству территорий муниципальных образований, изменению (реконструкции), поддержанию в надлежащем состоянии внешнего вида зданий, сооружений и объектов благоустройства, формирующая комфортную среду жизнедеятельности. Объектами благоустройства являются различные типы открытых пространств и их окружения (парки, скверы и т. д.). Благоустройство и озеленение является важнейшей сферой деятельности муниципального хозяйства. Именно в этой сфере создаются те условия для населения, которые обеспечивают высокий уровень жизни. Тем самым создаются условия для здоровой комфортной, удобной жизни как для отдельного человека по месту проживания, так и для всех жителей города, района, квартала, микрорайона [5].

Под озеленением понимается комплексный процесс, связанный с непосредственной посадкой деревьев, кустарников, цветов, созданием газонов и с проведением работ по благоустройству озелененных территорий. Основа системы озеленения г. Могилева и Могилевской области – это насаждения на жилых территориях.

В парках культуры и отдыха г. Могилева из древесных видов произрастает клен платановидный, тополь дрожащий, липа мелколистная, рябина обыкновенная, ива ломкая, береза бородавчатая, вяз малый и др. Из

кустарников можно встретить таких представителей, как: роза собачья, лещина обыкновенная, бузина красная, барбарис обыкновенный, подбел многолистный, вереск обыкновенный, барвинок малый и др. Травянистая растительность представлена следующими видами: вероника дубравная, клевер красный, клевер ползучий, лапчатка гусиная, осока пузырчатая, клоповник полевой, икотник серый, гулявник высокий, фиалка полевая, костер полевой и др.

Существует большое количество проблем в качестве озеленения городов и поселков городского типа в Могилевской области. К таким проблемам относятся: использование большого количества интродуцированных видов, которые все быстрее вытесняют местные виды растений; нехватка материально-технической базы для ухода за зелеными насаждениями; недостаточный уход в определенные сезонные сроки и самой главной проблемой является то, что люди относятся холатно к природе, которая их окружает. Могилевская область обладает уникальными природными ресурсами и большим потенциалом растительных ресурсов. Можно сказать, что изучение местной флоры в качестве элемента экологического каркаса городских территорий представляет большой интерес для города, поскольку она используется постоянно.

Предложены современные методы озеленения урбанизированных ландшафтов города Могилева с учетом функциональных, экологических, биоморфологических и эстетических качеств древесных, кустарниковых пород, травянистой растительности, раскрывающих новый этап в озеленении урболандшафтов в целях совершенствования художественно-эстетического облика городских ландшафтов на основе создания ландшафтно-архитектурных композиций. Сюда можно отнести: создание аллей и бульваров вдоль автомагистралей, используя двурядные посадки деревьев и кустарников; формирования разноярусных живых изгородей вдоль улиц; внедрение хвойных древесно-кустарниковых пород в ассортимент зеленых насаждений; использование устойчивых к экстремальным городским условиям генотипов; внедрение нетрадиционных методов озеленения (вертикальное озеленение, сады на крышах, контейнерное озеленение) [4].

Разработаны рекомендации по реконструкции всех типов и форм зеленых насаждений г. Могилева на основе оптимизации породного состава с учетом экологических особенностей урболандшафтов. С этой целью предложен научно обоснованный ассортимент древесно-кустарниковых пород, рекомендованный для посадок вдоль магистралей и улиц с низкой интенсивностью движения, для дворовых и межквартальных насаждений. Предлагаемый ассортимент растений позволит улучшить фитосанитарное состояние города путем применения высокодекоративных и устойчивых к заболеваниям в городских условиях растений [7].

Список цитированных источников

1. Галай, Е.И. Использование природных ресурсов и охрана окружающей среды / Е.И. Галай. – Минск, 2007. – С. 197.

2. Лярскі, П.А. Прырода Магілеускай вобласці / П.А. Лярскі. – Мінск, 2005. – С. 383.

3. Национальная стратегия и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь. – Минск, 1997. – С. 45.
4. Парфенов, В.И. Антропогенные изменения флоры и растительности Белоруссии / В.И. Парфенов, Г.А. Ким, Г.Ф. Рыковский. – Минск,1985. – С. 294.
5. Романов, В.С. Охрана окружающей среды Могилёвской области / В.С. Романов, Т.А. Романова, Ч.А Романовский. – Минск, 1998. – С. 213.
6. Сомов, С.Э. Могилёвская область / С.Э. Сомов. – Минск, 2003. – С. 148.
7. Чумаков, Л.С. Охрана природы / Л.С. Чумаков. – Минск, 2008. – С.655.

УДК 63 (066.2)

СИНАНТРОПИЗАЦИЯ КАК СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ФИТОЦЕНОЗОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ (НА ПРИМЕРЕ МЕДВЕНСКОГО РАЙОНА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Батраченко Е.А.
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, ostkat@yandex.ru

The article considers peculiarities of transformation of components of natural landscapes in different types of agricultural impacts.

Режим выпаса – одна из основных причин экологических изменений лугов и степей. Усиленная нагрузка обычно вызывает сукцессию пастбищной дигрессии, сопровождающуюся снижением надземной фитомассы и первичной продукции, а также изменением видового состава, в особенности структуры доминантов. Снижение выпаса обусловливает сукцессию восстановления с увеличением фитомассы и продукции и возвращению деградированного пастбища к коренному сообществу. Степень пастбищной нагрузки – один из наиболее важных факторов, определяющих динамику степных экосистем.

Анализ экологического стояния растительности выпасаемых участков показал, что при усилении выпаса снижаются синтетические показатели: проективное покрытие, высота травостоя, видовое разнообразие, запасы зеленой части надземной фитомассы. Видовая насыщенность при усилении пастбищной нагрузки от слабой к умеренной (0,5 гол/га до 1 гол/га) снижается незначительно (от 35 до 29 видов на м2), количество видов при усиленном и чрезмерном выпасе уменьшается до 18 и 10 видов на м2 соответственно При слабом выпасе встречаются типичные степные виды: Stipa pennata, Medicago minita, Koeleria gracilis, Phlium phleoides из семейства Poaceae, из семейства Cyperaceae характерны Carex cespitosa, Carex humilis. Виды семейства осоковых (Cyperaceae) характерны, как правило, для участков пастбищ с избыточным увлажнением, приуроченных к пойменным луговым почвам. С усилением пастбищной нагрузки в видовом составе фитоценозов начинают

доминировать овсяница луговая (Festuca pratensis), мятлик сплюснутый (Poa compressa). На учетных площадках сильносбитых пастбищ характерно распространение следующих видов: полынь горькая (Artemisia absinthium), горец птичий (Polygonum aviculare), молочай Вальдштейна (Euphorbia virgata), молочай тонкий (Euphorbia subtilis). Доминируют низкорослые розеточные формы растений: подорожник большой (Plantago major), герань луговая (Geranium pratense), мальва приземистая (Malva pusilla). При усилении выпаса происходит уменьшение сходства видового состава. Коэффициент Жаккара (KJ) для участков слабого выпаса и умеренного выпаса составляет 0,55, при нарастании пастбищной нагрузки происходит уменьшение показателя и при сравнении участков I и IV составляет на отдельных вариантах пробных площадок менее 0,20.

При сравнении видового состава аналогичных пастбищных площадок с различной степенью выпаса обнаружилось, что коэффициент Жаккара (KJ) достаточно высок (0,60) для слабо выпасаемых пастбищ всех агрохозяйств (I), для умеренно (II) и усиленно (IV) выпасаемых участков. Установлено снижение показателя видового сходства фитоценозов пастбищ северо-восточных и юго-западных территорий. Показатель видового сходства (KJ) равен соответственно 0,35 и 0,20. Усиленно выпасаемые пастбищные участки характеризуются ксерофитизацией растительного покрова. Пастбища зачастую отличает высокая степень синантропизации видового состава фитоценозов. Интенсификация пастбищной дигрессии отмечена для участков бессистемного выпаса. При порционном выпасе негативные последствия преобразования растительного покрова выражены слабее. Синантропизация растительного покрова характерна для территорий, подвергающихся антропогенному воздействию. Доля синантропного элемента флоры изменяется в зависимости от вида и интенсивности антропогенного воздействия. Наиболее высока степень синантропизации пастбищных фитоценозов при нагрузке более 3 гол/га. Значительна доля синантропных видов в придорожных участках, подвергающихся механическому воздействию. Сравнительный анализ видового состава пробных площадок позволяет отметить минимальный уровень синантропизации участков, подвергающихся сенокошению и слабому выпасу. Увеличение доли синантропных видов в случае пастбищной дигрессии препятствует восстановлению естественной растительности. На исследованных пробных площадках доля синантропных видов варьирует в пределах 10-50 % от общего состава. Максимальная степень синантропизации характерна для участков усиленного выпаса, а также участков, испытывающих значительное механическое воздействие. Наиболее распространены следующие виды: подмаренник цепкий (Galium mollugo), марь белая (Chenopodium album), пырей ползучий (E1ytrigia repens), пырей средний (E1ytrigia intermedium), осот полевой (Sonchus arvensis), вьюнок полевой (Convolvulus arvensis, гравилат городской (Geum urbanum), крапива двудомная (Utrica dioica), бодяк полевой (Cirsium setosum), полынь горькая (Artemisia absinthium), трехреберник непахучий (Tripleurospermum inodorum), нивяник обыкновенный (Leucanthemum vulgare), мальва приземистая (Malva pusilla), щирица запрокинутая (Amaranthus retroflexus). Количество синантропных видов на постоянных пробных площадках

изменяется в пределах от 5 до 25 на м2 в зависимости от вида и интенсивности сельскохозяйственного воздействия. Густота побегов синантропных видов достигает 67 экземпляров на м2. Наиболее часто встречаются многолетние, корнеотпрысковые виды: бодяк полевой (Cirsium setosum), осот полевой (Sonchus arvensis)).

В результате обобщенного анализа влияния сельскохозяйственного воздействия на состояние фитоценозов луговых степей нами выделены следующие положения:

Превышение нагрузки выпаса в течение продолжительного времени (10 и более лет) приводит к обеднению разнообразия фитоценозов (происходит снижение количества видового разнообразия до 60 %). В фитосоциологическом спектре при интенсивном выпасе начинают доминировать синантропные виды (рудеральные виды на усиленно выпасаемых пастбищных площадках составляют до 60 %).

Между видовым составом фитоценозов и проективным покрытием проявляется нелинейная связь. Видовое разнообразие – более устойчивая характеристика фитоценозов, при усилении пастбищной нагрузки его показатели уменьшаются значительно медленнее, чем проективное покрытие и средняя высота травостоя. При постпастбищной демутации видового состава восстанавливается более длительный период по сравнению с другими показателями.

Устойчивость растительных сообществ к сельскохозяйственному воздействию выше в районах с избыточным увлажнением (северо-западные участки). Восстановление показателей структуры и функционирования фитоценозов в условиях достаточного увлажнения происходит значительно быстрее (при постпастбищной демутации показатели проективного покрытия на 10 % выше).

В наибольшей степени уязвимы к сельскохозяйственному воздействию фитоценозы участков в пределах 50-метровой приграничной зоны Стрелецкой степи, что обусловлено бессистемным выпасом. Процессы пастбищной дигрессии проходят более интенсивно, пастбищная демутуация – замедленно по сравнению с удаленными участками.

УДК 691:620.1 + 693.542.4

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ АММОНИЯ В БЕТОНЕ КАК ИСТОЧНИКЕ ЭМИССИИ АММИАКА В ВОЗДУХ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Бондарь К.В.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, kristinakhal@gmail.com
Научный руководитель – Яловая Н.П., к.т.н., доцент.

The problem of emission of ammonia to the air of residential and administrative buildings from precast and cast-in-situ concrete is discussed in the

article. The method of spectrophotometric determination of ammonium ions in concrete and its results are presented. The possibility of applying spectrophotometric method for ammonia determination in concrete is discussed.

Проблема эмиссии аммиака в воздух жилых помещений возникает при возведении зданий из монолитного и сборного железобетона и зачастую обусловливается наличием в составе бетонов азотсодержащих химических добавок. Использование добавок при изготовлении бетонов экономически оправдано и целесообразно, однако методик контроля содержания ионов аммония в самом бетоне или исходном сырье не так много, что связано с многокомпонентностью состава бетона, а также наличием ионов калия и натрия, которые находятся с ионами аммония в одной аналитической группе и мешают его идентификации. Существенный вклад в исследования по определению аммиака внесли Рэтбон и др. [1, 2], однако целью их исследований была возможность утилизации аммонизированной золы-уноса (отходов) в бетон в качестве пуццолановой добавки. А. В. Булатов и др. [3] предложили методику фотометрического определения карбамидов в бетонных смесях. Рассмотренные исследования имеют частный характер и не решают проблему определения соединений аммония в бетоне.

Предложенная нами методика базируется на фотометрическом анализе, в частности на спектрофотометрии. Спектрофотометрическое определение аммиака основано на взаимодействии солей аммония с реактивом Несслера (щелочной раствор соли K2[HgI4]) с образованием оранжево-коричневого соединения в виде коллоидного раствора. Химическая реакция взаимодействия иона аммония со щелочным раствором йодистого меркураммония протекает по уравнению (1):

$$NH4+ + 2[HgI4]2- + 4OH- \rightarrow [HgOHgNH2]I\downarrow + 7I- +3H2O \ . \qquad (1)$$

При стоянии раствор коагулирует, поэтому сравнение окраски необходимо производить до коагуляции. В то же время нельзя приступать к колориметрическому определению сразу же после добавления реактива Несслера, потому что реакция идет не мгновенно. Если содержание аммиака превышает 5 мг/л, то выпадает красно-коричневый осадок и определение не проводится. При меньшей концентрации аммиака получается раствор, окрашенный в различные оттенки: от желтого до светло-коричневого. При содержании аммиака менее 0,05 мг/л окрашивание раствора не наблюдается.

Ионы магния, кальция и железа, содержащиеся в воде, осаждаются реактивом Несслера и мешают анализу, поэтому, перед добавлением реактива Несслера, прибавляют раствор сегнетовой соли, которая удерживает в растворе эти ионы. Данная реакция является единственной реакцией на ионы аммония, которой не мешает наличие мешающих ионов первой группы (калия и натрия).

Для спектрофотометрического определения использовали Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ (ТУ 9443-001-5627822-2009), изготовитель ООО«Экохим» (г. Санкт-Петербург) с однолучевой оптической схемой и спектральным диапазоном 325-1000 нм. При проведении спектрофотометрических исследований анализируемые растворы и растворы

сравнения готовились непосредственно перед определением. Исследование проводилось при длине волны 410 нм при толщине пропускающего свет слоя 30 мм.

Образцы бетона были приготовлены в заводской лаборатории КПД КУП «Брестжилстрой», проанализированы в лаборатории учреждения образования «Брестский государственный технический университет». Образцы бетона (28 сут.) представляли собой кубики (10×10×10 см), которые впоследствии подвергались механическому измельчению и просеиванию через сито с круглыми отверстиями диаметром 1 мм. Аналитическая проба отбиралась шпателем не менее чем из пяти различных мест, рассыпанной на ровной поверхности слоем не более 1см измельченной пробы бетона. Осуществлялся подбор навески пробы бетона (1, 2, 5, 10 г). Для анализа использовали фильтраты водных вытяжек.

Исследовалась возможность применения методики определения ионов аммония предложенным авторами методом в условиях высокощелочной среды водных вытяжек из бетона, сложной аналитической матрицы (наличие мешающих ионов), разных условий твердения образцов (тепловлажностная обработка или естественное твердение), а также наличия или отсутствия в составе химической добавки (модификатора) для бетонов.

В качестве анализируемого раствора выступал раствор, состоящий из аликвоты пробы (50 мл), раствора Сегнетовой соли (2 мл) и раствора реактива Несслера (2 мл). В качестве раствора сравнения выступал глухой раствор (ГР), состоящий из дистиллированной воды (50 мл) с добавлением раствора Сегнетовой соли (2 мл) и раствора реактива Несслера (2 мл).

Данные, полученные при спектрофотометрическом определении ионов аммония, представлены в таблице 1.

***Таблица 1** – Результаты спектрофотометрического определения ионов аммония в пробах бетона*

Номер образца	Наличие добавки	Усло-вия твер-дения	Масса БП в 200 мл водной вытяжки	pH	T, °C	T, % ГР	Концен-трация, моль/дм3 ГР	pC NH4+	Концен-трация, мг NH4+/кг
1	–	ЕТ	1,0001	11,78	19,1	94,0	-	-	-
			2,0000	12,07	19,1	87,3	-	-	-
			5,0007	12,29	19,2	76,2	-	-	-
			10,0010	12,41	19,1	72,1	-	-	-
2	–	ТВО	1,0003	11,76	18,8	84,4	-	-	-
			2,0002	12,00	18,9	83,8	-	-	-
			5,0003	12,21	18,6	83,0	-	-	-
			10,0004	12,37	19,3	78,4	-	-	-

Продолжение таблицы 1

3	Пластификатор II группы (сильно-пластифицирующий) Ускоритель твердения	ЕТ	0,9976	11,76	19,1	92,1	-	-	-
			1,9970	11,97	18,9	91,6	-	-	-
			5,0004	12,27	18,7	83,1	-	-	-
			9,9990	12,48	20,4	42,8	$3{,}29 \cdot 10^{-5}$	4,483	11,9
4		ТВО	0,9999	11,66	19,3	95,9	-	-	-
			2,0001	11,80	19,4	90,8	-	-	-
			5,0001	12,04	18,9	90,0	-	-	-
			10,0006	12,31	19,2	86,3	-	-	-
5	Пластификатор I группы (суперпластификатор)	ЕТ	1,0000	11,87	18,9	94.6	-	-	-
			1,9996	11,94	18,8	87,7	-	-	-
			5,0002	12,13	19,0	85,9	-	-	-
			10,0000	12,38	18,7	84,1	-	-	-
6		ТВО	1,0009	11,53	20,0	85,1	-	-	-
			2,0006	11,83	19,1	79,3	-	-	-
			5,0004	12,11	19,0	75,2	-	-	-
			10,0003	12,26	18,7	71,0	-	-	-

(БП – бетонная пыль; ЕТ – естественное твердение, ТВО – тепловлажностная обработка; ГР – глухой раствор)

Проведенные исследования по определению содержания ионов аммония в водных вытяжках из бетона показали, следующее:

1. Спектрофотометрический метод определения ионов аммония может быть использован для анализа водных растворов вытяжек из бетона при pH = 11-13.

2. Предложенный метод можно считать эталонным, поскольку он базируется на реакции с реактивом Несслера, стабилизированного сегнетовой солью, которая является единственной реакцией на ионы аммония, протеканию которой не мешают присутствующие в растворе ионы калия и натрия (мешающие ионы). Однако при использовании спектрофотометрии невозможно определить малые концентрации иона аммония в растворах (менее 0,5 мг/л).

3. В образцах бетона, не содержащих химических добавок, отсутствуют аммонийные соединения, в то время как при наличии модификаторов для бетонов возможно наличие аммиака (в нашем случае 11,9 мг NH4+/кг бетона).

Список цитированных источников

1. Rathbone, R.F. Rates of Ammonia Loss from Mortar / R.F. Rathbone, M.A. Tyra, L. Harper // 2001 IAUS / Center for Applied Energy Research, University of Kentucky. – Paper #72. – С. 1-9.

2. A Study of the Effects of Post-Combustion Ammonia Injection on Fly Ash Quality: Characterization of Ammonia Release from Concrete and Mortars Containing Fly Ash as a Pozzolanic Admixture : Final Report / University of Kentucky Center for Applied Energy Research ; R.F. Rathbone, T.L. Robl. – Lexington, Kentucky, 2002. – 63 с. – U. S. DoE Cooperative Agreement Number: DE-FC26-00NT40908.

3. Фотометрическое определение карбамидов в бетонных смесях / А. В. Булатов [и др.] // Аналитика и контроль. – 2012. – Т. 16. – № 3. – С. 281–284.

УДК 574.24

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Бруевич И.А.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, ivan_bruevich@mail.ru
Научный руководитель – Осипенко Г.Л., старший преподаватель.

Among the environmental indicators that characterize air pollution there are indicators of specific emissions of pollutants per unit area of the country and per inhabitant. These indicators are widely used to compare between different countries, as well as regions within the country.

В 2015 г. удельные валовые выбросы загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников, рассчитанные на единицу площади Беларуси, составили 6,06 т/км^2, что на 0,41 т/км^2 меньше, чем в 2014 г. В разрезе областей данная величина изменялась в диапазоне от 4,2 т/км^2 (Могилевская область) до 10,0 т/км^2 (Минская область, включая г. Минск). Для остальных областей этот показатель находился в пределах от 5,1 до 6,2 т/км^2. Максимальные удельные показатели выбросов, как на единицу площади, так и на душу населения, характерны для оксида углерода. Высокие значения удельных выбросов на единицу площади по большинству рассматриваемых ингредиентов отмечались в Гродненской и Минской областях (включая г. Минск), где удельные выбросы твердых веществ составили соответственно 0,32 и 0,38 т/км^2, диоксида серы – 0,04 и 0,1 т/км^2, оксидов азота – 0,8 и 1,1 т/км^2, оксида углерода – 2,9 и 5,8 т/км^2 [1].

По сравнению с 2014 г. удельные показатели выбросов загрязняющих веществ, приведенные на единицу площади, для Гродненской и Минской областей (включая г. Минск) сократились (за исключением выбросов диоксида серы), но по-прежнему остаются наиболее высокими в стране. Следует отметить также высокие удельные выбросы диоксида серы в Витебской и Гомельской областях 0,69 и 0,54 т/км^2 соответственно [2].

В пересчете на душу населения удельные валовые выбросы в 2015 г. составили 0,133 т/чел. На уровне областей наиболее высокое значение данного показателя установлено в Минской области (0,181 т/чел.), самое низкое – в г. Минск (0,075 т/чел.).

Удельные выбросы загрязняющих веществ по отдельным ингредиентам на душу населения в разрезе областей распределены следующим образом: максимальный удельный выброс твердых веществ установлен в Витебской, Гродненской и Минской областях (0,0074-0,0077 т/чел.), минимальный – в Минске (0,0023 т/чел.). Кроме того, г. Минск характеризуется наименьшими

удельными показателями на душу населения по всем рассматриваемым компонентам. Максимальный удельный выброс углерода оксида отмечается в Минской области (0,0983 т/чел.), серы диоксида – в Витебской и Гомельской областях (0,023 и 0,0153 т/чел.), азота оксидов – в Гродненской области, Витебской и Минской областях (0,0189; 0,0179; 0,0173 т/ чел. соответственно) [1].

Оценка выбросов в атмосферный воздух свинца, кадмия, ртути, мышьяка, хрома, меди, никеля и цинка выполнена по основным категориям источников с учетом статистических и расчетных данных. Общий объем выбросов тяжелых металлов в 2014 г. составил 120,213 т, что на 19 % меньше выбросов предыдущего года.

Как видно из представленных данных, максимальный объем составили выбросы цинка – 81,716 т. При этом 79,5 % выбросов приходится на производство чугуна и стали. Далее по значимости источником выбросов цинка является стационарное сжигание топлива в промышленности – 13,373 т, из которых 8,9 % обусловлено сжиганием топлива в черной металлургии 7,4 % – сжиганием топлива при производстве неметаллических минеральных продуктов. Вклад остальных категорий источников в общий объем выбросов составляет 4,2 % [2].

Значительно уменьшился по отношению к предыдущему году объем выбросов никеля с 39,5 до 22,7 т, из которых 66,5 % поступило в атмосферный воздух от предприятий нефтепереработки. Выбросы от централизованного производства тепловой и электрической энергии, стационарного сжигания топлива в коммерческом/институциональном секторе и от передвижных источников составили 13,6 %, 8,5 % и 8,1 % соответственно. Вклад каждой из остальных категорий источников в общий объем выбросов никеля не превышал 2 %.

Выбросы свинца в 2014 г. составили 8,821 т, что несколько выше объема 2013 г. Наиболее существенный вклад в объем выбросов свинца вносится производством чугуна и стали – 44,2 % и стационарным сжиганием топлива в промышленности: 34,3 % – при производстве неметаллических минеральных продуктов; 10,9 % – в черной металлургии.

Основной вклад в общий объем выбросов меди (3,856 т) в 2014 г. внесли передвижные источники (28,6 %), производство чугуна и стали (26,9 %) и стационарное сжигание топлива в черной металлургии (15,5 %). Выбросы меди от остальных категорий источников изменялись в пределах от 0,001 до 0,273 т.

Вдвое уменьшились выбросы в атмосферный воздух хрома. Основные источники выбросов: стационарное сжигание топлива в промышленности и коммерческом секторе, нефтепереработка и мобильные источники.

Выбросы кадмия (0,731 т) в основном обусловлены процессами производства чугуна и стали, мышьяка (0,524 т) и ртути (0,224 т) – стационарным сжиганием топлива в промышленности и коммерческом и институциональном секторах [2].

Выполненными в рамках Программы ЕМЕП расчетами установлено, что выбросы в атмосферный воздух аммиака на территории Республики Беларусь в 2014 году составили 141,17 тыс. т. Сопоставление результатов со

статистическими данными на основании форм государственной статистической отчетности 1-воздух (Минприроды) показывает, что расчетные значения в 5 раз выше [2].

По данным за период 2011 – 2015 гг. прослеживается положительная динамика к снижению выбросов в атмосферу твёрдых веществ от стационарных источников, наименьшие показатели выбросов зафиксированы в 2015 г. Выбросы диоксида серы от стационарных источников в 2015 г. также ниже, чем в 2011 г., однако наименьшие показатели были зафиксированы в 2013 – 2014 гг. Что касается выбросов оксида углерода от стационарных источников, то в 2014 г. были отмечены наибольшие показатели выбросов, а в 2015 г. удалось зафиксировать наименьшие. Выбросы оксидов азота от стационарных источников в целом практически не изменялись за исключением 2013 г.

Список цитированных источников

1. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2015 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2016. – 323 с.

2. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2014 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2015. – 347 с.

УДК 574.24

ВЛИЯНИЕ БЕНЗИНА НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Бужинская Д.В.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, Diana73418@tut.by
Научный руководитель – Жебрак И.С., к.б.н., старший преподаватель кафедры ботаники.

Phytotesting of soil contaminated with gasoline was carried out in the laboratory. White mustard, common beans, one-year-old sunflower, corn ordinary and ordinary barley were used as test plants. The tests revealed depressing, neutral and stimulating effects of gasoline on plants and soil biota in different concentrations.

Почвенный покров является наиболее ценным и невозобновляемым природным ресурсом, выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений [2]. Обладая свойствами устойчивости и саморегуляции, он очень чувствителен к антропогенному воздействию. В последние десятилетия добавился очень опасный фактор этого воздействия – загрязнение окружающей среды нефтепродуктами [1]. Такое загрязнение негативно влияет на растительный покров, т. к. изменяет физико-химические свойства почвы, оказывает токсическое действие на микробиоту почвы и корневую систему растений [3].

Цель работы: исследование почвы, загрязненной бензином методами биоиндикации.

В лабораторных опытах изучали влияние различных концентраций бензина АИ-95 в почве на процессы прорастания семян горчицы белой (Sinapis alba L.), фасоли обыкновенной (Phaséolus vulgaris L.), подсолнечника однолетнего (Heliānthus annuus L.), кукурузы обыкновенной (Zea mais L.) и ячменя обыкновенного (Hordéum vulgáre L.).

Исследовали четыре образца дерново-подзолистой почвы: 1) почва без внесения бензина (контроль); 2) почва с внесением бензина – 0,01 мл/г (Бензин I); 3) почва с внесением бензина – 0,05 мл/г (Бензин II); 4) почва с внесением бензина – 0,2 мл/г (Бензин III). Почвенные образцы помещали в керамические ёмкости, в которые сеяли: фасоль обыкновенную, подсолнечник однолетний, кукурузу обыкновенную, ячмень обыкновенный, горчицу белую. Посевы ставили в термостат при 24о. После прорастания семян емкости выставляли на свет во Флоры. Через 16 дней посчитали всхожесть семян и длину проростков.

Внесение бензина в почву угнетало всхожесть семян и рост большинства исследуемых растений, однако небольшие концентрации бензина не оказывали пагубного действия на подсолнечник однолетний и даже стимулировали прорастание семян фасоли обыкновенной. В контроле всхожесть семян составляла: фасоль обыкновенная – 30 %, подсолнечник однолетний – 100%, кукуруза обыкновенная – 100%, ячмень обыкновенный – 50%, горчица белая – 80%. В образцах почвы с низким содержанием бензина (0,01 мл/г) всхожесть семян по сравнению с контролем снижалась только у ячменя обыкновенного (13%), горчицы белой (50%) кукурузы обыкновенной (86%). У подсолнечника однолетнего сохранялась 100% всхожесть. У фасоли обыкновенной она даже увеличивалась и составляла 50%. При увеличении содержания бензина в почве (0,05 мл/г) отмечали 100% всхожесть семян фасоли обыкновенной, что, по-видимому, связано с угнетающим действием бензина на плесневые грибы на поверхности семян, т. к. в почве с меньшей концентрацией бензина и в контроле не проросшие семена фасоли были покрыты микроскопическими грибами. В этом почвенном образце (Бензин II) прорастание семян подсолнечника однолетнего и кукурузы обыкновенной не отличалось от контроля, угнетались лишь семена ячменя обыкновенного (0%) и горчицы белой (30%). В почве с самой большой концентрацией бензина (0,2 мл/г) подавлялась всхожесть всех исследуемых семян (семена фасоли обыкновенной, кукурузы обыкновенной и ячменя обыкновенного не проросли вообще).

Длина корня и стебля растений в почве, загрязненной бензином, существенно снижалась по сравнению с контролем. С увеличением концентрации бензина в почве уменьшалась длина корней и стеблей исследуемых растений (таблица).

Таблица – *Зависимость длины растений от содержания бензина в почве*

Исследуемые растения		Длина растений, см			
		К	Б I	Б II	Б III
Фасоль	корень	10,5 ± 1,5	8 ± 0,6	9 ± 1,6	–
	стебель	23 ± 3	14 ± 6,5	11,6 ± 2,1	–
Подсолнечник	корень	5,5 ± 0,96	5,4 ± 0,4	5,1 ± 1	1,3 ± 0,3
	стебель	17,5 ± 1,8	10,1 ± 0,7	7,5 ± 0,6	3 ± 0

Продолжение таблицы

Кукуруза	корень	20,4 ± 3	9,5 ± 1,3	4,9 ± 1,3	–
	стебель	21,3 ± 1,3	12,7 ± 2,1	5,2 ± 1,4	–
Ячмень	корень	5,3 ± 2	0,5 ± 0	–	–
	стебель	17,3 ± 3,8	1,5 ± 0	–	–
Горчица	корень	1,4 ± 0,3	1,4 ± 0,2	0,5 ± 0	1 ± 0
	стебель	3,4 ± 0,8	5 ± 0,9	2,2 ± 0,9	3 ± 0

К – почва без внесения бензина; Б I – почва с внесение бензина в концентрации 0,01 мл/г; Б II – почва с внесение бензина – 0,05 мл/г; Б III – почва с внесение бензина – 0,2 мл/г.

Результаты наших исследований показали, что бензин снижает всхожесть семян и угнетает рост и развитие растений. Однако небольшие концентрации бензина (0,01-0,05 мл/г) не угнетали всхожесть семян подсолнечника однолетнего и даже стимулировали прорастание семян фасоли обыкновенной. Наиболее чувствительными к загрязнению оказались семена ячменя обыкновенного, кукурузы обыкновенной и горчицы белой, семена этих растений можно использовать для проведения фитотестирования почв. При больших концентрациях бензина (0,2 мл/г) подавлялась всхожесть всех исследуемых семян, отмечали лишь единичные всходы горчицы белой и подсолнечника однолетнего. Эти растения, по-видимому, наиболее пригодны для фиторемедиации загрязненных земель.

Список цитированных источников

1. Белоусов, В.С. Стратегия биомелиорации почв, загрязненных углеводородами / В.С. Белоусов, А.А. Швец, Г.П. Зыкова [и др.] // Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем: Матер. 6-й Междунар. науч.-практ. конф. (г. Краснодар, 21–24 сент. 2010 г.) – Краснодар: ВНИИБЗР, 2010. – С. 763-768.

2. Иванова, Н.А. Абиотические и биотические факторы почвы в условиях нефтяного загрязнения / Н.А. Иванова, Ю.Н. Усачева // Нижневартовский государственный гуманитарный университет // Вестник ОГУ / октябрь 2012. – №10 (146) – 148 с.

3. Колбасов, Г.А. Использование промышленных гуматов для рекультивации нефтезагрязненных торфяных почв / Г.А. Колбасов, М.С. Розанова // Естественные и технические науки. – 2010. – № 2. – С. 212-216.

УДК 551.5(476)

ГОЛОЛЁДНО-ИЗМОРОЗЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Бурбиль М.О., Чиж Д.В.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Шпока И.Н., к.г.н., доцент.

The article considers the change in the number of days with ice-frost deposits on the territory of Belarus and some features of their formation during the period from 1975 to 2015 for 47 stations. The analysis of the spatiotemporal variability of the number of days with ice-frost deposits was done, the zones of ice-frost activity were identified, the influence of different landscapes on the distribution of ice and frost across Belarus.

Введение

Гололёдно-изморозевые явления в зимний период оказывают существенное влияние на работу промышленных предприятий, сельское хозяйство, транспорт, авиацию и прочие. В качестве примера можно привести события 08.12.2016 г. В Беларусь пришел теплый воздух с Атлантики, который вызвал такое явление, как гололед. Сложилась сложная ситуация на тротуарах, во дворах, на загородных трассах. С Брестского автовокзала утром около 20 автобусов не выехали в рейс. С 6.00 до 8.30 из 50 рейсов на маршрут не вышли 20, с травмами различной степени тяжести в центральную городскую больницу г. Бреста обратилось 40 человек, 10 было госпитализировано [1].

Материалы и методы исследования

Целью нашей работы является установление особенностей пространственно-временного распределения гололедно-изморозевых явлений на территории Беларуси в современны условиях.

Основой для данной работы послужили данные ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» за период 1975-2015 гг. по 44 метеорологическим станция Беларуси.

Временные ряды количества дней в году с гололёдно-изморозевыми явлениями исследовались с помощью стандартных статистических методов.

Обсуждение результатов

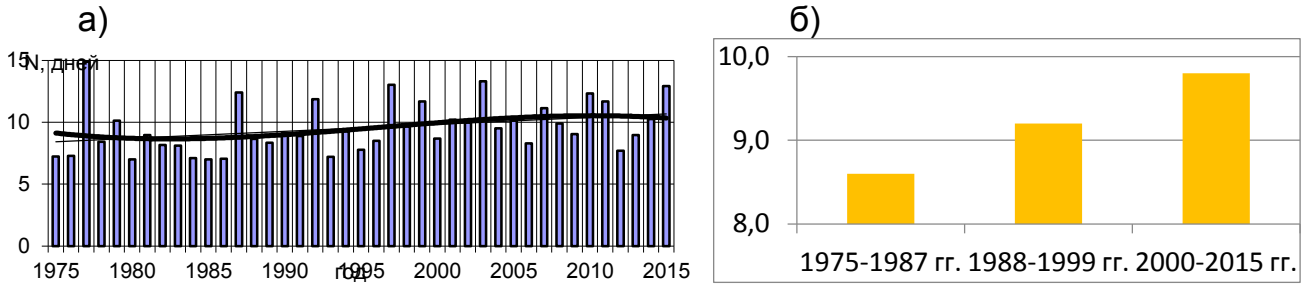
Гололёд – нарастающие атмосферные осадки в виде слоя плотного стекловидного льда, образующегося на растениях, проводах, предметах, поверхности земли в результате десублимации водяного пара на охлаждённых до 0°С и ниже поверхностях, намерзания частиц осадков при соприкосновении с поверхностью, имеющей отрицательную температуру [2].

На территории Беларуси отмечается около 10 дней с гололедом (рисунок 1). Для оценки влияния потепления климата 40-летний период наблюдений был разбит на 3 периода: 1975-1987 гг., 1988-1999 гг., 2000-2015 гг. С 1988 г. на территории Беларуси наблюдается потепление климата, особенно в

холодное время года. Средняя годовая температура воздуха была на 2,0-3,0 °С выше средних многолетних темератур. С 2000-х годов XXI в. также наблюдается рост температуры воздуха. Самыми теплыми с 2000-х гг. являются 2000, 2007, 2012 и 2015 гг.

Средняя температура воздуха за 2015 гг. составила +8,5оС, что на 2,7оС выше климатической нормы. За зимний сезон 2014-2015 гг. составила -1,5оС, что выше климатической нормы на 4,0оС [Климатическая характеристика года - http://minpriroda.gov.by/ru/ecoza2015/].

За 40-летний период исследований наблюдается незначительный рост числа дней с гололедом. Если в 1975-1987 гг. отмечалось около 8,8 дней с гололедом, в 1988-1999 гг. – 9,5, то в 2000-2015 гг. – около 10 дней с гололедом.



а) за 1975-2015 гг., б) по периодам

***Рисунок 1** – Среднегодовое количество дней с гололедом*

Изморозь – снежный слой, образующийся на поверхности из оседающих влажных частиц воздуха в туманную морозную погоду [2].

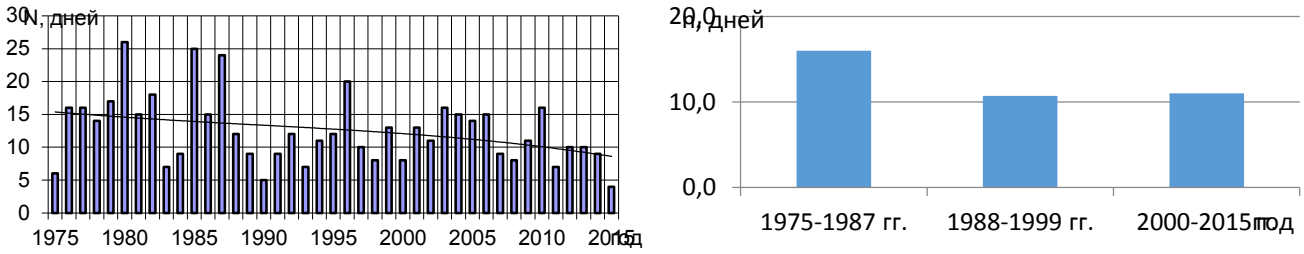
Различают следующие виды изморози: кристаллическая изморозь, зернистая изморозь.

Кристаллическая изморозь – кристаллический осадок, образующийся в результате десублимации водяного пара в виде пушистых гирлянд. Наблюдается в малооблачную морозную погоду при температуре воздуха ниже −10°С, при дымке или ледяном тумане при слабом ветре. Отложение изморози происходит, чаще всего, в течение нескольких часов ночью; днём она постепенно осыпается под воздействием солнечных лучей, однако в облачную погоду и в тени может сохраняться в течение всего дня.

Зернистая изморозь – снеговидный осадок, образующийся в результате оседания мелких капелек переохлаждённого тумана в любое время суток при температуре воздуха от нуля до −10°С и умеренном или сильном ветре. Нарастание продолжается столько, сколько длится туман и ветер (обычно несколько часов, а иногда и несколько суток). При укрупнении капель тумана может перейти в гололёд, а при понижении температуры воздуха в сочетании с ослаблением ветра и уменьшением количества облачности в ночное время – в кристаллическую изморозь.

На территории Беларуси отмечается около 12 дней с изморозью (рисунок 2). Количество дней с изморозью уменьшается. Это можно связать с тем, что изморозь формируется при температуре -10°С, а так как в последние годы наблюдается потепление климата, то данное атмосферное явление не формируется.

а) б)



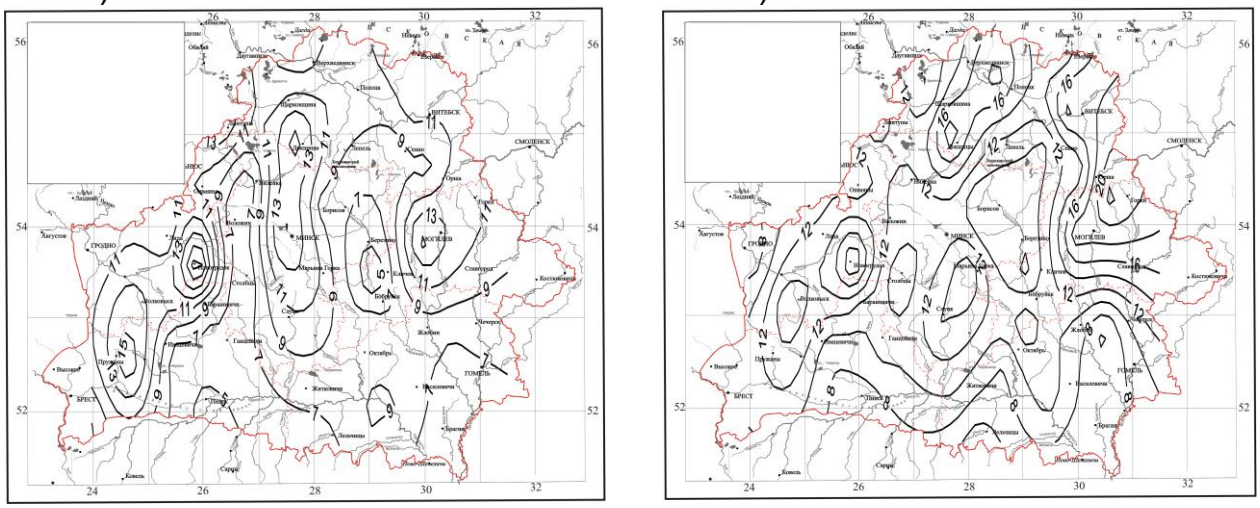
а) за 1975-2015 гг., б) по периодам

***Рисунок 2** – Среднегодовое количество дней с изморозью*

За 40 летний период наблюдается уменьшение данного явления. Если в 1975-1987 гг. отмечалось около 15,2 дней с изморозью, в 1988-1999 гг. – 9,1, то в 2000-2015 гг. – около 9,8 дней с изморозью. В период 1988-1999 год наблюдалось наименьшее количество дней с изморозью, это связано с тем, что данный период является началом современного потепления.

Проведен пространственный анализ гололедно-изморозевых явлений на территории Беларуси за 1975–2015 гг.

а) б)



а) среднее годовое число дней с гололедом, б) среднее годовое число дней с изморозью

***Рисунок 3** – Пространственное распределение явлений на территории Беларуси*

Гололедно-изморозевые отложения отмечаются в холодное время года. Наиболее благоприятные условия для их образования создаются с октября (местами с сентября) по апрель (иногда май). Для образования гололедно-изморозевых отложений необходимы определенные температуры, ветровые условия и облака. Проведенный анализ показал, что число дней с гололедом больше на западе возвышенностей: Минской, Волковысской, Новогрудской, Оршанской, Горецко-Мстиславской возвышенностях, изморозь – на востоке возвышенностей.

Выводы:

Количество дней с гололедом увеличивается.

Количество дней с изморозью уменьшается.

На формирование гололедно-изморозевых отложений определенное влияние оказывают населенные пункты.

Список цитированных источников

1. Гололед в Бресте: аншлаг в больнице и отмена рейсовых автобусов [Электронный ресурс]. – Минск : 08.12.2016. – Режим доступа : https://sputnik.by/incidents/20161208/1026442617/gololed-brest-travmatizm-otmena-rejsov.html . – Дата доступа 12.03.2017.

2. Хромов С.П. Метеорологический словарь / С.П. Хромов, Л.И. Мамонтова – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 568 с.

3. Стихийные гидрометеорологические явления на территории Беларуси: Справочник / Мин-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь; под общ. ред. М. А. Гольберга. – Минск: Белорусс. научно-исслед. центр «Экология», 2002. – 132 с.

УДК 582.32

ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БРИОФЛОРЫ СОСНОВЫХ СООБЩЕСТВ СУХОПОЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Войтович О.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, olgawoitowich@mail.ru
Научный руководитель – Шкуратова Н.В., к.б.н., доцент.

In this work, first shown the results of ecological-taxonomic analysis of bryophytes pine stands in mossy pine forests and blueberry Suhodolskaja forestry, which complements the characteristic plant communities of the region. Was 12 species of the class Bryopsida and Marchantiopsida. The most widely represented epiguide and mesohygrophytes. In the examined pine forests of the edificators of soil is Pleurozium schreberi, as bioviolence are Pleurozium schreberi, Dicranum polysetum, Hylocomium splendens.

На территории Брестской области еловые леса распространены преимущественно в северных районах. В области по линии Ружаны – Ганцевичи проходит южная граница сплошного распространения ели европейской, поэтому на юге, в границах Полесья, еловые леса встречаются в островных местообитаниях. В Полесье, которое относится к подзоне широколиственно-сосновых лесов, наблюдается большее распространение сосновых лесов, что обусловлено особенностями почвенно-грунтовых условий и влиянием антропогенных факторов. В Полесье преобладают сосняки мшистые (42,3%), черничные (23,2%), вересковые (11,0%), зеленомошные (7,9%) и долгомошные (5,3%) [1].

С целью установления эколого-таксономической структуры бриофлоры на территории Сухопольского лесничества (ГПУ НП «Беловежская пуща»,

Брестская область, Беларусь) были обследованы сосняки мшистые и сосняки черничные. Обследование территории проводили маршрутным методом и методом пробных площадок. Видовую принадлежность мохообразных указывали по изданию «Флора Беларуси. Мохообразные» [2, 3].

В результате сбора материала было зарегистрировано 12 видов мохообразных: из Marchantiopsida – 2 вида (Marchantia polymorpha, Pellia epiphylla), из класса Bryopsida – 9 видов (Plagiomnium cuspidatum, Bryum argenteum, Polytrichum commune, Polytrichum juniperinum, Dicranum polysetum, Orthodicranum montanum, Brachythecium albicans, Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Ceratodon purpureus). Выявленные виды относятся к восьми семействам – Marchantiaceae, Pelliaceae, Mniaceae, Bryaceae, Polytrichaceae, Dicranaceae Brachytheciaceae, Ditrichaceae. Обнаруженные виды мохообразных достаточно широко распространены на территории Республики Беларусь.

Мохообразные в обследованных сосняках мшистых образуют почти сплошной ковер или представлены крупными дерновинами. На площадях сосняков мшистых зарегистрированы: Marchantia polymorpha, Pellia epiphylla, Plagiomnium cuspidatum, Bryum argenteum, Polytrichum commune, Polytrichum juniperinum, Dicranum polysetum, Orthodicranum montanum, Brachythecium albicans, Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Ceratodon purpureus.

Вследствие некоторой гетерогенности субстратов и условий исследуемой территории сосняков были обнаружены мохообразные, принадлежащие к различным экологическим группам по приуроченности к условиям увлажнения и механическому составу и трофности субстрата.

На территории Беларуси в лесных сообществах каменистые субстраты преимущественно отсутствуют, поэтому в отношении занимаемого субстрата виды мохообразных можно подразделить на эпигеиды, эпиксилы и эпифиты [4].

К эпигеидным видам, поселяющимся на почве, относится большая часть видов – Marchantia polymorpha, Pellia epiphylla, Plagiomnium cuspidatum, Bryum argenteum, Polytrichum commune, Polytrichum juniperinum, Dicranum polysetum, Brachythecium albicans, Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens, Ceratodon purpureus.

Одновременно и на почве, и на пнях, стволах разрушающихся древьев поселяются Plagiomnium cuspidatum, Dicranum polysetum, Pleurozium schreberi, которые выступают в виде эпигеидов и эпиксилов.

В качестве эпифитных видов выступают Orthodicranum montanum и Plagiomnium cuspidatum, которые поселяются также на почве.

По отношению к влажности собранные виды можно разделить на следующие группы: гигрофиты – виды постоянно увлажненных, мокрых, не сильно обводненных субстратов – Pellia epiphylla; мезогигрофиты, или умеренные гигрофиты, произрастающие в условиях менее обильного и более переменного характера увлажнения субстрата – Mnium undulatum, Marchantia polymorpha, Dicranum polysetum, Polytrichum commune, Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens; ксеромезофиты – виды, в водном обеспечении которых, кроме атмосферной влаги, заметную роль играет влажность

субстрата – Polytrichum juniperinum, Brachythecium albicans, Brium argenteum, Orthodicranum montanum, Ceratodon purpureus.

В моховом ярусе сосняков мшистых преобладает Pleurozium schreberi, который является эдификатором напочвенного покрова. Из других зеленых мхов ему наиболее часто сопутствуют Dicranum polysetum, Polytrichum commune, Hylocomium splendens. Однако эти виды имеют более узкие эдафические оптимумы, где проявляют наибольшее обилие. Эдафический оптимум Dicranum polysetum несколько смещен в сторону сухих местообитаний, где совместно с Pleurozium schreberi индуцирует сосняк мшистый [1].

Polytrichum commune сравнительно широко распространен в сосновых лесах, а на избыточно увлажненных преимущественно минеральных слабо оторфованных почвах [1]. В нашем исследовании Polytrichum commune не занимает значимой доли в напочвенном покрытии.

В зависимости от особенностей заселяемого экотопа одни и те же виды бриофитов могут выступать как виоленты, и как патиенты [4]. Анализ условий и частоты встречаемости видов позволил выделить группы мохообразных по жизненным стратегиям в обследованных сообществах. В обследованных сосняках мшистых Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens являются бриовиолентами, поскольку их роль в обследованных сообществах первична.

В сосняках черничных по обилию и развитию надземной части черника обыкновенная значительно превосходит остальные виды. В нашем исследовании в нижнем ярусе наряду с черникой доминируют Pleurozium schreberi и Dicranum polysetum. Кроме того, на обследованных площадях сосняков черничных обнаружены Polytrichum commune, Brachythecium albicans, Hylocomium splendens и единично в понижениях присутствует Pellia epiphylla.

В отношении жизненных стратегий видов в исследованных сообществах бриовиалентами являются Pleurozium schreberi, Dicranum polysetum, Hylocomium splendens. В качестве бриопатиентов ценотических выступают – Plagiomnium cuspidatum и Polytrichum commune, в то время как бриопатиентами экотопических выступают Plagiomnium cuspidatum и Orthodicranum montanum. Таким видам, как Marchantia polymorpha, Pellia epiphylla, Bryum argenteum, Polytrichum uniperinum, Brachythecium albicans, Ceratodon purpureus присуща жизненная стратегия бриоэксплерентов.

Таким образом, видовой состав обследованной территории представлен характерными для соответствующих сообществ видами мохообразных и типичными экогруппами. Однако видовой состав бриокомпонента на обследованной территории следует рассматривать как недостаточно репрезентативный в сравнении с соответствующими типами сосняков Беларуси [1, 5].

Список цитированных источников

1. Ловчий, Н. Ф. Кадастр типов сосновых лесов Белорусского Полесья / Н. Ф. Ловчий; научн. ред. В. И. Парфёнова; Науч-практ. Центр НАН Беларуси по биоресурсам, Нац. акад. наук. Беларуси, Ин-т эксперемент. ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 221 с.

2. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные: в 2 т. / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский. – Минск: Тэхналогія, 2004. – Т. 1. Andreaeopsida – Bryopsida – 437 с.
3. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные: в 2 т. / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский. – Минск: Тэхналогія, 2009. – Т. 2. Hepayicopsida – Sphagnopsida – 213 с.
4. Мохообразные Национального парка «Припятский» / Г. Ф. Рыковский [и др.]. – Минск : Белорусский Дом печати, 2010. – 160 с.
5. Шабета, М. С. Мохообразные хвойных лесов Беларуси: таксономия, биоморфология, экология, биоиндикация, география, созология / М. С. Шабета, Г. Ф. Рыковский, В. И. Парфенов / научн. ред. В. И. Парфенов. – Saarbrücken: LAP Lambert Academic Pablishing, 2016. – 175 с.

УДК 91:504

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА ЗЕМЕЛЬ ДРОГИЧИНСКОГО РАЙОНА

Воронович Е.Н.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, 8019151@mail.ru
Научный руководитель – Токарчук О.В., к.г.н., доцент.

The article describes the results of the evaluation of ecological-economic balance of the lands of the Drogichin district.

Состояние проблемы и методика исследований. С каждым годом рост антропогенного воздействия человека на окружающую среду увеличивается. В связи с этим все более отчетливо проявляется лимитирующее воздействие природного фактора на развитие экономики и условий жизни людей [1]. Оценка антропогенного воздействия является одной из основных составляющих геоэкологических исследований. Данный вид оценок учитывает формы, масштаб и интенсивность влияния деятельности человека на природу. Перспективным направлением исследований в данном направлении является сравнительный анализ структуры земельных угодий различных административных и хозяйственных территориальных единиц.

В ходе настоящего исследования была использована методика оценки эколого-хозяйственного баланса земель, разработанная Б. И. Кочуровым. В ее основу положено представление о ранжировании земель на 4 типа по характеру и степени антропогенного воздействия, а также связанным с ними экологическим проблемам. В связи с тем, что виды земель в статистической отчетности Республики Беларусь не совпадают с описанными Б. И. Кочуровым, в ходе исследований также были предложены методические подходы предложенные Н. В. Гагиной [2]. С использованием метода экспертных оценок все земли ранжировались на 6 групп по степени антропогенной преобразованности: от очень низкой до наивысшей (таблица).

Степень антропогенной преобразованности соотносилась с определенным весовым коэффициентом, который учитывался при расчете общих коэффициентов. Для обобщения результатов использовался метод взвешенных баллов, заключавшийся в умножении площади каждого вида угодий на соответствующий ему весовой коэффициент.

Далее с учетом данных таблицы рассчитывался средневзвешенный балл антропогенной преобразованности (БАП), который учитывает все группы земельных угодий:

$$\text{Бап} = \frac{\sum \boldsymbol{Si} * \boldsymbol{ki}}{\boldsymbol{Sn}},$$

где Si– площадь i-го вида угодья, ki − весовой коэффициент антропогенной преобразованности i-го вида угодья, Sn − общая площадь территории.

Устойчивость природных комплексов рассматривалась как обязательный критерий при оценке качества среды жизнедеятельности населения. Каждому антропогенному воздействию или их совокупности соответствовал свой предел устойчивости экосистем. Чем разнообразнее природные условия, тем она более устойчива. Выражалось это, прежде всего, большим количеством и равномерным распределением естественных биогеоценозов, природоохранных зон и особо охраняемых территорий, совокупная площадь которых составляет экологический фонд территории. Чем он больше, тем выше естественная защищенность территории и соответственно устойчивость природных комплексов [1, с. 56-57].

Таблица 1 – Группировка земель по степени антропогенной преобразованности

Степень антропогенной преобразованности	Значения коэффициентов		Земли
	ki	pi	
Высшая	6	-	Под дорогами, под постройками, нарушенные
Очень высокая	5	-	Орошаемые и осушаемые пахотные
Высокая	4	0,4	Пахотные
Средняя	3	0,6	Под постоянными культурами
Низкая	2	0,8	Луговые, лесов, под водой
Очень низкая	1	1,0	Под болотами, залежные

В качестве наиболее репрезентативного показателя устойчивости рассматривался коэффициент естественной защищенности территории, рассчитываемый по методике Б. И. Кочурова. В соответствии с данной методикой, земли экологического фонда территории, как земли с очень низкой антропогенной нагрузкой, выделялись в качестве земель, обладающих высшей способностью к средостабилизации и принимались за точку отсчета в экспертной шкале. Коэффициент средостабилизирующей способности (Ксс) этой группы земель приравнивался к 1,0; а интервал шкалы ранжирования принимался равным 0,2 (таблица 1).

Далее путем умножения площади группы земель на соответствующий коэффициент определялась условная площадь земель со

средостабилизирующими функциями по каждой из четырех групп и рассчитывался коэффициент естественной защищенности Кез:

$$\text{Кез} = \frac{(\boldsymbol{Si} * \boldsymbol{P1.0}) + (\boldsymbol{Si} * \boldsymbol{P0.8}) + (\boldsymbol{Si} * \boldsymbol{P0.6}) + (\boldsymbol{Si} * \boldsymbol{P0.4})}{\boldsymbol{Sn}},$$

где Si – площадь i-го вида угодья, P1,0, P0,8, P0,6, P0,4 – соответствующие весовые коэффициенты защищенности, Sn – общая площадь исследуемой территории.

При этом наиболее благоприятные показатели получали 1 балл, а наименее благоприятным присваивалось значение в 3 балла.

Результаты исследований. Объектом проведенного исследования являлись территории сельскохозяйственных производственных кооперативов (СПК) Дрогичинского района. Для расчета показателей антропогенной преобразованности и естественной защищенности территорий были использованы фондовые материалы Дрогичинской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды, землеустроительной службы Дрогичинского райисполкома.

На основе полученных данных об антропогенной нагрузке и естественной защищенности сельскохозяйственных кооперативов было выявлено три группы СПК с различной степенью благоприятности экологического состоянии природной среды (рисунок 1).

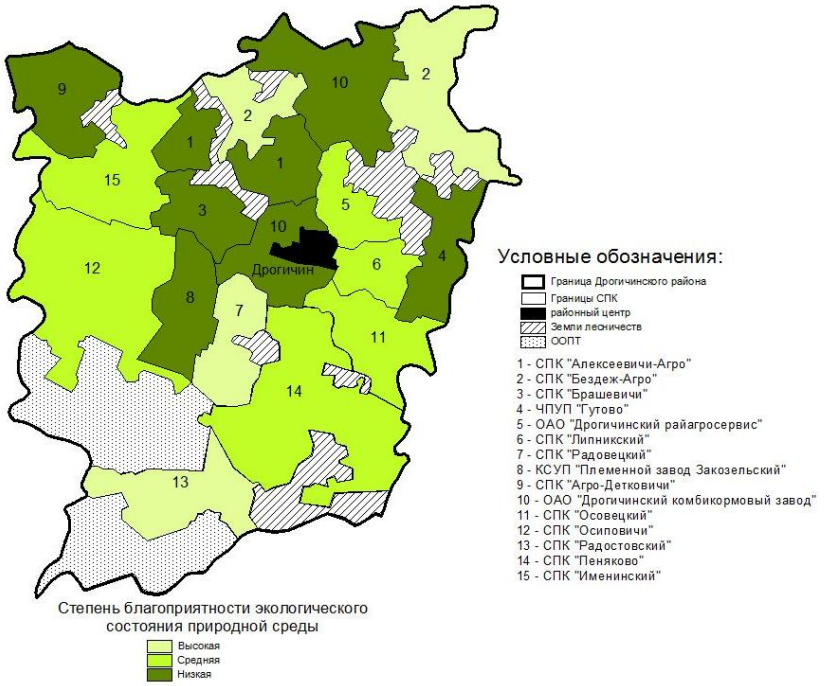


***Рисунок 1** – СПК Дрогичинского района по степени благоприятности экологического состояния природной среды*

К территориям с низкой степенью благоприятности были отнесены хозяйства с высокой антропогенной нагрузкой и низким значением коэффициента естественной защищенности. Они характеризуются высокой степенью распаханности, здесь практически отсутствуют болотные угодья, но высок процент площадей, занятых под водными объектами.

К группе со средней степенью благоприятности экологического состояния природной среды были отнесены СПК со средними показателями антропогенной нагрузки и естественной защищенности.

Только для 20 % хозяйств характерно благоприятное геоэкологическое состояние, что подтверждается низкой антропогенной нагрузкой и высокой либо средней степенью естественной защищенности земель. Здесь антропогенная нагрузка на земли СПК является самой низкой вследствие малой распаханности территории. Кроме того, данные СПК приурочены к территориям с наибольшей лесистостью и болотистостью.

Список цитированных источников

1. Кочуров, Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б. И. Кочуров. – Смоленск, 1999. – 154 с.

2. Гагина, Н. В. Методы геоэкологических исследований / Н. В. Гагина. – Минск : БГУ, 2007. – 47 с.

УДК 581.632.1

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ PB2+ И CD2+ НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Гатальская М.Н., Овсянкова А.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, gatalskaja.maria@yandex.ru, maksov2205@mail.ru
Научный руководитель – Дроздова Н.И., к.х.н., доцент.

The article describes the influence of ions of lead and cadmium on the enzymatic activity of peroxidase and catalase of germs of winter triticale in multielemental contamination.

На культивируемые растения воздействует большое количество различных тяжелых металлов, в т. ч. ионы Pb2+ и Cd2+. В результате чего растения испытывают окислительный стресс, который приводит к ингибированию различных биохимических процессов. Установлено, что в ответ на действие повреждающих факторов в растениях происходит интенсивная генерация активных форм кислорода (АФК), включая пероксид водорода [1]. АФК вызывают денатурацию белков и нуклеиновых кислот, а также перекисное окисление липидов. Усиленное образование АФК является одной из ранних реакций растения на повреждающее воздействие различных процессов.

В растениях существует многоступенчатая система защиты от чрезмерного образования АФК, которая включает антиоксидантные ферменты, в том числе пероксидазу и каталазу [1].

Пероксидаза (ПО) представляет собой фермент двойного действия, осуществляющий как генерацию, так и утилизацию АФК. Она является гемосодержащим гликопротеидом и относится к защитным белкам PR-9

класса. ПО способны восстанавливать перекись до воды, окисляя различные соединения [2].

Каталаза катализирует реакцию разложения H2O2 на воду и O2. Она локализована преимущественно в пероксисомах и глиоксисомах, ее специфическая форма выявлена в митохондриях. В окисленном состоянии каталаза может действовать как пероксидаза, катализируя окисление спиртов, фенолов или альдегидов. Однако, в нормальных условиях каталазная активность фермента примерно в 10000 раз выше, чем пероксидазная. Каталазе в ряде случаев отводится прооксидантная роль, так как она может выступать источником образования АФК при разложении H2O2 [2].

Цель работы: выявить влияние различных концентраций (0,25; 0,5; 1; и 2,5 ПДК) ионов Pb2+ и Cd2+ на активность каталазы и пероксидазы проростков оз. тритикале.

Объект исследования: озимое тритикале сорта «Динаро».

Предмет исследования: активность каталазы и пероксидазы в проростках озимой тритикале при полиэлементном загрязнении.

Перед закладкой эксперимента атомно-эмиссионным методом проведено исследование образцов зерна на содержание тяжелых металлов (таблице 1).

Перед закладкой эксперимента атомно-эмиссионным методом проведено исследование зерна на содержание тяжелых металлов. Концентрации свинца и кадмия составили соответственно 0,26 мг/кг и 0,029 мг/кг, что не превышало нормативных показателей ПДК [3].

Для изучения влияния различных концентраций Pb2+ и Cd2+ при их совместном присутствии в среде прорастания выделены контрольные и опытные группы, каждая из которых содержала по 5 г зерна. Контрольная группа проращивалась с добавлением 20 мл дистиллированной воды, опытные группы - 20 мл смеси растворов Pb(NO3)2 и Cd(NO3)2 с концентрациями, соответствующими 0,25; 0,5; 1 и 2,5 ПДК каждого металла. Проращивание проводили в течение 3 суток. Далее проростки использовали для определение активности каталазы методом йодометрического титрования и пероксидазы - методом фотометрии с использованием пирокатехина [4].

В таблице 2 представлены результаты определения активности каталазы и пероксидазы в проростках оз. тритикале в условиях эксперимента.

***Таблица 1** – Активность каталазы и пероксидазы в проростках оз. тритикале*

Условия закладки эксперимента	Активность каталазы, в мкмоль H2O2, разлагаемой 1 г растительного образца в течение 1 мин при 20 С0	Активность пероксидазы, в мкмоль гваякола, окисленного в течение 1 минуты при действии фермента, содержащегося в 1 г исследуемого растительного образца
Контроль	4,97±0,02	9,54±0,01
0,25 ПДК Pb2+ и Cd2+	3,38±0,04	9,53±0,03
0,5 ПДК Pb2+ и Cd2+	2,42±0,13	9,52±0,01
1 ПДК Pb2+ и Cd2+	1,72±0,08	9,52±0,02
2,5 ПДК Pb2+ и Cd2+	0,47±0,08	9,46±0,01

Анализ результатов позволил установить, что ингибирование активности каталазы на 32 %; 51,31 %; 65,4 %; и 90,5 % по сравнению с контролем отмечалось при содержании ионов свинца и кадмия в среде прорастания на уровне 0,25; 0,5; 1 и 2,5 ПДК соответственно. Таким образом, совместное влияние ионов металлов вызвало значительное ингибирование активности каталазы.

Активность пероксидазы в проростках контрольной и опытной групп находилась в пределах 9,5 мкмоль пирокатехина, окисленного в течение 1 минуты при действии фермента, содержащегося в 1 г исследуемого растительного образца.

Для определения достоверности различий между опытными группами и контролем и проверки гипотезы о достоверном влиянии тяжелых металлов на изменение активности каталазы и пероксидазы в проростках озимой тритикале проведен однофакторный дисперсионный анализ, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – *Результаты однофакторного дисперсионного анализа для проростков озимого тритикале*

Условия эксперимента	F	P	F критическое
Каталаза			
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 0,25 ПДК)	6907,804878	1,55425E-15	4,964602701
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 0,5 ПДК)	2757,31203	1,51868E-13	4,964602701
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 1ПДК)	10264,82759	2,14983E-16	4,964602701
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 2,5 ПДК)	16931,36364	1,76387E-17	4,964602701
Пероксидаза			
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 0,25 ПДК)	0,727	0,442	7,709
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 0,5 ПДК)	0,250	0,067	7,708
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 1ПДК)	1,563	0,279	7,709
H2O – (Pb2+ и Cd2+ 2,5 ПДК)	52,900	0,002	7,709

Установлено, что различия между средними величинами статистически значимы. Активность каталазы при концентрациях ионов Pb2+ и Cd2+, соответствующих 0,25; 0,5; 1 и 2,5 ПДК достоверно отличаются от активности в контроле. Достоверные различия активности пероксидазы наблюдалось лишь при концентрации ионов тяжелых металлов, соответствующих 2,5 ПДК.

Таким образом, каталаза более чувствительна к совместному влиянию ионов Pb2+ и Cd2+, чем пероксидаза, поэтому определение активности каталазы может быть использовано в методах фитоиндикации.

Полученные данные позволяют расширить знания в области влияния ионов тяжелых металлов на активность ключевых ферментов зерновых культур, что может быть использовано при оптимизации условий хранения, проращивания и получения экологически безопасной продукции.

Список цитированных источников

1. Сошинкова, Т.Н. Пролин и функционирование антиоксидантной системы растений и культивируемых клеток Thellungiellasalsuginea при окислительном стрессе / Т.Н. Сошникова [и др.] // Физиология растений. – М., 2013. – Том 60. – №1. – С. 47–60.

2. Загоскина, Н.В. Активные формы кислорода и антиоксидантная система растений / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Естественные науки. – М., 2016. - №2. – С. 9–23.

3. Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических норм "Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов" и признании утратившими силу некоторых постановлений Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь и постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь: Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 09 июня 2009 года N 63 / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009. – Введен 30.12.2009. – Минск: Министерство здравоохранения РБ, 2009. – 18 с.

4. Починок, Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – Киев: Наукова думка, 1976. - 334 с.

УДК 528

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Герилович В.А.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, alsokol@tut.by
Научный руководитель – Соколов А.С., старший преподаватель.

The paper concentrates on assessing the ecological status of administrative districts of the Gomel region, identifying a spatial differentiation of areas with different levels of environmental disturbance.

Целью работы являлась оценка экологического состояния административных районов Гомельской области, выявление пространственной дифференциации территорий с различным уровнем экологической нарушенности, а также классификация районов по данному показателю.

Для оценки состояния природной среды районов были выбраны следующие показатели: выбросы от стационарных источников, добыча

(изъятие) воды из природных источников, лесистость территории, отведение сточных вод, объём образования отходов. Данные для расчёта брались в [1].

Для включения рассчитанных показателей в показатель интегральной оценки трансформации природной среды административных районов, они были нормированы, т. е. к каждому из них было применено такое преобразование, в результате которого все они стали измеряться в N-балльной (безразмерной) шкале. Для этого использовался метод линейного масштабирования [2].

В результате, значение каждого коэффициента было приведено к единому виду и стало выражаться через значение его по 10-балльной шкале. Таким образом, возникает возможность сравнения этих показателей между собой, а также нахождения суммы всех показателей, которая и будет отражать экологическое состояние изучаемых территорий.

Была составлена картограмма Гомельской области по значению рассчитанного интегрального показателя (рисунок 1).

Результаты исследования позволили разделить административные районы Гомельской области на 5 групп:

1 группа – наиболее нарушенные (Жлобинский, Светлогорский, Речицкий и Мозырский районы), включающая районы с высоким промышленным потенциалом общей площадью 8,3 тыс. км2 (20,8 % территории области) и населением 421,5 тыс. человек (29,5 % населения области);

2 группа – значительно нарушенные (Житковичский, Петриковский, Рогачёвский) – площадь 19,5 %, население 9,0 % от значений по области);

3 группа – средне нарушенные (Кормянский, Буда-Кошелёвский, Гомельский, Ельский) – площадь 14,8 %, население 24,9 %;

4 группа – умеренно нарушенные (Ветковский, Лоевский, Брагинский), площадь 11,3 %, население 3,1 %;

5 группа – слабо нарушенные (Чечерский, Октябрьский, Калинковичский, Хойникский, Наровлянский, Лельчицкий), площадь 30,1 %, население 10,5 %.

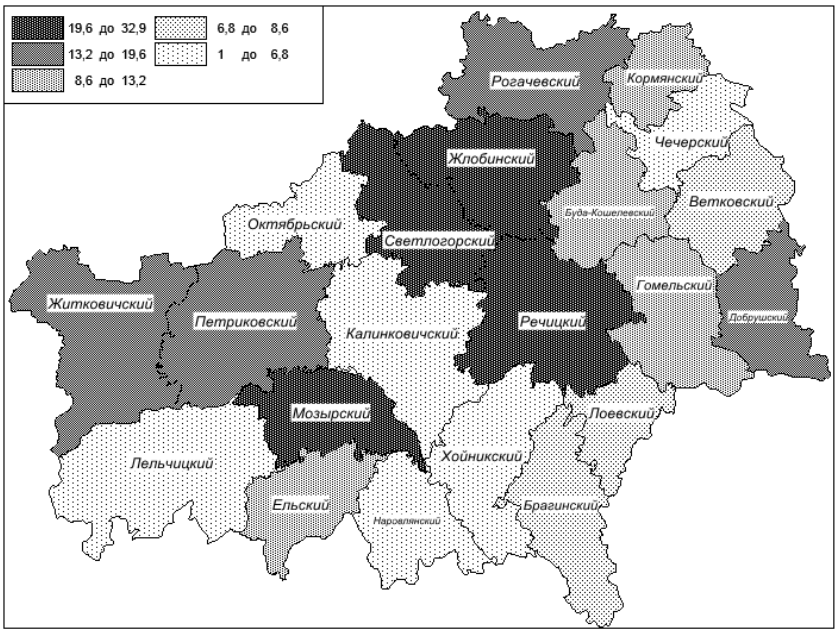


***Рисунок 1** – Интегральная оценка экологического состояния районов Гомельской области*

Таким образом, территория Гомельской области значительно дифференцируется по экологическому состоянию. Выделенные группы различаются по отношению доли в площади и доли населения в области – от 0,7 для первой группы до 2,9 для пятой. Исключение составляет лишь третья группа, умеренно нарушенные, для которой данное отношение равно 0,6 за счёт большого количества населения в областном центре и его районе.

Список цитированных источников

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. бюллетень / Нац. стат. ком. Республики Беларусь. – Минск., 2016. – 248 с.

2. Бакуменко, Л.П. Интегральная оценка качества и степени экологической устойчивости окружающей среды региона (на примере Республики Марий Эл) / Л.П. Бакуменко, П.А. Коротков // Прикладная эконометрика. – 2008. – № 1. – С. 73-92.

УДК: 628.4.032:504.5:502.174

ПРОБЛЕМА БЫТОВЫХ ОТХОДОВ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Годунова Н.В.

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, e-mail: godunina@yandex.ru
Научный руководитель – Павловский А.И., к.г.н., доцент.

The article is devoted to the problem of waste collection and disposal of manufactural and communal wastes. Waste recycling and disposal is one of the most important medical, environmental, and socio-economic problems. The problem is urgent due to the tendency to a high increase in municipal wastes, as well as extension of their morphological structure. Collection, storage, disposal, decontamination and use of wastes is accompanied by environmental pollution, so it is necessary to manage all these activities properly.

История отходов неотделима от эволюции человека и человеческого общества. В доисторические времена наши предки не удаляли из пещер остатки жизнедеятельности, загромождая жизненное пространство. Приходилось отправляться на поиски новых убежищ. Когда нормой стал оседлый образ жизни, отходы стали зарывать либо скармливать животным.

С ростом городов росло и количество отходов. Почти целую тысячу лет западные города оставались неимоверно грязными. Выбрасываемые через окна и двери отходы скапливались на путях прохода и проезда. Иногда их вывозили на свалки, расположенные за границами людских поселений. Когда города расширялись, они включались в жилое пространство и окрестности с напластованиями отходов, скопившихся при жизни предыдущих поколений. Наука и техника содействовали появлению методик обеззараживания.

Постепенно города обзаводились источниками питьевой воды и канализационными стоками, а также организовали сбор и обработку отходов.

Индустриальная революция усугубила проблему отходов. Промышленное производство, другие виды хозяйственно-экономической деятельности, связанные с потреблением сырья, материалов, энергии, а также жизнедеятельность человека неизбежно сопровождаются образованием отходов. Научно-технический прогресс способствует постоянному расширению номенклатуры образующихся отходов, в том числе с опасными для окружающей среды и человека свойствами.

Постоянный рост объемов и площадей, занимаемых бытовыми отходами, стал важным вопросом для ученых всех стран мира. Интенсивность и простирание ареалов загрязнения компонентов окружающей среды под влиянием полигонов с каждым годом растет. Направленность и степень воздействия объектов с отходами на природную среду определяется множеством факторов – качественным и количественным составом отходов, сроком эксплуатации и условиями размещения объекта, технологией складирования отходов, наличием или отсутствием природоохранных сооружений и др. Объекты складирования отходов занимают значительные территории, выводят земли из сельскохозяйственного использования, а также являются источниками поступления продуктов разложения отходов в окружающую среду.

Поскольку количество отходов постоянно увеличивается, то и исследования, связанные с вопросами утилизации, управления ими, также год от года становятся все масштабнее. Наибольший опыт исследований и новейших разработок в отношении этой проблемы принадлежат ученым высокоразвитых стран. Большой вклад в изучение проблемы воздействия отходов на окружающую среду внесли и белорусские ученые такие как Наркевич И.П., Печковский В.В., Рулевская Н.В., Горелов Д.О., Лысухо Н.А., Ерошина Д.М. и др.

Проблема сбора и утилизации отходов производства и потребления является одной из старейших в истории человечества. Опасность отходов состоит в их повсеместном и постоянном образовании в огромных количествах.

В XX в. проблема образования отходов обострилась. В настоящее время в расчете на одного жителя на Земле ежегодно добывается 50 т сырья, из которого с затратой 3 кВт мощности и 800 т воды производится лишь 2 т продукции [1]. Из образующихся 48 т различных отходов основное количество размещается в окружающей среде – накапливается или захоранивается. Переработка и обезвреживание отходов является одной из важнейших медико-экологических и социально-экономических задач. Актуальность проблемы обусловлена тенденцией к прогрессирующему росту объема коммунальных отходов, а также расширением их морфологического состав.

По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, на территории Беларуси ежегодно образуется около 40 млн т отходов. В 2016 г. в Беларуси образовалось более 3 млн т отходов потребления, которые составляют основную часть (76%) коммунальных отходов [2]. К ним относятся отходы, образующиеся в процессе

жизнедеятельности человека, не связанной с осуществлением экономической деятельности, отходы, образующиеся в гаражных кооперативах, садоводческих товариществах и иных потребительских кооперативах, а также уличный и дворовый смет, образующийся на территориях общего пользования населенных пунктов.

В последние 15 лет в Беларуси наблюдается постоянный рост объема образования коммунальных отходов. Показатель удельного образования твердых коммунальных отходов за этот период увеличился с 0,485 кг/чел. в день до 1,17 кг/чел. в день, т. е. почти в 2,5 раза, и приблизился к величине, характерной для стран Евросоюза (0,85–1,7 кг/чел. в день) [2]. По экспертным оценкам, за последние годы в составе коммунальных отходов заметно увеличилась доля полимерных материалов и отходов от упаковок, а также отходов стекла.

Сложившаяся в Республике Беларусь ситуация с образованием, сбором, хранением, захоронением, обезвреживанием и использованием бытовых отходов сопровождается необратимыми процессами загрязнения окружающей среды.

Одной из самых важных проблем в области обращения с отходами является их использование в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР). Исходя из состава коммунальных отходов и процентного содержания в них ВМР, потребность во вторичном сырье перерабатывающих предприятий может быть удовлетворена полностью.

В Беларуси действуют следующие механизмы вовлечения ВМР в хозяйственный оборот: система приемных (заготовительных) пунктов Белкоопсоюза, концерна «Белресурсы», Минжилкомхоза; раздельный сбор отходов от населения; сортировочные станции коммунальных отходов.

Традиционной формой извлечения ВМР из состава отходов является заготовительная система потребительской кооперации, которая занимает лидирующее положение по сбору макулатуры, тряпья и стекла.

Создание станций сортировки позволяет полностью интегрироваться в действующую схему сбора, вывоза и обезвреживания отходов от населения, а также дает возможность полностью механизировать процесс разделения отходов, устанавливать оборудование для предварительной подготовки ВМР к переработке (мойки, дробилки, пресса и т. д.), уплотнять отсортированные отходы, подлежащие захоронению.

Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) является весьма актуальной, поскольку ее решение связано с необходимостью обеспечения нормальной жизнедеятельности населения, санитарной очистки городов, охраны окружающей среды и ресурсосбережения.

Таким образом, управление бытовыми отходами, базирующееся на использовании научно обоснованного подхода к решению проблемы ТБО, рассматривает во взаимосвязи все аспекты обращения с отходами (с позиций экологии, экономики и ресурсосбережения).

Список цитированных источников

1. Лысухо, Н.А. Отходы производства и потребления, их влияние на природную среду: монография / Н.А. Лысухо, Д.М. Ерошина. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2011. – 210 с.

2. Электронный каталог Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]: – Минск., [2014]/ – Режим доступа http://www.minpriroda.by

УДК 634.11:574

ИССЛЕДОВАНИЯ ЯБЛОЧНОГО СОКА МЕТОДОМ ГРВ

Голикова В.В.
Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь, golikova19_94@mail.ru
Научный руководитель – Ермоленко А.В., канд. с.-х. наук.

The article shows how the varietal characteristics of apple trees affect the parameters of the GDV gram of apple juice. The largest area of luminescence was found in the juice of the variety Idered (Idered) in comparison with other varieties, which results from the peculiarities of its chemical composition.

Приборы газоразрядной визуализации были созданы для профессиональных научных и прикладных исследований биологических и небиологических объектов окружающей среды [1, 2]. Приборы ГРВ предназначены для регистрации свечения (ГРВ-грамм), возникающего вокруг объектов исследования различной природы при помещении их в электромагнитное поле высокой напряженности. С их помощью можно исследовать организм человека, так же можно изучать жидкости и твердые вещества органического и неорганического происхождения. Это кровь, вода, растительные культуры, минералы и т. д. Метод применяется и в исследованиях в области экологии [3]. Одной из малоизученных областей применения метода ГРВ является область исследования растений, что подтверждается небольшим количеством соответствующих научных данных в литературе. Поэтому эксперименты в этом направлении являются актуальными.

Цель данной работы - выявить особенности параметров ГРВ-грамм сока различных сортов яблони домашней (лат. Malus domestica).

Исследование проводили в 2016 г. на приборе «ГРВ-камера» с помощью набора установок «ГРВ Минилаборатория». Изучали зависимость параметров ГРВ-грамм (площадь, интенсивность и энтропия свечения) от сортовых различий сока плодов яблони. Объектами исследования были плоды яблони домашней (лат. Malus domestica) следующих сортов: Мутсу (Mytsu), Айдаред (Idered), Голден Делишес (Golden Delicious), Лобо (Lobo), Целеста (Celtsta). Полученные результаты обрабатывали на программном обеспечении «ГРВ Научная Лаборатория».

Результаты исследования показали, что сортовые особенности яблони влияют на параметры ГРВ-грамм яблочного сока. Анализ полученных результатов показал, что площадь свечения зависит от сорта яблок. Контролем у нас была дистиллированная вода, которая имеет самое высокое

свечение площади. Это говорит о том, что ее химический состав в отличие от сока яблок разный. Несколько меньшей площадью свечения обладал сок сорта Айдаред (Idered). Сок остальных сортов яблок показал близкую по значениям и меньшую площадь свечения (таблица).

При анализе параметров интенсивности свечения выяснилось, что сорт Айдаред (Idered) вновь показал максимальный результат среди других исследуемых сортов, показатель составил 95,33. Несколько меньшей интенсивностью свечения обладал сок сорта Мутсу (Mytsu) – 79,29. Затем шли сорта Лобо (Lobo) – 76,56 и Целеста (Celtsta) – 74,96. А у Голден Делишес (Golden Delicious) по сравнению с другими сортами яблок оказался минимальный параметр интенсивности, и он составил – 72,26.

Таблица 1 – *Параметры ГРВ грамм сока разных сортов яблок*

Вариант	Площадь	Интенсивность	Энтропия
Конторль (вода)	5599,00	100,70	2,03
Мутсу (Mytsu)	3353,00	79,29	2,25
Айдаред (Idered)	4409,50	95,33	1,78
Голден Делишес (Golden Delicious)	3361,00	72,26	2,48
Лобо (Lobo)	3373,00	76,56	2,37
Целеста (Celtsta)	3363,00	74,96	2,19

Третий параметр – энтропия по сортам – отличался от параметров площади и интенсивности. Вода не имела уже максимальной величины показателя. Самое большое значение было у сока сорта яблок Голден Делишес (Golden Delicious), оно составило 2,48. Затем несколько меньшее значение было у Лобо (Lobo) – 2,37, потом у Мутсу (Mytsu) – 2,25. Вода – 2,03. А Айдаред (Idered) показал самый низкий результат – 1,78. В целом можно сказать, что параметр «энтропия» не показательный. Какие-то закономерности выявить сложно, так как полученные данные были по значению.

Таким образом, при анализе сока яблок разных сортов наиболее показательными оказались параметры «площадь» и «интенсивность свечения». На основании полученных данных можно построить следующие убывающие ряды: по показателю площади свечения следующий ряд будет таков -Вода (дистиллированная) >Айдаред (Idered) >Лобо (Lobo) >Целеста (Celtsta) >Мутсу (Mytsu) > Голден Делишес (GoldenDelicious). Если же посмотреть по показателю средней интенсивности, то ряд будет иметь следующий вид: вода (дистиллированная) >Айдаред (Idered) >Мутсу (Mytsu) >Лобо (Lobo) >Целеста (Celtsta) > Голден Делишес (GoldenDelicious). В случаях площади и интенсивности наиболее интенсивное свечение было у Айдаред (Idered). Этот сорт показал максимальные результаты. По нашему мнению, это связано с его особенностью химического состава. Именно этот сорт отличается большим по сравнению с другими сортами содержанием жиров 6,70 г; углеводов 11,4 г; сухих веществ 16,5%; сахаров 12,5%; титруемых кислот 0,6%; аскорбиновой кислоты 13,5%. Остальные сорта яблони характеризовались меньшим и близким по значению содержанием аналогичных веществ в соке плодов.

Проведенные исследования указывают на то, что сортовые особенности яблони влияют на параметры ГРВ-грамм сока их плодов. Наиболее показательным параметром характеризовалась площадь свечения. Наибольшая площадь свечения по сравнению с другими сортами отмечена у сока яблок сорта Айдаред (Idered), что можно объяснить особенностями его химического состава.

Список цитированных источников

1. Коротков, К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии / К.Г. Коротков // Анализ систематических погрешностей и воспроизводимости данных вметоде ГРВ. – М.: Наука, – 2001. – 356 с.

2. Куликов, В.Ю. Перспектива применения метода ГРВ в оценке энерго - информационных процессов в организме / В.Ю. Куликов // Основы ГРВ биоэлектрографии. – М. : Наука, 2008. – С. – 60.

3. Позняк, С.С. Оценка состояния окружающей природной среды с использованием метода газоразрядной визуализации / С.С. Позняк // Экологические проблемы недропользования. Наука и образование: материалы пятой Межд. научн. конф. 19-24 ноября 2012г., Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 245-249.

УДК 551.55 (476-14)

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА НА ЮГО-ЗАПАДЕ БЕЛАРУСИ

Гречаник А.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, Lyubimaya_Alenka@mail.ru
Научный руководитель: Волчек А.А. – д.г.н., профессор.

The article considers main changes in the direction of the wind at meteorological stations Brest, Pinsk, Pruzhany. Comparison of the wind mode for 30 summer periods (1986 - 2015) with results of generalizations for an earlier period (1944-1963) is performed.

Проблема изменения климата, исследования динамики метеопараметров в настоящее время чрезвычайно актуальна. Влияние климата на народное хозяйство и жизнедеятельность человека очень велико. Ветровой режим является одним из важнейших факторов, формирующих климат. Он обусловлен общей циркуляцией атмосферы над континентом Евразии и над Атлантикой, определяется наличием стационарных барических центров: исландского минимума в течение всего года, сибирского максимума зимой и азорского – летом [1].

Ветер, т. е. движение воздуха относительно земной поверхности, возникает вследствие неодинаковости атмосферного давления в разных точках атмосферы. Так как давление меняется по вертикали и по горизонтали,

то воздух обычно движется под некоторым углом к земной поверхности. Но этот угол очень мал. Поэтому ветром большей частью считают горизонтальное движение воздуха, т. е. по существу рассматривают лишь горизонтальную составляющую этого движения. Это оправдывается тем, что вертикальная составляющая ветра обычно значительно меньше горизонтальной и становится заметной только при сильной конвекции или при наличии орографических препятствий, когда воздух вынужден подниматься или стекать по склонам возвышенностей. Скорость и направление ветра характеризуют общее движение воздушного потока как целого [2].

Целью данной работы является анализ изменения направления ветра по метеостанциям Брест, Пинск, Пружаны в современных условиях.

Исходными данными для анализа послужили материалы инструментальных наблюдений за временными рядами направления ветра с 1944по 2015 год по метеостанциям Брест, Пинск, Пружаны.

Направление ветра определяется направлением горизонта, откуда дует ветер. Направление ветра выражается румбами или углом, образованным горизонтальным вектором скорости ветра с меридианом данного места [3]. Современный способ обозначать направления ветров берет свое начало с VIII в. н. э. Роза ветров того времени включала 12 основных направлений. Определение силы ветра вначале производилось визуально, без прибора – по его воздействию на окружающие предметы [4]. При наблюдениях направление ветра определяют по 16 румбам, но при обработке обычно результаты наблюдений сводят к 8 румбам.

В связи с особенностями циркуляции атмосферы и под влиянием местных условий на рассматриваемой территории в период 1985–2015 гг. в течение года преобладают ветра с западной составляющей. Для западных и северо-западных направлений характерны наибольшие средние скорости ветра (таблица). Сравнение данных по направлению ветра за 2 периода (1944–1963 гг. и 1985–2015 гг.) показало, что в период с 1985 г. увеличилась доля южных ветров, при уменьшении доли юго-восточных (рисунок 1). Повторяемость других направлений ветра существенно не изменилась. Наименьшие изменения характерны для ветров северо-западной четверти. Увеличение доли южных ветров может быть связано с резким увеличением числа дней с меридиональной южной циркуляцией атмосферы в 1981–1997 гг. [5].

Таблица 1– *Повторяемость направлений и скорости ветра (% и м/с)*

Станция	С		СВ		В		ЮВ		Ю		ЮЗ		З		СЗ	
	%	U	%	U	%	U	%	U	%	U	%	U	%	U	%	U
Брест	8,4	2,3	6,8	2,2	14,0	2,6	10,8	2,7	13,2	2,5	15,3	2,6	20,2	3,1	11,3	2,9
Пинск	10,4	2,3	9,4	2,2	11,5	2,3	11,1	2,3	12,0	2,1	11,0	2,3	20,7	2,8	13,9	2,7
Пружаны	10,0	3,4	7,6	2,9	10,9	3,3	11,8	3,5	14,0	3,0	16,2	3,4	16,7	3,6	12,8	3,8

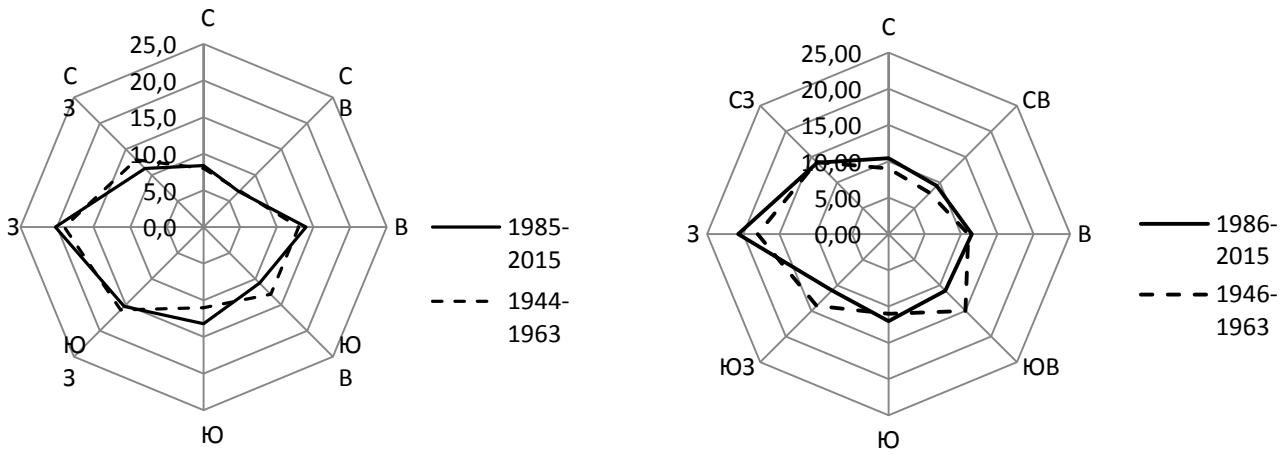


***Рисунок 1** – Среднегодовая повторяемость направлений ветра по метеостанции Брест и Пинск*

В зимний период на всей рассматриваемой территории четко выражено преобладание западных и юго-западных ветров. Такие данные соответствуют ветровому режиму, характерному для территории всей Беларуси, когда более высокое давление устанавливается на юге и юго-востоке республики, понижаясь к северу и северо-западу [6].

В летний период так же преобладают западные ветра, но юго-западное направление на всей исследуемой территории сменяется северо-западным (рисунок 2). Наименьшую повторяемость в летний период имеют ветры с восточной составляющей.

В переходные периоды (весна и осень) сложнее выделить преобладающее направление ветра, т. к. ветра становятся более равновероятными. При сохранении значительной доли западных ветров весной можно отметить увеличение доли восточных ветров, а осенью увеличивается доля ветров южной четверти.

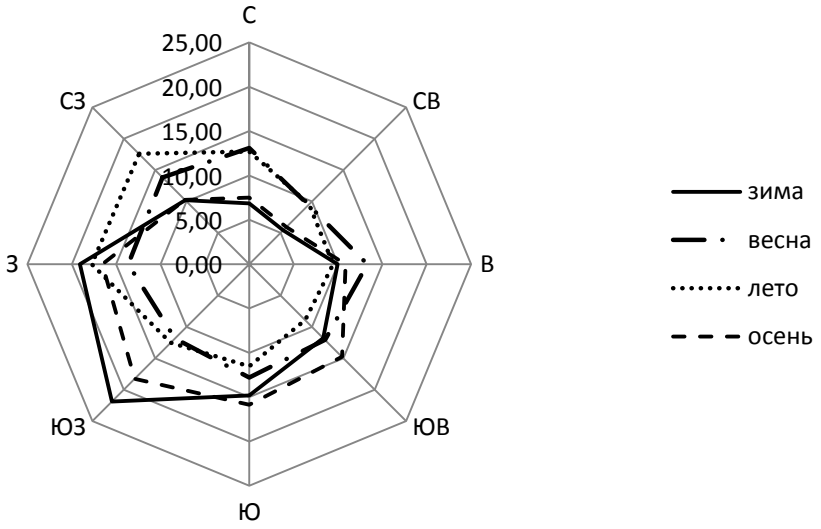


***Рисунок 2** – Повторяемость направлений ветра по метеостанции Пружаны в различные сезоны*

Список цитированных источников

1. Справочник по климату СССР; отв. ред. Н.А. Малишевская – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1966. – Ч. III. – вып. 7. – 1966. – 156 с.
2. Гуральник, И.И. Метеорология / И.И. Гуральник, Г.П. Дубинский, С.В. Мамиконова. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1972 – 416 с.
3. Каўрыга, П.А Метэаралогія і кліматалогія: беларуска-руска-англійскі даведнік / П.А. Каўрыга. – Мінск : Чатыры чвэрці, 2011. – 312 с.
4. Полищук, А. Как метеорологи определяю погоду / А. Полищук // Родная природа – Минск, 2015 – № 8 – С. 17-19.
5. Кононова, Н.К. Особенности циркуляции атмосферы северного полушария в конце XX – начале XXI века и их отражение в климате / Н.К. Кононова // Сложные системы, 2014. – № 2 (11). – С. 11–35.
6. Климат Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск : Институт геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

УДК 502.35

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ: ОТ МЕТОДИКИ К WEB-ПРИЛОЖЕНИЮ И ПРИРОДООХРАННЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ

Гриб А.Д.
РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», г. Минск, Республика Беларусь, hannahryb@mail.ru
Научный руководитель – Рыбак В.А., к.т.н., доцент.

The article briefly describes a method of evaluation and comparison of environmental projects and technologies. The idea of automating the proposed methodology by creating an information resource and a possibility to use Webbased application "Evaluation of enterprise sustainability" is presented in the article.

Сегодня одним из приоритетных направлений инновационного развития страны является промышленность. Экспертами обозначена намеченная ориентация промышленного комплекса на экологически безопасные производства со щадящим режимом потребления ресурсов [1]. Однако, несмотря на то, что инновационной деятельностью охвачены все отрасли промышленности Республики Беларусь [2], используемые в настоящее время технологии в значительной степени не экологичны и не позволяют достичь целей «зеленой» экономики в полной мере.

Так, в рамках единой политики перехода к «зеленой» экономике, существует ряд нерешенных проблем. Среди них: отсутствие инструментов управления качеством окружающей среды, позволяющих оценивать используемую технологию на предмет экологичности и сравнивать технологии между собой, а также в полной мере отвечающих на вопрос: «Как технологии стать более экологичной?».

В связи с этим, на основе существующих подходов к оценке экологичности ресурсоемких технологий создана методика оценки и сравнения экологичности проектов и технологий [3].

Для автоматизации предложенной методики оценки и сравнения экологичности ресурсоемких проектов и технологий разработан алгоритм создания информационного ресурса. Данный информационный ресурс представлен web-ориентированным приложением «Оценка экологичности предприятия».

Web-ориентированное приложение «Оценка экологичности предприятия» представляет собой набор web-страниц, с помощью которых удаленно осуществляется ввод исходных значений предприятия в базу данных. На web-станице имеются элементы управления, позволяющие пользователю запустить алгоритм расчета значений параметров. После запуска алгоритма расчетов отображается web-страница с результатами расчетов.

Так, на базе web-ориентированного приложения «Оценка экологичности предприятия» автоматизированы:

– расчеты значений по каждому из параметров Pi перспективных эколого-безопасных технологий;

– рассчеты единого интегрального показателя для каждого предприятия Tj в целом на основе средней геометрической величины;

– сравнения полученных значений отдельно по предприятиям и параметрам между собой;

– группировка значений единого интегрального показателя по предприятиям Tj и значений коэффициентов по параметрам Pi на группы: с оптимальными значениями, с допустимыми значениями, с критическими значениями.

После отображения web-страницы с результатами произведенных расчетов и определением на их основе уровня экологичности применяемой технологии, пользователь, в соответствии с рассчитанными данными, имеет возможность получить комплекс природоохранных (эколого-экономических) мероприятий.

Так, на основе данных, полученных в результате апробации методики, разработана схема мероприятий по оптимизации перспективных эколого-безопасных технологий.

Данная схема направлена на оптимизацию параметров безотходности, ресурсоемкости, энергоемкости и землеемкости как в общем для наименее экологичных предприятий отрасли, так и отдельно для каждого предприятия с учетом группировки значений экопараметров.

Так, путем использования web-ориентированного приложения «Оценка экологичности предприятия» предлагается оценить экологичность ресурсоемких проектов и технологий, а также получить комплекс мероприятий по оптимизации перспективных эколого-безопасных технологий в соответствии с полученными результатами и присвоенным уровнем экологичности технологий.

Список цитированных источников

1. Червяков, А.В. «Зеленая» экономика – новая концепция устойчивого развития / А.В. Червяков, И.А. Грибоедова // Экон. бюл. Науч.-исслед. экон. ин-та М-ва экономики Респ. Беларусь. – 2012. – № 4. – С. 6–13.
2. Хамчуков, Д.Ю. «Зеленый» сектор в экономике / Д.Ю. Хамчуков // Стратегия устойчивого развития Беларуси: экологический аспект / Е.А. Антипова [и др.]. – Минск, 2014. – С. 12–25.
3. Рыбак, В.А. Научно-методические основы и программные средства автоматизации оценки и анализа параметров перспективных эколого-безопасных технологий / В.А. Рыбак, Ахмад Шокр, А.Д. Гриб. – Минск : РИВШ, 2017. – 264 с.

УДК 57.088.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК AGROBACTERIUM TUMEFACIENS В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Груша М.М.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, grusha.mari@mail.ru
Научный руководитель – Третьякова О.М, к.б.н., доцент кафедры химии и химической технологии.

The article describes immobilization cells Agrobacterium tumefaciens, their use in purifying wastewater from phenol, and evaluating the effectiveness of enzymes synthesis.

Антропогенное воздействие на природную среду приводит к нарушению экологического равновесия экосистем, так как скорость накопления загрязняющих веществ превышает процессы их деструкции при самоочищении природных объектов. Реальную опасность представляет появление в сточных водах стойких синтетических органических соединений, обладающих токсичным действием. Среди этой многочисленной группы значительную часть занимают фенол и его галогенированные производные.

Поиск и исследования свойств микроорганизмов, утилизирующих синтетические соединения, в настоящее время привлекают все большее внимание, так как биологическая очистка является наиболее эффективным и экологически безопасным методом. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, посвященные изучению природных сообществ микроорганизмов и определению их роли в конверсии органических соединений [1].

Agrobacterium tumefaciens – грамотрицательная, облигатно-аэробная палочковидная почвенная бактерия рода Agrobacterium. Способна трансформировать клетки растений при помощи специальной плазмиды. Фитопатоген, вызывает образование т. н. корончатых галлов у растений, используется в генной инженерии для трансформации растений.

Существует два принципиально различных способа очистки сточных вод от фенолов - это химический и микробиологический.

Химические методы очистки требуют наличия специального оборудования и реактивов [2].

Микробиологический способ является менее затратным. Например, штамм Agrobacterium tumefaciens осуществляет деградацию фенола. Это свойство позволяет использовать данный штамм для очистки загрязненных жидких сред, если загрязнителем является фенол [3].

Показано, что культура Agrobacterium tumefaciens активна в реальных стоках нефтехимического производства. Степень биологической очистки от фенола на первые сутки инкубации составляет 54,2%, на третьи сутки – 86,3% Культура активна также в стоках производства дубильных экстрактов. Степень очистки на 3-и сутки составляет 90,7% [4].

Иммобилизацию клеток Agrobacterium tumefaciens проводили по стандартной методике в гель альгината натрия.

После иммобилизации была определена каталазная, оксидазная и нитратредуктазная активность. Иммобилизованные клетки Agrobacterium tumefaciens проявили оксидазную и каталазную активность.

Эффективность работы каталазы оценивали по интенсивности образования пузырьков водорода в пробирке с перекисью водорода. Пузырьки водорода выделялись интенсивно, что свидетельствует об активном выделении каталазы.

Активность фермента оксидазы оценивалась по наличию розовой окраски раствора. Раствор с иммобилизованными клетками изменил цвет, это свидетельствует о том, что фермент оксидаза активен в клетках Agrobacterium tumefaciens.

Эффективность работы фермента нитратредуктазы оценивали по наличию красного окрашивания в растворе. Раствор не окрасился в красный цвет.

Показано, что наиболее высокие результаты очистки сточных вод могут быть достигнуты за счет применения иммобилизованных клеток микроорганизмов. Эффективность биохимической очистки на самых современных установках составляет 90% по органическим веществам и лишь 20–40% – по неорганическим, таким образом, практически не снижается солесодержание. Не могут быть очищены воды, содержащие более 1000 мг/л фенолов, 300–500 мг/л спиртов, 25 мг/л нефтепродуктов, т. е. для многих случаев эти методы неэффективны [4].

Преимущества метода иммобилизации: важным преимуществом использования системы закрепленных клеток является их устойчивость к перепадам гидравлической нагрузки и залповым поступлениям загрязнений.

Кроме того, иммобилизация позволяет существенно повысить окислительную мощность сооружений и глубину очистки, сократить время обработки сточных вод.

При иммобилизации клеток Agrobacterium tumefaciens была показана высокая степень оксидазной и каталазной активности, что может быть использовано для очистки сточных вод.

Список цитированных источников

1. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии/ В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 269 с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухин. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
3. Жмур, Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод/ Н.С. Жмур – М.: АКВАРОС, 2003. - 512 с.
4. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

УДК 574.24

ИЗМЕНЕНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМАХ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Дашук И.А.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, irina-dashuk@mail.ru
Научный руководитель – Осипенко Г.Л., старший преподаватель.

The article is devoted to biomonitoring of plants in the city of Gomel. The influence of the urban environment on plant organisms is reflected, which in turn react to anthropogenic impact by morphological reactions, expressed by necrosis, chlorosis, and also by the life span of assimilation organs.

В условиях интенсивного загрязнения городской среды растительность является самовозобновляющейся составляющей природного комплекса, нейтрализующей техногенное загрязнение, создающей благоприятные микроклиматические условия. Так, например, зеленые массивы снижают запыленность воздуха в 2−3 раза и в 2,5 раза повышают его ионизацию по сравнению с неозелененными городскими пространствами. Относительная влажность воздуха в парках и лесопарках на 11−18 % выше, чем в районах застройки. Температура воздуха над газонами в среднем на 4 ниже по сравнению с асфальтовыми покрытиями. Кроны деревьев в среднем поглощают до 25 % звуковой энергии, а 75 % отражают и рассеивают[1].

Зеленые насаждения городов и населенных пунктов выполняют исключительно важную средоохранную, санитарно-гигиеническую и архитектурно-планировочную роль, являются зеленым фильтром, снижающим степень загрязнения окружающей среды транспортными и промышленными выбросами, обеспечивают потребность населения в свежем воздухе, местах отдыха и общения с природой. Озеленение является не только эффективным, но и относительно дешевым средством экологической защиты города. Затраты на озеленение составляют всего около 5 % затрат на жилищное строительство и не идут ни в какое сравнение со стоимостью экологической защиты средствами инженерных сооружений. Согласно нормативам, уровень

озелененности поселений должен быть не менее 40 %, а в границах жилой или смешанной застройки – не ниже 25 %. В Гомеле этот показатель отстает от современных градостроительных − 17,5. Поэтому важным механизмом устойчивого функционирования урбанизированных территорий является рациональное экологически сбалансированное планирование и управление их развитием. При этом организация экологически и социально ориентированной структуры ландшафтно-рекреационных территорий в городах страны является одной из ведущих задач, определяющей устойчивость городских экосистем и здоровую среду обитания горожан.

В результате сжигания топлива растет концентрация свинца в почве и воздухе; истирание протектора шин и тормозных колодок приводит к загрязнению почвы кадмием, асбестом; оксиды серы и азота поступают в атмосферу, образуя кислотные дожди, подкисляющие почву и растворяющие восковой защитный слой хвои и листвы. Вообще, химическое загрязнение воздуха оказывает очень разностороннее действие на придорожную экосистему [2]. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города Гомеля являются автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение. Крупные источники выбросов расположены в западной и северо-западной частях города. Перечень определяемых загрязняющих веществ для города Гомеля включает в себя основные загрязняющие вещества: твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), твердые частицы, фракции размером до 10 мкм, углерода оксид, азота диоксид, азота оксид, серы диоксид (контролировался с января по август); приоритетные специфические вещества: фенол, летучие органические соединения (ацетон, бензол, бутилацетат, ксилол, толуол, этилацетат, этилбензол), аммиак, фтористый водород, формальдегид (контроль осуществлялся с января по август); а также свинец, кадмий и бенз(а)пирен.

Средняя за 2013 год концентрация твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) незначительно увеличилась по сравнению с 2012 годом и составила 0,2 ПДК. С апреля по август средние концентрации твердых частиц возрастали до 0,3-0,5 ПДК, что было связано с неблагоприятными метеорологическими условиями (усилением ветра, периодами отсутствия осадков). 10 мая зафиксировано одно превышение максимально-разовой ПДК на пункте наблюдений №13 по ул. Курчатова, 9 (район автовокзала).

Мониторинг твердых частиц, фракции размером до 10 микрон (ТЧ-10), проводился в непрерывном режиме. Наблюдения на стационарном пункте по ул. Карбышева,10 (пункт №2) проводились в период с января по июнь, а на автоматизированной станции непрерывного измерения, расположенной по ул. Барыкина,319 (пункт №14) в течение года.

Средние концентрации ТЧ-10 в воздухе колебались в пределах 0,2-0,8 ПДК. На протяжении года по городу зафиксировано 44 дня со среднесуточными концентрациями выше установленного норматива (5 дней на пункте №2и 39 дней на пункте №14). В годовом ходе рост содержания в воздухе ТЧ-10 отмечен в апреле, августе-декабре.

Повреждение древесной растительности связано с повышением концентрации в воздухе загрязняющих веществ и продуктов их распада: S02, N0, соединений N, адсорбированных пылью тяжелых металлов. Токсичные вещества воздействуют на деревья непосредственно(из воздуха) и через почву. Последние являются определяющими.

В ходе проведенного исследования деревья, находящиеся вблизи промышленных районов города, как правило, в настоящее время переживают дигрессивное состояние, которое выражено некрозами, хлорозами, а также продолжительностью жизни ассимиляционных органов, количество листьев (хвои) на единице длины побега, суховершинность (наличие сухих ветвей в кроне), уменьшение размеров годичных побегов.

Сосновые насаждения в зоне влияния промвыбросов Гомеля даже на удалении 20 км и более от источника выбросов и более от источника выбросов имеют визуальные признаки повреждения атмосферными токсикантами: хвоя на деревьях сохраняется в большинстве случаев только за последние 2 года и редко за 3, заметно уменьшение лишайников на стволах деревьев, наличие суховершинных деревьев.

Для повышения устойчивости зеленых насаждений в городах применяют следующие методы: подбор газоустойчивых пород, создание условий оптимальной обеспеченности растений макро- и микро- элементами и водой (достаточная площадь питания, внесение удобрений, рыхление, полив), применение физиологически активных веществ и препаратов для нейтрализации поступающих в растение токсических веществ.

В наиболее неблагоприятных условиях находятся деревья, произрастающие вдоль проезжей части, на тротуарах, возле стоянок машин, остановок общественного транспорта. Они в наибольшей степени подвержены воздействию загазованности воздуха, засоленности почвы, которые вызывают необратимые изменения в растениях, в частности, в листьях − хлорозом (пожелтение участков листьев под влиянием хлоридов, покраснение листьев под действием SO2, побурение или побронзовение, появление серебристой окраски) и некрозом (отмирание участков ткани листа). В этих условиях деревья также страдают от перегрева корневой системы в летнее время, недостатка влаги и питания в связи с тем, что основная масса всасывающих корней находится под тротуарным покрытием.

Так, в ходе визуальной оценки было выявлено, что наиболее ярко выражены некротические повреждения на листьях березы повислой, произрастающей вдоль дороги в Советском районе (точечные и пятнистые 60−30 %, краевые 5 %), а на листьях березы повислой, произрастающей в парковой зоне, некротические повреждения менее выражены.

Негативны последствия влияния антропогенных загрязнителей окружающей среды (промышленных и транспортных выбросов и др.) резко возрастают на фоне изменений природных факторов. В связи с этим проблема влияния антропогенных факторов на состояние зеленных насаждений в условиях крупного города представляет собой интерес и для науки и для производства из-за своей сложности и многообразия, а также из-за недостаточности её изученности.

Список цитированных источников

1. Мозалевская, Е.Г. Факторы дестабилизации состояния зеленых насаждений и лесов Москвы и Подмосковья / Е.Г. Мозалевская // Городское хозяйство и экология. – М.: МГУЛ, 1996. – № 2. – 180 с.
2. Бёртитц, С. Влияние загрязнений воздуха на растительность / С. Бёртитц; пер. с нем.; под ред. Х.Г. Деслера – М.: Лесная промышленность, 1981. – 184 с.

УДК 582.284.21+582.711:632.4

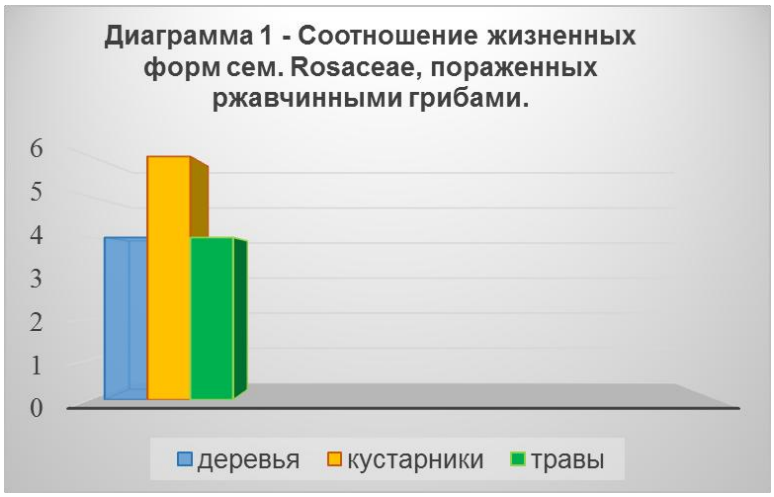
РЖАВЧИННЫЕ ГРИБЫ НА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ СЕМЕЙСТВА РОЗОЦВЕТНЫЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ БАЗЫ ДЕРЕВНИ ОРХОВО

Драль А.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Матусевич Н.М., к.б.н., доцент.

The effect of rust fungi on medicinal plants of the Rosaceae Juss family in Brest region has been studied little while a large number of representatives of the Rosaceae Juss family which can be classified as medicinal grow on the territory of Brest region. The purpose of this work is to determine the species composition of rust fungi on medicinal plants of the Rosaceae Juss family.

В ходе проведенного исследования были собраны следующие лекарственные растения сем. Rosaceae Juss.: Таволга вязолистная – Filipendula ulmaria (L.) Maxim., Рябинник рябинолистный – Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br., Рябина обыкновенная – Sorbus aucuparia L., Малина обыкновенная – Rubus idaeus L., Ежевика – Rubus caesius L., Роза собачья (шиповник) – Rosa canina L, Земляника лесная – Fragaria vesca L., Боярышник колючий – Crataegus oxyacantha L., Груша обыкновенная – Pyrus communis L, Яблоня домашняя – Malus domestica Borkh.

Эти собранные виды растений можно разделить на следующие жизненные формы: деревья, кустарники, травы [1]. Из диаграммы 1 видно, что преобладают кустарники.



На собранных лекарственных растениях семейства «Розоцветные» в окрестностях базы деревни Орхово были обнаружены следующие виды ржавчинных грибов [2]:

Phragmidium disciflorum James – ржавчина рябины;
Phragmidium violaceum Winter – ржавчина ежевики;
Phragmidium tuberculatum Mull – ржавчина земляники;
Phragmidium rubi-ideal Karst. – ржавчина малины;
Triphragmium ulmariae Link. – ржавчина таволги;
Gymnosporangium clavariiforme DC. – ржавчина боярышника;
Gymnosporangium juniperinum Martius. – ржавчина груши;
Gymnosporangium tremelloides Hartig. – ржавчина яблони;
Ochropsora sorbi – ржавчина рябины.

Обнаруженные виды относятся к 4 родам ржавчинных грибов: Phagmidium, Triphragmium, Gymnosporangium, Ochropsora. Преобладающим родом является Phagmidium (таблица 1).

Таблица 1 – *Количественный показатель родов грибных возбудителей, относящихся к порядку Uredinales*

Название рода	Название вида	К-во	% показатель
Phagmidium	Phragmidium disciflorum James	4	45 %
	Phragmidium violaceum Winter		
	Phragmidium tuberculatum Mull		
	Phragmidium rubi-ideal Karst.;		
Triphragmium	Triphragmium ulmariae Link.	1	11 %
Gymnosporangium	Gymnosporangium clavariiforme DC.	3	33 %
	Gymnosporangium juniperinum Martius.		
	Gymnosporangium tremelloides Hartig		
Ochropsora	Ochropsora sorbi	1	11 %

Таким образом, на растениях семейства Rosaceae Juss были обнаружены следующие виды фитопатогенных грибов, относящихся к порядку Uredinales: Phagmidium potentillae Karst.; Phragmidium disciflorum James; Phragmidium tuberculatum Mull; Phragmidium rubi-ideal Karst.; Triphragmium ulmariae Link.; Gymnosporangium clavariiforme DC.; Gymnosporangium juniperinum Martius.; Gymnosporangium tremelloides Hartig.; Ochropsora sorbi. Эти виды относятся к семейству Пукциневые, являются либо однохозяйными, либо двухозяйными. Но чаще всего виды ржавчинных грибов, поражающие семейство Rosaceae Juss., относятся к однохозяйным [3], за исключением рода Gymnosporangium.

Список цитированных источников

1. Парфенов, В.И. Флора Белорусского Полесья / В.И. Парфенов. – Минск: Издательство «Наука и техника», 1983. – 295 с.
2. Журавлев, И.И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников: Справочник / И.И. Журавлев, Т.Н. Селиванова, Н.А. Черемисинов. – М.: Лесная пром-сть, 1979. – 247 с.
3. Черемисинов, Н.А. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников / Н.А. Черемисинов, С.Ф. Негруцкий, И.И. Лешковцева; под ред. Н.А. Черемисинова. – М.: Издательство «Лесная промышленность», 1970. – 392 с.

УДК 631.48

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НОВОГРУДСКО-СЛУЦКОГО ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА

Дыдышко С.В.
РУП «Институт почвоведения и агрохимии» НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь, misterdydyshko@mail.ru
Научный руководитель – Азаренок Т.Н., канд. с.-х. наук.

The article describes changes in the component composition of the soil cover and quantitative indices of humus content in the soils of the Novogrudok-Slutsk soilecological region in accordance with data of large-scale soil research.

Анализ результатов проводимых нами исследований и опыт работ по крупномасштабному картографированию свидетельствуют о том, что почвенный покров Новогрудско-Слуцкого почвенно-экологического района (ПЭР) довольно сложный и отражает пестроту природно-антропогенных условий почвообразования.

Используя почву в качестве объекта труда и средства производства, человек активно вмешивается в почвообразовательный процесс, не только изменяя естественные условия почвообразования, но и является источником веществ и энергии, принимающих участие в почвообразовании. Воздействие на почвы и почвенный покров, особенно с этапа широкого развития земледелия, оценивается как фактор непрерывной, глубокой и интенсивной эволюции почв. Изменения почв при распашке могут быть разнообразными, но сам факт эволюции почв и почвенного покрова под влиянием земледельческого использования очевиден [3].

Для изучения пространственно-временной трансформации почв пахотных земель исследуемого ПЭР нами был проведен сравнительный анализ свойств дерново-подзолистых суглинистых почв, развивающихся на лессовидных (пылеватых) легких суглинках, подстилаемых моренными суглинками с глубины 0,5-0,9 м с прослойкой песка на контакте, различной степени окультуренности (разрезы 11, 2, 3 заложены на территории ОАО «Большевик-

агро» Солигорского района) с их лесным аналогом, принятым в качестве «нулевой точки отчета» для оценки их агрогенной трансформации.

С момента распашки почв на них начинает действовать новый фактор почвообразования – антропогенный. Целенаправленные мероприятия по окультуриванию (система механических, химических, биологических воздействий на почву: обработка верхней части профиля, посев культурных растений, отчуждение веществ с урожаем, внесение органических и минеральных удобрений, известкование и др.) нашли свое выражение, в первую очередь, в морфологическом строении почвенного профиля. В результате агрогенной эволюции элювиальная часть профиля дерново-подзолистых слабо- и средне- окультуренных почв трансформируется в гумусово-аккумулятивный пахотный горизонт и происходит формирование мощного культурного пахотного горизонта, непосредственно залегающего на иллювиальном горизонте.

С точки зрения консервативности и устойчивости к изменению при антропогенном воздействии физико-химические и агрохимические свойства относятся к категории функциональных, т. е. динамичных.

Анализ данных крупномасштабного почвенного картографирования показывает, что при I туре почвенного картографирования показатели свойств исследуемых почв были близки к показателям почв в естественном состоянии (таблица). За более чем 40-летний период интенсивного их использования значения общей и гидролитической кислотности как для пахотного горизонта, так и всего почвенного профиля снизились показатели суммы поглощенных оснований и степени насыщенности основаниями, содержания общего гумуса значительно выросли. Кроме того, в составе пахотных земель хозяйства произошло формирование высокоокультуренных аналогов почв, показатели физико-химических и агрохимических свойств которых благоприятны для возделывания требовательных к почвенным условиям культур. Для наглядности масштабов агрогенной трансформации в таблице приведены отклонения значений показателей свойств исследуемых почв от их естественного аналога. В то же время систематизация и анализ площадных данных по результатам крупномасштабных почвенных исследований (II-III туров) показали негативные тенденции изменения компонентного состава почвенного покрова исследуемого района: сокращение площади дерново-подзолистых почв с 48,1 до 43,5,1 % с одновременным ростом в составе пахотных земель дерново-подзолистых заболачиваемых с 20,9 до 26,5 %, рост площадей полугидроморфных почв с 35,4 до 40,1 %, снижение удельного веса почв суглинистого с 50,1 до 25,5 % и рост площадей супесчаного и песчаного гранулометрического состава с 33,5 до 59,6%, усложнение его компонентного состава за счет формирования новых почвенных объектов – антропогенно-преобразованных почв (пирогенно-измененных, погребенных, рекультивированных, постдренированных, техногенных химически загрязненных, вторично-заболоченных), занимающих 3,3 % площади сельскохозяйственных земель [1, 2].

Таблица – *Пространственно-временная трансформация свойств дерново-подзолистых суглинистых почв, развивающихся на лессовидных (пылеватых) легких суглинках, подстилаемых моренными суглинками с глубины 0,5-0,9 м с прослойкой песка на контакте*

Показатели	Разрез 11 характеризует свойства дерново-подзолистых слабоокультуренных почв пахотных земель (по результатам I тура почвенного картографирования, 1961 г.)				Разрез 2 характеризует свойства дерново-подзолистых средне- и хорошоокультуренных почв пахотных земель (по результатам III тура почвенного картографирования)				Разрез 3 характеризует свойства дерново-подзолистых высокоокультуренных почв пахотных земель (по результатам III тура почвенного картографирования)			
Генетический горизонт	Ап	А2В1	В1	В2	Ап	А2В1	В1	В2	Ап	Ап+А1 А2В1	В1	В2
Глубина отбора образца, см	5-15	35-45	60-70	80-90	5-15	35-45	60-70	80-90	5-15	35-45	60-70	80-90
pH(в KCl)	4,61 +9,52	4,8 +20,0	4,8 +14,3	4,8 +11,6	5,6 +33,3	5,4 +35,0	5,3 +26,2	5,2 +20,9	6,2 +47,6	6,1 +52,5	5,7 +35,7	5,5 +27,9
Гидролитическая кислотность, смоль(+)·кг-1	3,1 -8,8	3,4 -10,5	3,2 -13,5	3,3 -18,0	1,4 -41,2	1,8 -47,4	1,8 -48,6	1,9 -48,7	0,8 -76,5	0,8 -79,0	1,2 -67,6	1,6 -69,0
Сумма поглощенных оснований, смоль(+)·кг-1	4,5 +18,4	4,3 +4,9	5,7 +11,8	5,7 +14,0	7,5 +97,4	7,0 +70,7	7,6 +49,0	8,0 +60,0	11,8 +210,5	10,9 +265,8	8,1 +58,8	7,9 +58,0
Емкость поглощения, смоль(+)·кг-1	7,8 +8,3	8,0 +1,3	8,9 +1,1	9,0 +1,1	8,9 +23,6	8,8 +15,2	9,4 +5,6	9,9 +11,2	12,6 +75,0	11,7 +48,1	9,3 +5,7	9,5 +6,7
Степень насыщенности основаниями, %	57,7 +9,3	53,7 +8,7	64,0 +2,4	63,3 +10,5	84,3 +59,6	79,5 +53,2	80,8 +39,5	80,8 +43,8	93,6 +77,3	93,2 +79,6-	85,4 +47,5	77,6 +38,1
Содержание общего гумуса, %	1,7 -15,0	0,3 -	-	-	2,3 +15,0	0,5 +66,7			3,4 +70,0	3,0 -		
Индекс окультуренности	0,32	-	-	-	0,77				1,0	1,0		

[1] Значение показателя

[2] Отклонение показателя, в % от значений в лесном аналоге

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают количественное и качественное преобразование состава и свойств почв и почвенного покрова сельскохозяйственных земель Новогрудско-Слуцкого ПЭР.

Список цитированных источников

1. Почвы сельскохозяйственных угодий Белорусской ССР: методические рекомендации по качественной характеристике сельскохозяйственных угодий БССР. – Минск, 1979. – 220 с.

2. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие / под ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смеяна. – Минск: Оргстрой, 2001. – 432 с.

3. Фридланд, В.М. Структура почвенного покрова. / В.М. Фридланд. – М.: Мысль, 1972. – 424 с.

УДК 378.016:57

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПОСОБИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ

Егорова О.А.
ГУО МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев, Республика Беларусь, mclaska@mail.ru
Научный руководитель: Войт Г.А., старший преподаватель.

The urgency of the work is caused by the need to develop new approaches and to improve the existing obscuredactic, methodological foundations for the use of electronic manuals to improve the quality of teaching biology in the ecology section.

В данное время меняются цели и задачи, стоящие перед современным образованием, акцент переносится на личностно-ориентированное обучение. Но, тем не менее, урок был и остается главной составной частью учебного процесса. Учебная деятельность учащихся в значительной мере сосредоточена на уроке. Качество подготовки учащихся определяется содержанием образования, технологиями проведения урока, его организационной и практической направленностью, его атмосферой [2].

Актуальность моей работы обусловлена потребностью в разработке новых подходов и совершенствовании существующих общедидактических, методических основ применения электронных пособий для повышения качества обучения биологии, в частности радела экологии, в общеобразовательной школе [1]. Нами были поставлены следующие задачи: изучить и проанализировать имеющийся опыт отдельных педагогов, использующих интерактивные способы, формы, средства обучения, определить преимущества использования электронных пособий в обучении биологии; теоретически освоить применение электронных пособий, наиболее четко отвечающих программному материалу; развивать интеллектуальные,

творческие способности учащихся, их умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с различными электронными пособиями; апробировать применение различных электронных пособий на контрольных группах в период педагогической практики.

Цель состоит в теоретическом обосновании и опытной проверке методики использования электронных пособий при обучении биологии в общеобразовательной школе.

Объект исследования – процесс обучения биологии в общеобразовательной школе с использованием электронных пособий.

Предмет исследования – методика обучения биологии на основе электронных пособий как средства повышения качества школьного образования.

При прохождении педагогической практики я использовала на уроках биологии электронные пособия. Нами отмечено, что уроки с использованием электронных изданий вызывают большой эмоциональный подъем и повышают уровень усвоения материала, стимулируют инициативу и творческое мышление. Игровой характер компьютерных технологий – важный мотивационный фактор. В своей практике я применяла учебные электронные пособия на различных этапах урока: при изучении нового материала, для закрепления полученных знаний, контроля знаний, выполнения лабораторных работ, получения дополнительной информации для урока. С максимальной возможностью старалась использовать все электронные учебники, которые имелись у нас в школе. В работе мы использовали различные электронные уроки и тесты. При реализации эксперементальной части нашей дипломной работы были созданы две контрольные группы. В ходе наблюдений отмечен рост интереса к процессу обучения, быстрота поиска, точное понимание изучаемого материала [3].

Подводя итог, следует сказать, что использование электронных пособий в изучении экологии обеспечивает интенсификацию всех уровней учебно-воспитательного процесса, многоаспектное развитие школьника, подготовку выпускников школы к жизни в условиях информационного общества.

Список цитированных источников

1. Башмаков М.И. Процесс обучения в информационной среде. М.И. Башмаков , С.Н. Поздняков, Н.А. Резник // Школьные технологии. – 2000. – № 6.

2. Дворецкая, А.В. Основные типы компьютерных средств обучения // Школьные технологии. – 2004. – № 3.

3. Информационные технологии в начальном образовании // Школьные технологии. – 2000. – № 6.

УДК 630 (476)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕСИСТОСТИ БЕЛАРУСИ И ЕЁ ДИНАМИКИ

Езерская Г.А.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, alsokol@tut.by
Научный руководитель – Соколов А.С., старший преподаватель.

The paper concentrates on a description of local features of distribution of forests in Belarus and its dynamics. It has been revealed that the largest increase in forest cover in the period of 2011-2016 was observed in 6 districts.

Леса являются одним из основных национальных богатств Республики Беларусь, основой стабильности её природной среды, сохранения биоразнообразия, источником экономических и социальных благ.

Целью нашей работы был анализ показателей лесистости и её динамики за 2011-2016 годы в региональном аспекте.

Основным источником информации явились данные Национального статистического комитета Беларуси [1]. Нами для каждой области были рассчитаны статистические показатели лесистости их районов – среднее и медианное значение лесистости, 0,25- и 0,75 квантили, максимальное и минимальное значение и интерквантильный размах. Данные показатели представлены на рисунке 1.

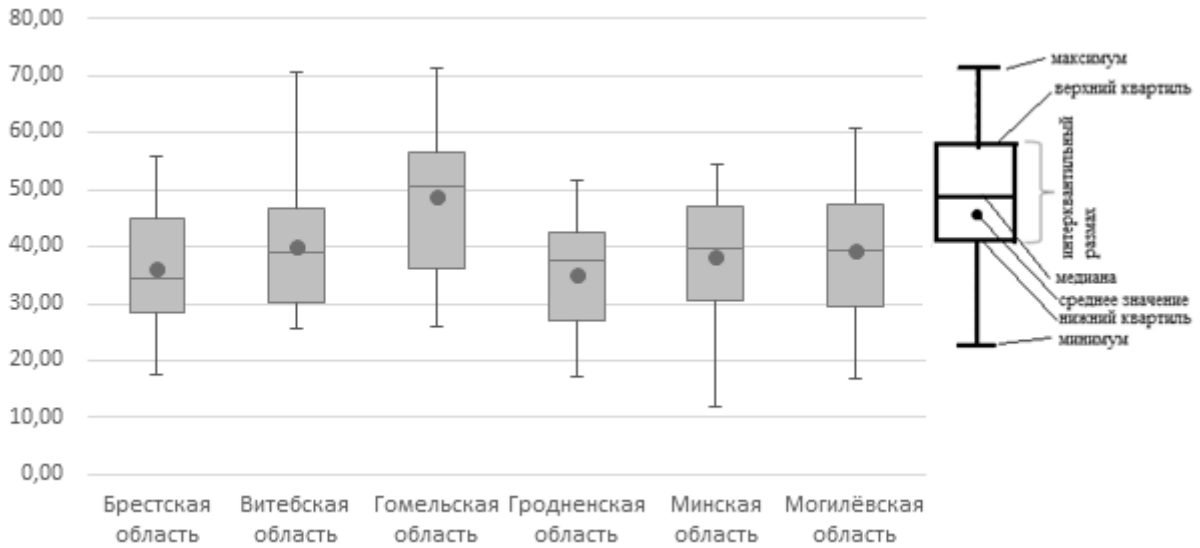


***Рисунок 1** – Статистические показатели лесистости административных районов по областям Беларуси*

На графике видно, что Гомельская область характеризуется максимальным значением всех перечисленных показателей. Для Гродненской области большинство показателей (кроме медианы и минимального значения) ниже, чем для других областей. Схожие показатели имеют Витебская, Минская и Могилёвская области, но они существенно отличаются по

минимальному и максимальному значению – оба эти показателя минимальны в Минской области и максимальный – в Витебской. Показатели для Брестской области чуть ниже, чем для предыдущих трёх.

Показатель лесистости изменяется во времени неравномерно по областям и районам Беларуси. В целом по стране за период 2011-2016 годов он увеличился на 0,9 % до 39,9 %. Из областей наибольший рост произошёл в Могилёвской области (на 2,2 %), Витебской (1,6 %) и Гомельской (1,1 %). Наименьший – в Брестской (0,9 %), Гродненской (0,2 %) и Минской (0,0 %).

На рисунке 2 показано изменение лесистости по районам. Максимальный рост лесистости зафиксирован в 6 районах восточной части Беларуси – Наровлянском, Чериковском, Костюковичском, Чечерском, Глубокском, Городокском. Наибольшее уменьшение площади лесов – в Могилёвском и Логойском районах. Крупнейшая группа районов с наиболее высоким показателем динамики расположена на юго-востоке Могилёвской области.

Максимальный ущерб, нанесённый пожарами в 2016 году, приходится на Могилёвскую и Витебскую области (в сумме 84,7 %), несмотря на то, что по количеству лесных пожаров лидирует Гомельская область (36,7 %), а по общей площади, пройденной лесными пожарами – Брестская область (46,6 %).

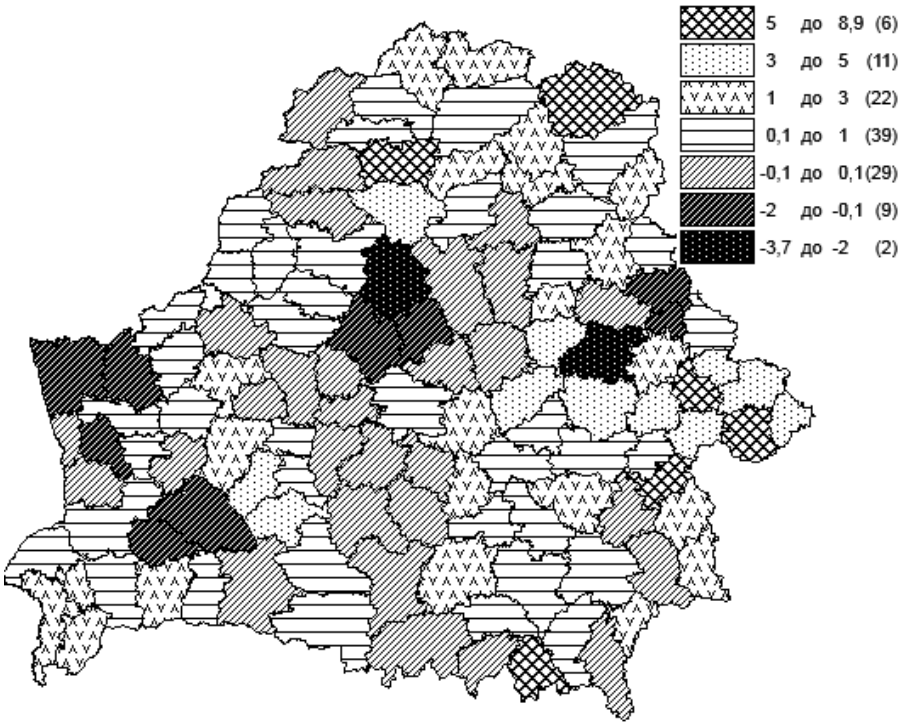


Рисунок 2 – *Динамика лесистости по районам Беларуси за 2011-2016 годы, % (в скобках указано количество районов)*

Список цитированных источников

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. бюллетень / Нац. стат. ком. Республики Беларусь. – Минск, 2016. – 248 с.

УДК 577.114

ПОЛУЧЕНИЕ БИОСОРБЕНТА ИЗ БИОМАССЫ ОТРАБОТАННОГО ПРОДУЦЕНТА ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ И ОЦЕНКА ЕГО СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ

Жидок Б.В.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, zebaka1995@mail.ru
Научный руководитель - Павлова О.В., к. т. н., старший преподаватель.

Today it is impossible to optimize the process of removal of heavy metal ions or manage in conventional systems, bioremediation of wastewater. The aim of this work is to obtain biosorbent biomass waste producer of citric acid and study its sorption ability.

На сегодняшний день невозможно ни оптимизировать процесс удаления ионов тяжёлых металлов, ни управлять им в обычных системах биоочистки сточных вод. Промышленные предприятия сбрасывают свои сточные воды в городскую канализационную систему или в природный водоём после предварительной обработки [1].

В связи с этим особую актуальность приобретает разработка способов получения биосорбента из биомассы отработанного продуцента лимонной кислоты, для решения проблем, связанных как с хитиновым сырьём, так и с очисткой природных и сточных вод от тяжёлых металлов.

Целью работы является получение биосорбента из биомассы отработанного продуцента лимонной кислоты и исследование его сорбционной способности.

Источником биосорбента является отход микробиологического синтеза лимонной кислоты – биомасса Aspergillus niger, выращиваемая в ходе глубинного культивирования на свекловичной мелассе. Исходное сырьё подвергалось последовательному кислотно-щелочному гидролизу [2].

Влажность полученных образцов сорбента определялась после высушивания при температуре 130 ºС (сушильный шкаф) в течение 40 минут и последующего охлаждения в эксикаторе не менее 20 минут. Влажность продукта находилась по формуле:

$$X = \frac{100 \times (m_1 - m_2)}{m_1}, \quad (1)$$

где X – влажность, %;
m_1 – масса навески до высушивания, г;
m_2 – масса навески после высушивания, г.

Первичная оценка сорбционного потенциала полученных образцов сорбента проводилась по отношению к метиловому оранжевому с использованием спектрофотометрического метода (спектрофотометр PV 2201 (ЗАО «Solar», Беларусь)) [3]. Для проведения анализа готовился раствор индикатора массовой концентрации 1500 мг/дм3. Навеска полученного образца сорбента массой 0,9 – 0,11 г помещалась в коническую колбу и

прибавлялось 25 мл раствора индикатора. После перемешивания в течение 20 минут суспензия переносилась в пробирки и центрифугировалась 15 мин (2700 об/мин). Отбирался 1 см3 осветлённого раствора и переносился в мерную колбу на 100 см3. Раствор в колбе разбавлялся дистиллированной водой до метки и измерялась оптическая плотность на спектрофотометре при 400 нм в кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм.

Для характеристики и сравнительного анализа сорбционной способности полученных образцов сорбента использовали следующие показатели: адсорбционную активность (сорбционная ёмкость), коэффициент распределения и удельную поверхность.

Сорбционную ёмкость (СЕ) полученного сырого образца сорбента по индикатору в мг на 1 г продукта вычисляли по формуле:

$$CE = \frac{((C_1 - C_2 K) \times 0{,}025)}{m}, \quad (2)$$

где C_1 – массовая концентрация исходного раствора индикатора, мг/дм3;
C_2 – массовая концентрация раствора индикатора после сорбции, мг/дм3;
К – коэффициент разбавления – 100;
0,025 – объём раствора индикатора, взятого для осветления, дм3;
m – масса навески сорбента, г.

Коэффициент распределения – Kd (см3/г) в системе сорбент-сорбат рассчитывали по формуле:

$$Kd = \frac{CE}{C_{\text{кон}}}, \quad (3)$$

где СЕ – сорбционная емкость (мг/г);

Скон – конечная концентрация индикатора в растворе (мг/дм3).

Удельная поверхность – Syд (м2/г) образцов определялась по количеству адсорбированного сорбентом метилового оранжевого. Удельную поверхность образцов рассчитывали по формуле:

$$S_{\text{уд}} = \text{A} \times S \times N_a\ , \quad (4)$$

где А – количество сорбированного индикатора (мг/г);
S = 0,57·10-18 (площадь, занимаемая одной молекулой индикатора в монослое при мономолекулярном заполнении сорбента, м2);
N_a– число Авогадро.

Исследована сорбционная способность грибной биомассы и ее структурных компонентов в образцах различной влажности (30, 80%).

Один из факторов, определяющий состояние сорбента, обеспечивающий сорбционные свойства, является уровень влажности. Однако по литературным данным трудно судить об оптимальном количестве связанной воды в грибной биомассе, используемой для сорбции.

В связи с этим проведено исследование влияния влажности на сорбционную ёмкость. Сорбционная ёмкость, коэффициент распределения и удельная поверхность рассчитывалась для образцов различной влажности (80% и 30%) в пересчёте на сухое вещество. Сравнительный анализ сорбционной способности по полученным показателям: адсорбционной активности (сорбционная ёмкость), коэффициента распределения и удельной поверхности представлен в таблице 1.

***Таблица 1** – Сорбционная способность сорбента по отношению к метиловому оранжевому*

Наименование показателей	трехступенчатый гидролиз	
	Влажность 80%	Влажность 30%
Сорбционная ёмкость, мг/г	250,0	94,3
Коэффициент распределения, см3/г	0,2	0,1
Удельная поверхность, м2/г	8,6·107	3,2·107

Исследование показало, что сорбционная способность полученных образцов сорбента в значительной степени зависит от уровня влажности биомассы. Выявлено, что сорбционная емкость сорбента, выделенного по трёхступенчатой схеме, высушенного до влажности 30%, ниже на 62% сорбционной ёмкости сырого образца (влажность 80%). При значительном уровне удаления влаги температурный фактор играет существенную роль в уменьшении сорбционной способности.

Список цитированных источников

1. Форстер, К.Ф. Экологическая биотехнология / К.Ф. Форстер. – Ленинград: Химия, 1990. – 384 с.

2. Кречетов, А.А. Физико-химические свойства хитин-глюкановых комплексов из биомассы грибов Aspergillus niger: автореф. дис. …канд. х. наук: 02.00.04 / А.А. Кречетов; Марийский госуд. ун-т. – Йошкар-Ола, 2002. – 17с.

3. Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный: ГОСТ 4453-74. – Введ. 01.01.76. – Москва: Издательство стандартов, 1976. – 19 с.

УДК 57.088.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК РЕСТОВАСТЕРІUМ CAROTOVORUM КАК ПРОДУЦЕНТОВ ПЕКТОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Заневская К.И.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, child1994@mail.ru
Научный руководитель – Третьякова О.М, к.б.н., доцент.

The article describes the advantages of using immobilized enzymes. It shows immobilization of Pectobacterium carotovorum and determins the effectiveness of enzymes work in the immobilized cells.

Современные биотехнологии предусматривают разработку и конструирование высокоэффективных препаратов иммобилизованных ферментов, отличающихся термостабильностью, длительным сохранением активности [1]. Решение проблемы иммобилизации приводит к коренной перестройке многих трудоемких химических производств, устраняет

опасности, связанные с загрязнением окружающей среды и даже позволяет решить некоторые проблемы, связанные с нехваткой энергетических ресурсов [2].

Уже сейчас стало очевидным, что применение таких ферментов в тонком органическом синтезе открывает путь к безотходным и низкотемпературным процессам, протекающим в неагрессивных средах. Внедрение биокаталитических процессов в химическую технологию способствует экономии сырья и энергии, уменьшению вреда, который современная промышленность наносит окружающей среде. Овладение тонкими механизмами действия ферментов предоставляет неограниченные возможности получения в огромных количествах и с большой скоростью полезных веществ в лабораторных и заводских условиях почти со 100% выходом [3].

Получение ферментов с помощью микроорганизмов более выгодно, чем из растительных и животных источников. Микробные клетки продуцируют более 2 тысяч ферментов, катализирующих биохимические реакции, связанные с ростом, дыханием и образованием продуктов. Многие из этих ферментов могут быть выделены и проявляют свою активность независимо от клетки. Для получения ферментных препаратов используют как микроскопические грибы, так и бактерии и дрожжи. Иногда получение технического ферментного препарата заканчивается проведением процесса ферментации, однако активность ферментов в культуральной жидкости быстро снижается. Поэтому практикуют получение иммобилизованных ферментных препаратов.

Например, промышленным способом производят такие ферменты, как амилаза, глюкоамилаза, протеаза, инвертаза, пектатлиаза, каталаза, стрептокиназа, целлюлаза и др. [4].

К настоящему времени некоторые процессы с использованием иммобилизованных ферментов нашли крупномасштабное применение в пищевой промышленности.

Пектолитические ферменты имеют большое значение в виноделии (расщепляющие пектиновые вещества: протопектиназа, пектинэстераза, полигалактуроназа).

Иммобилизированные ферменты имеют огромное значение для медицины. В частности, большой рынок сбыта занимают тромболитические ферменты, предназначенные для борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Протеолитические ферменты (трипсин, химотрипсин, коллагеназа), иммобилизованные на волокнистых материалах (целлюлоза, полиамидные волокна, декстран), применяют для эффективного лечения ран, язв, ожогов, абсцессов [5].

Основной целью данной работы являлось осуществление иммобилизации Pectobacterium carotovorum и определение эффективности работы ферментов у иммобилизованных клеток.

В работе использовали штамм Pectobacterium carotovorum. Иммобилизацию проводили по стандартной методике в кальций-альгинатный гель. Далее альгинатные шарики помещали в пробирки с перекисью

водорода, 1%-м раствором NN- диметилпарафенилендиаминдигидрохлорид (DMPA) при 37 ^{o}C и выдерживали 15 минут, и 1%-м раствором азотнокислого натрия инкубировали 15 минут при 37 ^{o}C, а после добавляли реактив Грисса.

Эффективность работы каталазы оценивали по интенсивности образования пузырьков водорода. Пузырьки водорода выделялись интенсивно, что свидетельствует об активном выделении каталазы.

Активность фермента оксидазы оценивалась по наличию розовой окраски раствора. Раствор с иммобилизованными клетками не изменил цвет, остался прозрачным, это свидетельствует о том, что фермент оксидаза в клетках Pectobacterium carotovorum не активен.

Эффективность работы фермента нитратредуктазы оценивали по наличию красного окрашивания в растворе. Раствор окрасился в красный цвет в течение 4 минут, что свидетельствует о выделении нитратредуктазы.

Полимерные системы с иммобилизованным в них биоматериалом находят все более широкое применение в биотехнологии и биомедицине.

С целью удешевления целевого продукта и утилизации отходов пищевой промышленности используются иммобилизованные ферменты бактериального происхождения.

Использование иммобилизованных клеток P. carotovorum является перспективным направлением для получения ферментов каталазы и нитратредуктазы.

Список цитированных источников

1. Воробьева, О.В. Получение иммобилизованных ферментов и твердофазных диагностико-аналитических тест-систем на основе композиционных сорбентов: автореф. дис. канд. биол. наук // О.В. Воробьева; Ставрополь, 1997.

2. StudFiles [Электронный ресурс] / Спб, 2016. – Режим доступа: http://www.studfiles.ru/preview/5615017/page:10/ - Дата доступа: 04.02.17.

3. Мир науки [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://worldofscience.ru/biologija/6604-immobilizovannye-fermenty-i-ikh-primenenie.html - Дата доступа: 04.02.2017.

4. Биотехнология [Электронный ресурс] / 1995-2013 Наталья Кузьмина – Спб, 2006. - Режим доступа: http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt2_5.htm - Дата доступа: 16.02.2016.

5. Применение ферментов [Электронный ресурс] / Москва, 2012. - Режим доступа: http://food-chem.ru/lektsii-po-fermentam/43-primenenie-pektoliticheskix-fermentov.html - Дата доступа: 04.03.2016.

УДК 004.42:632.123.1

РАЗРАБОТКА ГИДРОЛОГО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОЛОВОДЬЯ

Зиновьев А.А.
НИИ труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь
пр. Победителей, 23, г. Минск, 220004, Республика Беларусь, 375@mail.ru

Software for automated forecast of high floods was developed. The article presents an information technology based on the creation of a mathematical model of the formation of the maximum water levels during the spring flood, which makes it possible to increase the lead time of the forecast. The model uses data from meteorological and hydrological stations. The developed software processes the data automatically.

К паводкоопасным бассейнам в Республике Беларусь относятся практически все бассейны крупных рек. Наводнения на реках Беларуси наблюдаются как в период прохождения весенних половодий, так и летне-осенних паводков. Опасность наводнений зависит, прежде всего, от высоты подъема уровня воды в реке. При этом важнейшей характеристикой является максимальный уровень воды, который характеризует площадь, слой и продолжительность затопления местности.

Математическая модель прогноза максимального половодья, притока воды в водохранилища и в бассейны рек разработана на основе уравнения множественной регрессии. Уравнение множественной регрессии может быть представлено в виде:

$$Y = f(\beta , X) + \varepsilon, \qquad (1)$$

где X = X(X1, X2, ..., Xm) - вектор независимых (объясняющих) переменных;

β - вектор параметров (подлежащих определению); ε - случайная ошибка (отклонение); Y - зависимая (объясняемая) переменная.

Представим данные наблюдений и параметры модели в матричной форме,

где $Y = [y_1, y_2, ..., y_n]'$ - n – мерный вектор – столбец наблюдений зависимой переменной;

$B = [a, b_1, b_2, ..., b_p]'$ - (p+1) – мерный вектор – столбец параметров уравнения регрессии (3);

$Y = [y_1, y_2, ..., y_n]'$ - n – мерный вектор – столбец отклонений выборочных значений yi от значений $\hat{y}_i$.

Для удобства записи столбцы записаны как строки и поэтому снабжены штрихом для обозначения операции транспонирования.

Значения независимых переменных запишем в виде прямоугольной матрицы размерности $n \times (p+1)$:

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Каждому столбцу этой матрицы отвечает набор из n значений одного из факторов, а первый столбец состоит из единиц, которые соответствуют значениям переменной при свободном члене.

В настоящее время в гидрометеорологическом центре для прогнозирования максимального уровня половодья и построения математической модели используются 3 переменные: общие снегозапасы, высота снега, зимний сток. При построении такой модели для гидрообъекта «Полоцк» по данным 1966-1993 годов средняя ошибка аппроксимации составляет 10,32 %.

Для повышения качества и точности прогнозирования максимального уровня половодья и построение математической модели был проведен анализ факторов, обусловливающих максимальный уровень половодья. Были выявлены наиболее влиятельные факторы формирования пика половодья: осадки до наступление максимального уровня, общие снегозапасы, высота снега, зимний сток, талодождевой сток (общий), талодождевой сток (поверхностный), талодождевой сток (групповой), осадки во время прохождения половодья, глубина промерзания почвы.

Дальнейший анализ полученной математической модели показал, что наибольшее влияние на прогнозируемый максимальный уровень оказывает талодождевой сток.

Модель использует как метеорологические параметры, так и гидрологические. Ход снеготаяния и осадков рассчитывается по данным станций. Построенная гидролого-математическая модель прогноза максимального уровня половодья имеет следующий вид:

Формула для расчета:

Qmax = 559,96763 + (-0,81392)*Od + (-1,17322)*Os + 3,47625*Hs + 0,91764*Wf + 46,17325*To + (-42,27888)*Tp + (-45,59609)*Tg + (-0,26909)*Op + (-0,7699)*G

где Qmax – максимальная высота половодья,мм;

Od – осадки до наступление максимального уровня, мм;

Os – общие снегозапасы, мм;

Hs – высота снега, мм;

Wf – зимний сток;

To – талодождевой сток (общий) ;

Tp – талодождевой сток (поверхностный) ;

Tg – талодождевой сток (групповой) ;

Op – осадки во время прохождения половодья, мм;

G – глубина промерзания почвы, мм.

Фактические и расчётные максимальные уровни половодья представлены на рисунке.

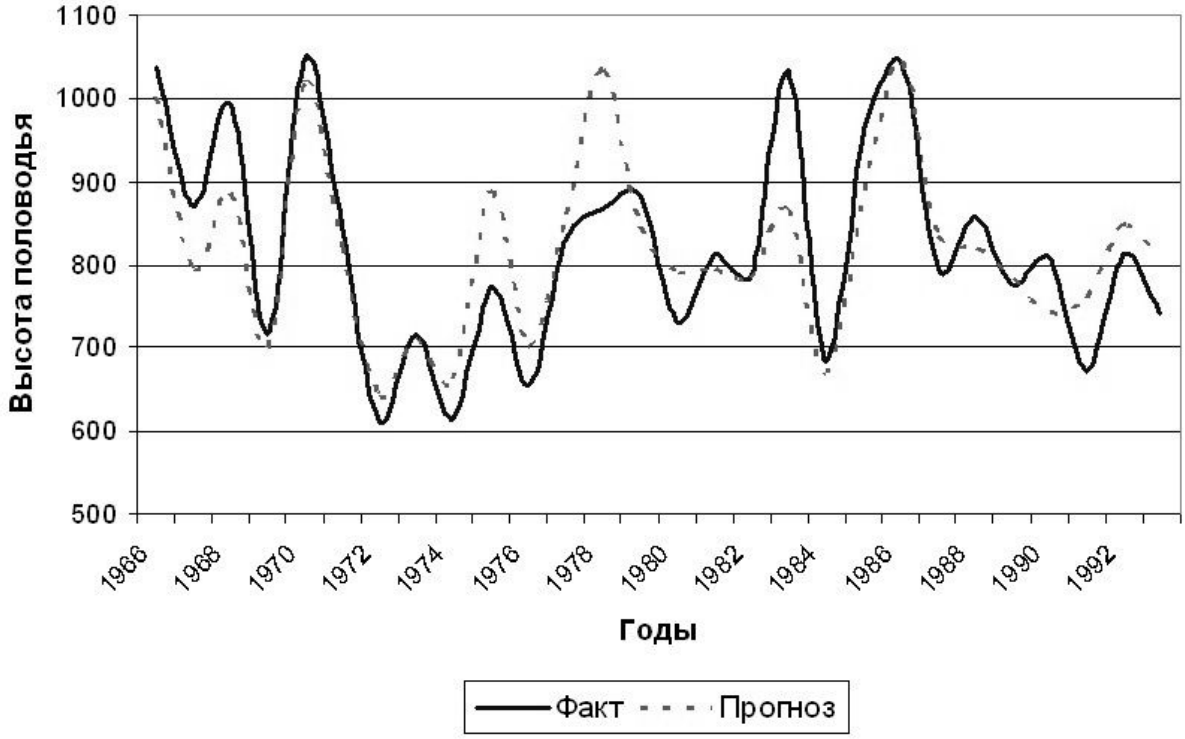


Рисунок – *Отклонение фактических значений максимальной высоты половодья от рассчитанных (гидрообъект «Полоцк»).*

Построение математической модели по 9 переменным повысит точность прогноза и снизит среднюю ошибку аппроксимации 6,27482 %.

Проверка расчетов показала высокую точность предлагаемых методов.

Представлена информационная технология, основанная на создании математической модели формирования максимального уровня воды в период весеннего половодья, которая дает возможность увеличить заблаговременность прогноза. Метод прогноза оперирует с определенными математическими моделями гидрологических процессов. В разработанной методике прогноза вычисляются параметры модели и устанавливается связь этих параметров с различными факторами на основании данных гидрометеорологических наблюдений. По результатам основных данных программа позволит более точно спрогнозировать максимальный уровень половодья, формирования катастрофических и особо опасных наводнений.

Список цитированных источников

1. Корень, В.И. Математические модели гидрологических прогнозов – М.: Гидрометеоиздат, 1991, 199 с.

2. Бураков, Д.А. Математическая модель расчета гидрографа весеннего половодья для равнинных заболоченных бассейнов // Метеорология и гидрология, 1978. – № 1. – С. 49-59.

3. Бефани Н.Ф. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам / Н.Ф. Бефани, Г.П. Калинин. // Гидрометеоиздат, 1983. – 390 с.

4. Зиновьев, А.А. Программное обеспечение комплексного гидрологического прогнозирования и анализа. Официальное свидетельство о регистрации компьютерной программы, 16 ноября 2016 г. № 917.

УДК 630.161

ПЕРЕВОД МЯГКОЛИСТВЕННОГО НАСАЖДЕНИЯ В ДУБОВОЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОСВЕТЛЕНИЙ

Зубок Е.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, lesggu@yandex.ru
Научный руководитель – Лазарева М.С., к.с.-х.н., доцент.

Investigations were carried out in a mixed aspen stands with an admixture of birch, oak and in pine of forest type Tremuletum myrtillosum. Influence of thinning on the change in the composition of the forest stands was revealed.

Восстановление коренных лесных формаций и сохранение биологического и генетического разнообразия, свойственного природным популяциям, является одной из основных задач научно обоснованного выращивания леса. Решение поставленной задачи невозможно без специального ухода за лесом и, прежде всего, рубок ухода. Рубки ухода за лесом заключаются в вырубке из насаждения нежелательных деревьев (не отвечающих хозяйственным целям и отрицательно влияющих на рост и состояние лучших деревьев) и создания благоприятных условий для роста остающимся в насаждении деревьям. Рубки ухода направлены на формирование высокопродуктивных качественных насаждений и своевременное использование древесины [1].

Объектом эксперимента являлось смешанное осиновое 5-летнее насаждение с примесью березы, дуба и единично сосны в типе леса осинник черничный, ассоциация – осинник дубняково-черничный. Основанием для выбора целевой породы, за которой ведется уход, являются богатые условия произрастания (С3) и наличие в составе насаждения деревьев дуба, а также сосны, соответствующих этим лесорастительным условиям. Исходя из сказанного и в соответствии с возрастом насаждения проведено осветление, при котором созданы благоприятные условия для каждого деревца дуба, путем удаления вокруг него в диаметре 0,5-1,0 метр всех древесных видов (осина, береза и сосна), мешающих росту дуба и заглушающих его. Одновременно с уходом за дубом такой же уход осуществлялся и за деревьями сосны, расположенными от дуба не ближе 2-3 м. Рубка проведена с высокой интенсивностью, которая регулировалась минимально допустимой полнотой после рубки, в соответствии с ТКП-143-2008 [2].

В результате в изреженном рубкой насаждении отмечено увеличение в составе доли дуба и сосны, что обеспечивает перевод насаждения из мягколиственного в хозяйственно-ценное дубовое (таблица 1).

В дальнейшем при проведении последующих видов рубок ухода одновременно с улучшением состава будут созданы благоприятные условия для формирования у дуба ровных стволов и высоких приростов. В результате к возрасту спелости можно получить высокопродуктивное насаждение целевого состава с высокими техническими качествами древесины.

***Таблица 1** – Изменение таксационных показателей насаждения в результате осветлений*

Насаждение после рубки	Состав	Полнота	Средние показатели		ТЛ / ТЛУ
			D, см	H, м	
	До рубки				
	6Ос3Б1Д+С	1,0	2,0	2,2	Ос. чер./ С3
	После рубки				
	3Д4Ос3Б+С	0,5	1,7	2,0	Д. чер / С3

Расчёт экономических показателей свидетельствует о нерентабельности рубки. Невозможность окупить затраты, понесенные на ее проведение, связаны с тем, что вырубленные стволы осины и березы являются неликвидом. Однако, отказаться от проведения этого вида рубок ухода нельзя, поскольку лесоводственное значение его велико, так как благодаря этим мероприятиям в насаждении происходит формирование древостоя желаемого состава, регулирование густоты насаждения, а увеличение доли участия ценных древесных видов за счет быстрорастущих второстепенных снижает опасность нежелательной смены пород.

Таким образом, при проведении осветлений рубка не окупается и мы не получаем сиюминутной прибыли. Однако к возрасту спелости составы насаждений, пройденных рубками и без них, будут отличаться. Если в качестве сравнения взять наши составы до рубки и после нее (таблица 1) и оценить стоимость древесины на возраст 60-80 лет, то в дубовом насаждении (после рубки) она составит 1573,06 тысяч рублей на 1 га, а в осиновом – 449,75 рублей, соответственно. Следовательно, рубки ухода в молодняках и, прежде всего, осветления имеют не только огромное лесоводственное значение, в том числе и в деле сохранения и восстановления коренных лесных формаций, но и экономически окупаются на момент главной рубки.

Список цитированных источников

1 Лесоводство с основами ботаники и дендрологии: учебное пособие / М.С. Лазарева [и др.]. – Минск: РИПО, 2016. – 226 с.

2 ТКП 143–2008. Правила рубок леса в Республике Беларусь [Текст] : офиц. Издание : утв. М-вом лесного хоз-ва Респ. Беларусь 30.09.2008. – Минск, Минлесхоз, 2008. – 89 с.

УДК 551.5: 504.38

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ГРОЗОВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ УКРАИНЫ

Зубрицкий Б.С.
Луцкий национальный технический университет, г. Луцк, Украина, ecolutsk@gmail.com
Научный руководитель – Федонюк В.В., к. геогр. н., доцент; Федонюк М.А., к.г.н., доцент.

The dynamics of storm in Lutsk based on analysis and statistical processing of numerical indicators is analyzed in the research. The character of their dissemination and types of environmental impact by areas of the city has been determined. The comparison of changes that occurred in the dynamics of storm at the turn of the century has been done. A possibility to use a resource site Blitzortung.org for the analysis of storm activity in Lutsk is explored.

Исследование динамики стихийных опасных явлений в пределах Волынской области приобретает значительную актуальность, так как в связи с глобальными изменениями климатических процессов происходит также изменение характера распространения и динамики этих явлений. Одним из опасных стихийных явлений является гроза. В данном исследовании нами осуществлен анализ динамики и частоты возникновения и распространения на территории Волынской области и, в частности, города Луцка, гроз - одного из типичных стихийных метеорологических явлений в нашем регионе.

Гроза - это электрическое метеорологическое явление в атмосфере, которое сопровождается молнией, громом, дождем, часто шквалом, иногда градом. Грозы чаще всего формируются в мощных кучево-дождевых облаках (Cumulonimbus), при условии высокой интенсивности восходящих конвективных движений воздуха, значительной водности облака и накопления большого статического электрического заряда в облаке. Грозовая деятельность определяется процессами атмосферной циркуляции, а также в значительной степени местными физико-географическими условиями: рельефом местности, близостью к крупным водоемам и тому подобное.

На Волыни грозы наблюдаются в основном с апреля по сентябрь, очень редко они бывают в марте и октябре, и еще реже отмечаются в другие месяцы года. В монографии «Климат Луцка» (под ред. В. Бабиченко и Ф.Зузука) [1], отмечено, что в городе в среднем наблюдается 30-40 дней с грозой в год.

Для анализа динамики гроз в последние десятилетия были использованы возможности интернет-сообщества Blitzortung.org, в том числе архив погоды и гроз на сайте данного сообщества [2,3].

В наше время активного развития информационных ресурсов и технологий появляются новые методы отслеживания природных процессов, в том числе - в режиме реального времени. Примером таких методов стала работа интернет-сайта Blitzortung.org, который приобретает большую

популярность за рубежом, но пока является малоизвестным для заинтересованных пользователей в нашей стране.

Целью проекта "Blitzortung.org" является создание сети станций для высокоточного обнаружения местонахождения молний. Сеть онлайн-фиксации грозовых разрядов состоит из многочисленных приемных станций-датчиков появления молнии, которые располагаются на расстоянии примерно 50-250 км. Эти станции-датчики в режиме реального времени передают сигналы на центральный сервер обработки данных. С помощью этой информации, собранной станциями-передатчиками, рассчитываются точные геолокации разрядов. На карте сайта отображается электрический разряд, который был зафиксирован не менее чем 4 датчиками. Датчик, который фиксирует электромагнитные разряды в атмосфере, может установить не только метеорологическая станция, но и любой человек у себя дома. Именно волонтеры - добровольцы, которые устанавливают такие станции, составляют основную часть передающей сети данного ресурса.

"Blitzortung.org" - это сообщество владельцев станций, которые передают свои данные на центральный сервер, программистов-добровольцев, которые разрабатывают и реализуют алгоритмы для визуализации грозовых разрядов на картах разных регионов мира, а также людей, которые в целом технически поддерживают работу системы.

Для работы с картами достаточно зайти на сайт Blitzortung.org и выбрать раздел, который интересует, например: «Карты в реальном времени» или «Архивные данные». Сервис «Карты в реальном времени» отражает наличие грозовых явлений на текущий момент. В разделе «Архивные данные» размещены карты молний, заархивированные с 2008 года и до сегодняшнего времени. Пример такой карты представлен на рис.1.

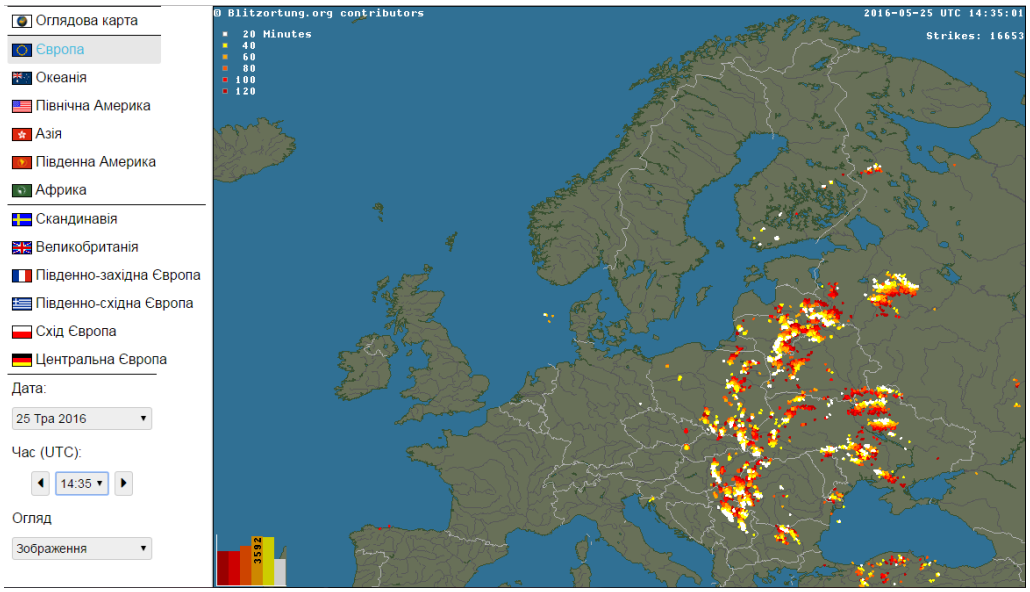


***Рисунок 1** – Архивная карта сайта Blitzortung.org [2,3]*

В меню слева можно выбрать территорию, которая интересует. В верхнем левом углу есть градация гроз по времени их возникновения. Диаграмма в левом нижнем углу на рисунке - это диаграмма частоты появления молний за последние 2 ч. Чем цвет столбика светлее, тем

«свежее» эти молнии по времени их возникновения. Цифры на столбиках диаграммы показывают, сколько молний возникло в различные периоды времени в течение прошлых 2 ч.

Недавно первые волонтеры установили датчики гроз и на территории Украины. Что касается Волынской области, то сайт Blitzortung.org качественно представляет распространение гроз по данной территории даже при условии небольшого количества передающих станций в пределах Украины, так как в соседней с нами Польше есть много таких станций-фиксаторов ударов молний, а дальность работы ординарных датчиков достигает в среднем 250 км. При благоприятных условиях датчик может фиксировать удар молнии и на расстоянии тысячи километров.

Именно на основе архивных карт данного сайта нами был проведен анализ динамики грозовых явлений на Волыни в течение 2008-2016 гг. Результаты обработки архивных данных представлены в таблице 1.

Исследования показали, что за последнее десятилетие среднее количество дней с грозой увеличилось и более чем в 2 раза превышает климатическую норму города Луцка, установленную в XX в. Если в XX в. в среднем за год наблюдалось 30-40 дней с грозой, то средний показатель 2008-2016 гг. – 68 дней. Существенный рост грозовой деятельности на Волыни хорошо согласуется с признаками климатических изменений в связи с глобальным потеплением.

***Таблица 1** – Количество дней с грозой на Волыни в течение 2008-2016 гг.*

Месяц	Год наблюдений									Среднее количество дней с грозой
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Март	—	—	1	—	1	—	—	2	1	0,6
Апрель	4	2	7	8	6	3	10	8	11	6,6
Май	5	8	21	11	11	12	15	12	19	12,7
Июнь	13	15	17	16	14	19	11	12	17	14,9
Июль	16	21	22	20	18	12	12	16	18	17,2
Август	3	12	23	12	11	6	17	7	11	11,3
Сентябрь	1	8	6	5	2	3	3	5	1	3,8
Октябрь	—	2	—	1	2	2	—	1	1	1
Ноябрь	—	1	—	—	—	—	—	2	—	0,3
Всего	42	67	97	73	65	57	68	67	77	68,1
Климат. норма в XX в.	30-40									30

Список цитированных источников

1. Климат Луцка // Под ред. В.Н. Бабиченко, Ф.Г. Зузука. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 180 с.

2. Молния и гроза в реальном времени [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://uk.blitzortung.org/

3. Пока идет дождь. Вычесляем молнию. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://geektimes.ru/post/262280/

УДК 551.492

PASSIVE LIHENOINDYKATSIYA IN THE ANALYSIS OF AIR QUALITY LUTSK

Ivantsiv O.V.
Lutsk National Technical University, Ukraine, ivv@email.ua
Supervisor – Fedonyuk V.V., candidate of the geographical, associate professor.

Оценили экологическое состояние атмосферного воздуха на исследуемой территории. Построили лихеноиндикацийные оценочные карты относительной чистоты воздушной среды для г. Луцка.

The quality of the environment in which we live - is one of the important factors of our health and well-being. This determines the relevance of the study on bioindication analysis of the current status of air Lutsk. In studying the distribution of lichens we have gathered a large collection. The most common species of lichens in the city Lutsk, scum-like - hrafis (light gray) ksantoriya (green-yellow) archill (green); Bushy - oral, kladoniya, Icelandic moss; turn pages - hipohimniya (ash-gray bush) Parghelia (green-yellow bush). Steps to determine the level of air pollution by passive lihenoindykatsiyi were as follows: 1. In the district choose to twenty-old trees, which are located at a certain distance. 2. Each tree calculate a percentage degree of coverage of moss trunk of the formula: (number of whole squares) + (number of squares netsilyh / 2) = degree of coverage of lichens (%). 3. For this we use mosaic (10 to 10 cm of transparent material). It is applied to a height of 150-180 cm and count the number of squares covered with lichens (Pic.1).

Pic. 1 – *Assessment of lichens covering tree trunk*

4. Carried out calculations using formula (number of whole squares) + (number of squares netsilyh / 2) = degree of coverage of lichens (%). Example 5 whole squares (ie completely filled lichens) 8 netsilyh squares (that are half or less than half the square filled) / 2 = 9% (overall degree of coverage). 5. The result brings to

the table. (Need to be careful as often turn pages lichens growing on the scum-like, so the calculation must be conducted separately scum-like, turn pages separately). 6. Using Table H.Trassa -. Scale to determine air pollution on species of lichens, assess the degree of contamination of the air in the investigated area. Table 1 shows an example of the consolidated results of the study for the area adjacent to the sugar factory.

Table 1 – *lihenoindykatsiyi in the area surrounding the sugar factory. The object of study - 15 trees, tree - small-leaved lime*

№ trees	The distance to the object tree (plant)	Number of squares filled completely	Netsilyh number of squares filled with lichens	The total extent of coverage,%
№ 1	80м	1	2	2%
№ 2	80м	2	4	4%
№3	50м	2	4	4%
№4	50м	2	3	3,5%
№5	50м	2	2	3%
№6	50м	1	1	2%
№7	30м	5	10	10%
№8	20м	5	8	9%
№9	20м	11	10	16%
№10	30м	8	6	11%
№11	30м	6	5	8,5%
№12	20м	7	12	13%
№13	20м	9	6	12%
№14	20м	7	10	12%
№15	10м	27	19	5,5%
Average				7,7 %

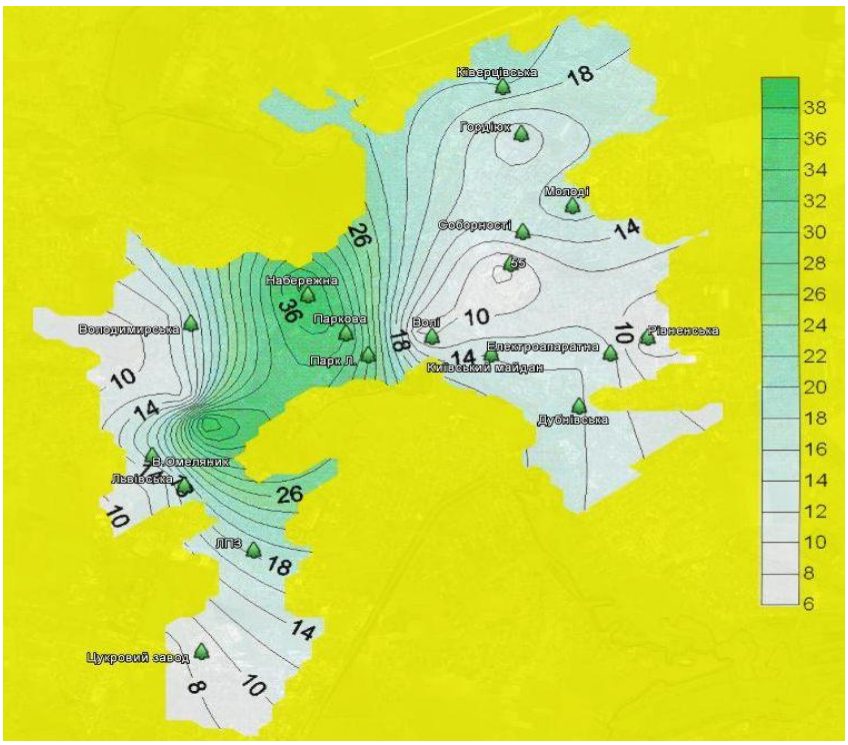
With passive lihenoindykatsiyi we analyzed the state of the air in all districts Lutsk. After the field study statistically analyzed the results and make conclusions regarding air quality in the village.

According to a survey of neighborhoods of the city was also designed kartoshemy zones spread lichens and environmental indicators of air in the surveyed areas of Lutsk (Pic. 2 and Pic. 3). Highlighted areas varying degrees of coverage lichen trees in the study area (Pic. 2) and zones of low, medium and high air pollution (Pic. 3).

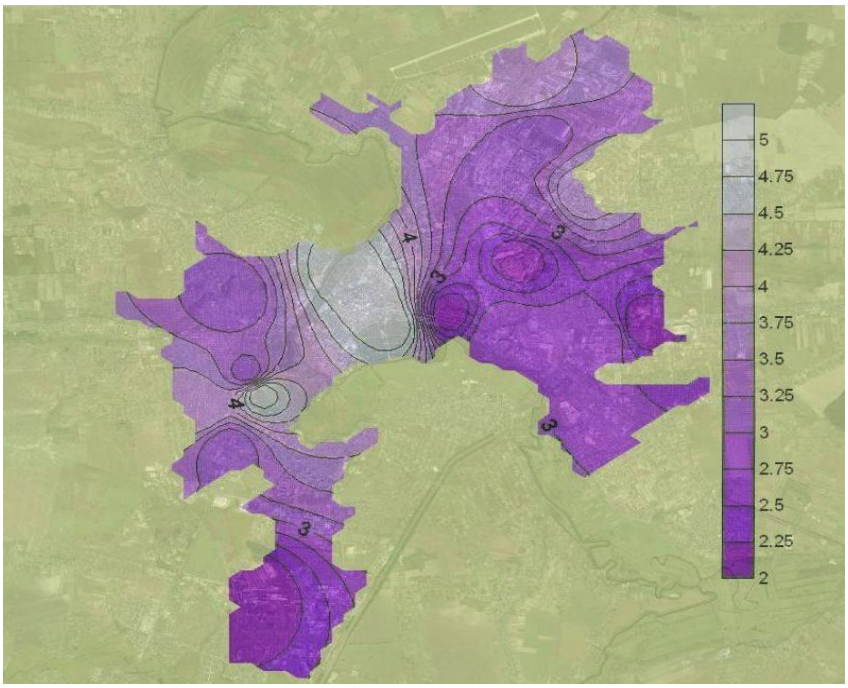
The analysis of our results shows a fairly threatening environmental air quality in the industrial area of the city Lutsk and along major highways. Overall, clean areas, in terms of lihenoindykatsiyi, were the only park area.

The conducted study, we assessed the general environmental air quality in the city Lutsk. Good and satisfactory condition, this is the only city park areas (degree of cover trees lichens more than 30-40%), and near major highways and industrial sites (near the brick factory number 3 (st. Industrial, Lvivska region), there is a high degree of contamination acidic aerosols.

Particularly alarming is the situation in the area where sugar factories received the lowest result - 7.7% covering tree trunks lichens.



Pic. 2 – *The degree of coverage of lichens trees in the area of research*



Pic. 3 – *Environmental air quality in a number of districts surveyed Lutsk*

References

1. Kondratiuk, S.J. Lihenoindykatsiya: Guide. / S.J. Kondratiuk, V. Martynenko. – Kyiv, Kirovograd, LLC "CODE", 2006. - 260 p.

2. Byazrov L.G. Lichens in эkolohycheskom Monitoring [Text] / L. Byazrov. - Moscow: peace Nauchnыy, 2002. – 136 s.

3. Fedonyuk, V.V. Zoning Lutsk. Lihenoindykatsiynoyi using the environmental state [Text] / V.V. Fedonyuk, A.V. Ivantsiv. // Energy security environment. Proceedings of the III International Scientific Conference (24-26 September 2015). - Lutsk Lutsk RIO NTU, 2015. - P. 46-49.

УДК 551.5(476)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ МУХАВЕЦ

Игнатович Ю.В., Титов М.П.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь.
Научный руководитель – Шпока И.Н., к.г.н., доцент.

The article considers the ecological state of the Mukhavets River within the city of Brest and the influence of pollutants on ecosystems from 2000 to 2015. Data were collected on the main indicators of pollutants. Analyzed are the data obtained with the MPC currently in force in the Republic of Belarus.

Введение

Река Мухавец – самый крупный приток р. Западный Буг. По течению реки находятся крупные промышленные города – Кобрин, Жабинка и Брест. Эти города, а также расположенные на водосборе реки сельскохозяйственные и промышленные объекты, такие как КУП «Брестское ДЭП», «Белоруснефть-Брестоблнефтепродукт» и другие, являются основными источниками поступления в реку и ее притоки загрязняющих веществ. Таким образом, антропогенное влияние на реку неоспоримо, что может привести к трансформации прибрежной растительности и животного мира реки.

Исходные данные и методика исследования

В исследовании использовались статистические данные Центрального научно-исследовательского института комплексного использования водных ресурсов. Был проведен анализ реки Мухавец (г. Брест) по следующим показателям: биохимическое потребление кислорода (БПК), растворенный кислород, фосфат-ион, железо общее, цинк, медь, никель, нефтепродукты. Сравнили данные с основным стандартом качества поверхностных вод, действующий на данный момент в РБ, а именно с ПДК – предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ за 2000-2015 гг. Целью настоящей работы является изучения экологического состояния реки Мухавец и оценка степени загрязнения по основным показателям.

Обсуждение результатов

Санитарно-гигиеническим нормативом качества вод является предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ. Под ПДК понимается такая концентрация химических элементов и их соединений, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любой срок жизни настоящего и следующего поколений. Ниже в таблицах приведены предельно допустимые концентрации исследуемых в работе веществ, а так же их средние и максимальные значения за 2000-2015 года.

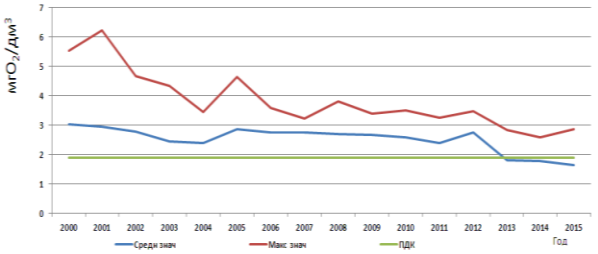
Растворенный кислород. Концентрации растворенного кислорода в воде р. Мухавец на протяжении 15 лет изменялась в пределах 7,27–12,46 мгО2/дм3, что свидетельствует о благополучном состоянии водных экосистем.

Биохимическое потребление кислорода. Среднегодовые значения органических веществ (по БПК) в воде реки варьировали от 1,65 мгО2 /дм3 до 3,04 мгО2 /дм3 . Наибольшая концентрация данного показателя наблюдалась в 2001 году и составляла 12,64 мгО2/дм3.

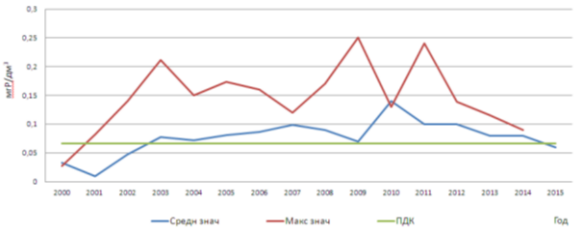
Фосфат-ион. На протяжении ряда лет в воде р. Мухавец наблюдаются высокие концентрации фосфат-иона. Соединения фосфора встречаются во всех живых организмах, регулируя энергетические процессы клеточного обмена. Нарастание концентрации соединений фосфатов в воде нарушает биологическое равновесие, приводит к процессам эвтрофикации реки, т. е. к резкому повышению его биологической продуктивности, в частности - к «цветению» воды. Фосфат-ион является информативным индикатором антропогенного загрязнения, которому способствует широкое применение фосфорных удобрений (суперфосфат и др.) и полифосфатов (моющих средств). Соединения фосфора поступают в реки при биологической очистке сточных вод.

Железо – важный микроэлемент, и от него зависят разные важные биологические процессы. Оно влияет на интенсивность развития фитопланктона, и от него зависит качество микрофлоры в водоёмах. Уровень железа в реках и озерах имеет сезонный характер. Самые высокие концентрации в водоёмах наблюдаются зимою и летом из-за стагнации вод, а вот весною и осенью заметно снижается уровень этого элемента по причине перемешивания водных масс (рисунок 1).

Растворенный кислород, мг/дм3



БПК5, мгО2/дм3



Фосфат-ион, мгР/дм3

Железо общее, мг/дм3

***Рисунок 1** – Гидрохимические показатели качества вод в р. Мухавец*

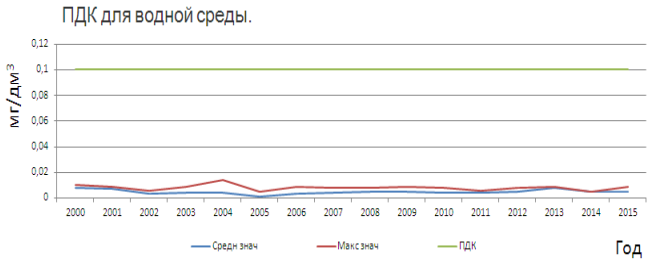
Медь - один из самых востребованных микроэлементов. Как показывает анализ, концентрация меди в р. Мухавец не превышает ПДК (рисунок 2). Она входит в состав многих ферментов. Без нее почти ничего не работает в живом организме: нарушается синтез протеинов, витаминов и жиров. Без нее растения не могут размножаться. Но избыточное количество меди вызывает

большие интоксикации во всех типов живых организмов. Химические, металлургические заводы могут быть источниками сточных вод с большим содержанием меди. Процессы эрозии трубопроводов тоже имеют свои вклад в загрязнение медью.

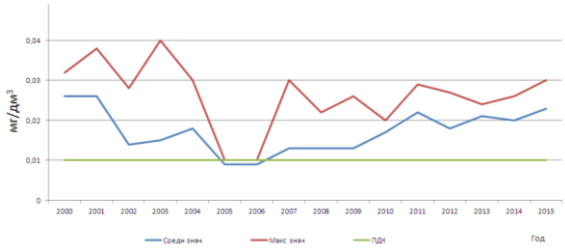
Цинк попадает в природные воды со сточными водами. Как показывает анализ, практически во все годы отмечается превышение ПДК.

Никель. На содержание никеля в озерах и реках влияют местные породы. Никель может поступить в озера и реки при разложении растений и животных. Водоросли содержат рекордные количества никеля по сравнению с другими растительными организмами. Также никель в больших количествах освобождается во время сжигания угля, нефти. Высокий pH может послужить причиной осаждения никеля в форме сульфатов, цианидов, карбонатов или гидроксидов. Живые организмы могут снизить уровень подвижного никеля, употребляя его. Важны и процессы адсорбции на поверхности пород.

Нефтепродукты. В настоящее время сеть дождевой канализации г. Бреста имеет более 20 выпусков в бассейне реки Западный Буг, 8 из которых контролируется КУП «Брестское ДЭП» (выпуски в р. Мухавец – 1 коллектор), «Белоруснефть-Брестоблнефтепродукт» (3 выпуска в водные объекты: 1 из которых находится р. Мухавец). При этом очистка поверхностного стока КУП «Брестское ДЭП» происходит следующим образом: через коллекторы вода сбрасывается без очистки. Сточные воды «Белоруснефть-Брестоблнефтепродукт», сбрасываемые в водные объекты, подвергаются физико-химической очистке в р. Мухавец. В черте города в р. Мухавец сбрасывается достаточно загрязненный поверхностный сток.

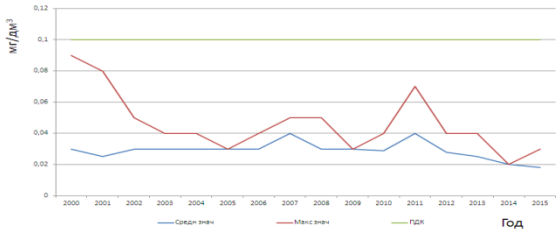


Медь, мг/дм3



Цинк, мг/дм3

Никель, мг/дм3



Нефтепродукты, мг/дм3

***Рисунок 2** - Гидрохимические показатели качества вод в р. Мухавец*

Заключение

Проведенный анализ показал, что р. Мухавец испытывает антропогенную нагрузку в пределах города Бреста. 2014 год был более

многоводным, чем 2015 год. 2010 и 2015 года отличались аномальной засухой и резким понижением уровней воды в водотоках и водоемах республики. Очевидно, по этой причине сточные воды предприятий в 2014 году не оказывали значимого влияния на качество воды рек. В ходе исследования и анализа было выявлено превышение предельно допустимых концентраций по следующим показателям: биохимическое потребление кислорода, фосфат-ион, железо общее, цинк, медь, никель. Предельно допустимые концентрации в пределах нормы по следующим показателям: растворенный кислород, нефтепродукты.

Список цитированных источников

1. Государственный водный кадастр Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cricuwr.by – Дата доступа: 13.05.2017.

2. Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.priroda.brest.by. - Дата доступа: 13.05.2017.

3. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.ru.wikipedia.org. - Дата доступа: 13.05.2017.

4. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2015. – Режим доступа: http://www.pravo.by. – Дата доступа: 13.05.2017.

5. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/ru - Дата доступа: 13.05.2017

6. Брестский областной исполнительный комитет [Электронный ресурс]. – 2015. - Режим доступа: http://www.brest-region.gov.by - Дата доступа: 01.07.2016.

7. Инфопедия для углубления знаний [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.infopedia.su - Дата доступа: 13.05.2017.

УДК 911.52

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В УРБОЛАНДШАФТАХ ГОРОДА СТАРЫЕ ДОРОГИ

Игнатчик А.А.
Учреждение образования «Белорусский государственный университет», г. Минск, Республика Беларусь, wrestlersanya@mail.ru
Научный руководитель – Чертко Н.К., д-р геогр. наук, профессор.

The article describes features of heavy metal deposition in urbolandscape in the town of Staryie Dorogi and assessment of their technogenic load. The article describes the methodology of the research.

С каждым годом увеличивается техногенное воздействие на окружающую среду, а ее способность к самоочищению находится на пределе. Отрицательное воздействие техногенеза на природную среду превращается в

глобальную проблему. Рассмотрим это воздействие на примере малого города.

Цель исследований – выявить закономерности распределения тяжелых металлов в урболандшафтах г. Старые Дороги. Задачи – установить особенности осаждения тяжелых металлов в урболандшафтах и дать оценку их техногенной нагрузки. Объект – урболандшафты города Старые Дороги. Предмет – тяжелые металлы в урболандшафтах.

На территории города и его окружения в 12 точках отбирались образцы почв и растительности (рисунок 1). Точки выбирались в разных функциональных зонах города: рекреацинно-ландшафтной, селитебной, селитебно-транспортной, агротехногенной, промышленной. С глубины 0–10 см были взяты смешанные образцы почв. Почвы помещались в целлофановые пакетики, а растительность – в конверты из чистой бумаги. Образцы почв после просушивания до воздушно сухого состояния просеивались через сито 1 мм, а просушенная растительность растиралась до размеров, помещаемых в тигли. Затем проводилось сухое озоление пробы в муфельной печи при температуре 440–450°С. Проба охлаждалась в эксикаторе, взвешивалась для определения потерь при прокаливании. Для спектрального анализа проба почв растиралась до пудрообразного состояния.

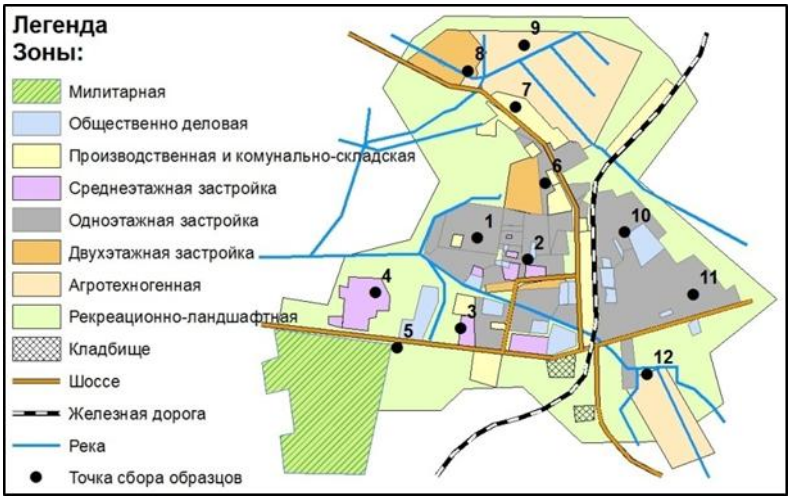


***Рисунок 1** – Функциональные зоны г. Старые Дороги*

Анализ валового содержания тяжелых металлов (Ni, Sn, Cr, Ti) в почвах и растительности был выполнен на многоканальном атомно-эмиссионном спектрометре ЭМАС-200ДДМ в научно-исследовательской лаборатории экологии ландшафтов Белорусского государственного университета. Построение карт распределения тяжелых металлов в верхнем горизонте почв г. Старые Дороги производилось в ГИС-программе ArcGIS (рисунок 2, 3, 4, 5).

Для геохимической оценки использовались фактические значения содержания исследуемых элементов в почве, для оценки загрязнения производилось сравнение их с фоновым содержанием в почвах Беларуси и с установленными санитарно-гигиеническими нормативами (ОДК/ПДК) с учетом гранулометрического состава.

Потери почв от прокаливания составили в среднем 5,6%, при колебании значений от 1,6 до 7%.

Для тяжелых металлов в г. Старые Дороги превышения ПДК не установлено. Содержание тяжелых металлов на объекте исследования ниже фонового показателя для почв Беларуси. Эти результаты можно было и ожидать, так как на территории города Старые Дороги нет мощных промышленных предприятий и малый поток транспортных средств.

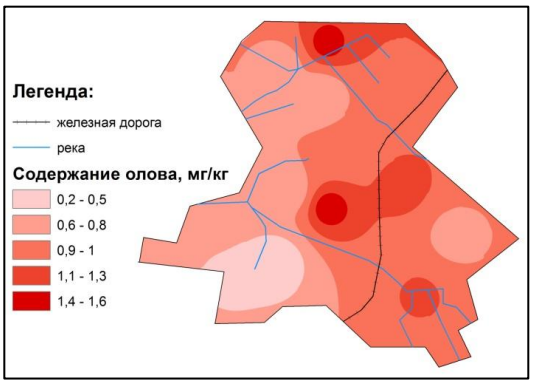


***Рисунок 2** – Карта распространения накопления никеля в почвах*

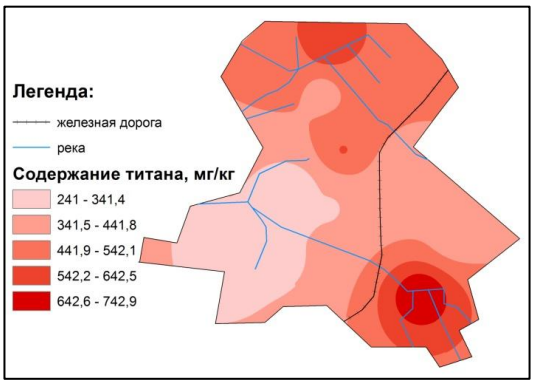


***Рисунок 3** – Карта распространения накопления олова в почвах*

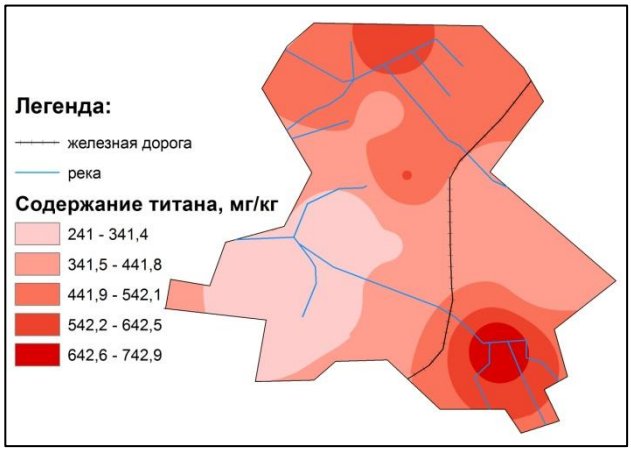


***Рисунок 4** – Карта распространения накопления титана в почвах*

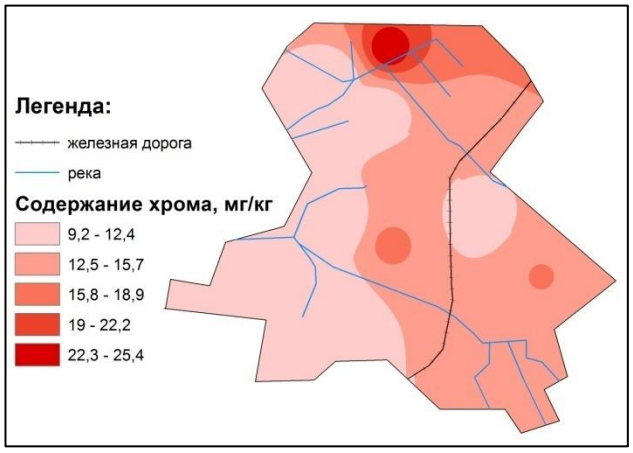


***Рисунок 5** – Карта распространения накопления хрома в почвах*

Различие между минимальными и максимальными значениями содержания тяжелых металлов в почвах города колеблется от 2,7 для Cr до 9,0 раз для Sn. Высокое варьирование наблюдается для валового содержания всех металлов – Cr (37,5%), Ni (52,5), Ti (35,5), Sn(55,4%).

В результате лабораторных исследований растительности города Старые Дороги установлены следующие особенности. Минимальное среднее содержание в растительности у олова – 2,7 мг/кг, у титана – 152,2 мг/кг. Самое низкое содержание олова в растительности города составило 0,6 мг/кг, максимальное для титана – 718,2 мг/кг. Наименьшая разница в отношении максимальных и минимальных значений характерна для хрома, составила 6,95 раза, а максимальная для титана – 24,3 раза. Средняя зольность образцов составляет 10,3%, минимальная – 5,4%, максимальная – 28,7%, отношение минимума и максимума зольности составляет 5,3 раза.

Коэффициент биологического поглощения позволяет дать оценку тяжелых металлов в растительности г. Старые Дороги. Средняя величина его

для титана – 0,4, для никеля – 3,65. Минимальное значения коэффициентов для титана составило 0,1, а максимум для никеля – 16,9. Наименьшее различие отношений максимальных и минимальных значений характерно для олова и составляет в 3,8 раза, а максимальное различие для никеля – в 47 раз.

Выводы

Наибольших значений никель достигает в центральной части города (5,4 – 6,5 мг/кг) с убыванием в западном направлении (до 0,7 мг/кг). Это зоны рекреационно-ландшафтной и среднеэтажной застройки. В западной части города никель в большем объеме присутствует во всех функциональных зонах города.

В северной и центральной части города олово достигает своих максимальных значений (от 1,4 до 1,6 мг/кг). Его содержание в почвах уменьшается в западном направлении и достигает наименьших значений (до 0,2 мг/кг). Как видно из рисунка 1, наибольших значений олово достигает в селитебной зоне – подзоне одноэтажной застройки.

Высокое содержание титана в почвах выявлено в северной и южной части города (от 542,6 до 742,9 мг/кг). Между северной и южной частью протягивается полоса убывания значений в западном направлении до 241 мг/кг. Максимальные значения приурочены к агротехногенным зонам, минимальные – к селитебной и рекреацинно-ландшафтной зоне.

Максимальные величины хрома приурочены к северной части города агротехногенной функциональной зоне (от 22,3 до 25,4 мг/кг). Западная часть города характеризуется наименьшими значениями – от 9,2 до 12,4 мг/кг, а в восточной части низкие показатели хрома – 12,5 до 12,7 мг/кг.

Таким образом, содержание тяжелых металлов (Ni, Sn, Cr, Ti) в почвах и растительности малого города Старые Дороги оценивается в пределах нормы при сравнении с фоном и ПДК.

УДК 630*245.13:630*111:630*116.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКЛИМАТА И ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КУЛИСНОГО ТИПА

Кабанова С.А., Данченко М.А.*, Борцов В.А., Шахматов П.Ф.
Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Казахстан, Kabanova.05@mail.ru
*Томский государственный университет, г. Томск, Россия.

It is revealed that the most favorable climate in the background is created for the plants growing. All the indicators are lighter compared to the open space in between the rocker space.

Столица Казахстана г. Астана является одной из самых холодных столиц мира. Она расположена в степной зоне, в подзоне сухих типчаково-ковыльных степей с резко континентальным климатом, отличающимся дефицитом

влажности, суровыми малоснежными и продолжительными зимами, сильными ветрами и резкими сменами температур в пределах суток. Наряду с климатическими условиями, рост древесных и кустарниковых растений осложняется большой комплексностью темно-каштановых почв, большинство из которых составляют средне- и сильнозасоленные, слабо- и среднесолонцеватые разности и их комплексы.

Лесные культуры в пригородной зоне г. Астаны созданы в виде кулис шириной от 12 до 24 м, которая состоит из 3-6 рядов деревьев, между кулисами – межкулисное пространство без посадок такой же ширины.

Общеизвестно, что с появлением зеленых насаждений в черте города и в качестве пригородных лесов изменяется микроклимат городов и других населенных пунктов. Лесные насаждения, особенно в виде пригородных лесов, несут неоценимую пользу – снижают влияние неблагоприятных экологических факторов, улучшают эстетическую обстановку, используются для массового отдыха населения и выполняют множество других функций [1,2].

С целью изучения влияния искусственных насаждений на микроклимат проведены наблюдения в зеленой зоне г. Астаны. Микроклиматические показатели изучались в трех точках – в кулисе взрослых лесных культур, в межкулисном пространстве и на открытом месте. Кулиса состояла из 3 рядов березы повислой и 3 рядов сосны обыкновенной 12-летнего возраста. Высота березы в среднем была 12,5 м, сосны – 9,5 м. Сохранность березы повислой составила 78,0%, сосны обыкновенной – 51,2%.

Наблюдения проводились в течение 3 дней – с 16 по 18 августа 2016 г. Определялись скорость ветра, освещенность, температура воздуха и почвы, влажность воздуха. Также в кулисе и межкулисном пространстве с проведенной культивацией и без нее определена влажность почвы (таблица 1).

***Таблица 1** – Влажность почвы в лесных культурах березы повислой*

Место взятия образцов	Глубина взятия	Среднее значение		
		X±m	V	δ
В межкулисье	0-10	10,0±0,9	14,8	1,5
	10-20	11,9±0,2	2,7	0,3
	20-30	12,7±0,4	5,1	0,7
	среднее	11,5		
В кулисе лесных культур	0-10	11,4±0,9	14,2	1,6
	10-20	11,5±0,4	6,5	0,8
	20-30	12,1±0,2	14,2	1,6
	среднее	11,6		
В межкулисье с проведенной культивацией	0-10	10,1±1,0	16,5	1,7
	10-20	13,7±1,4	17,9	2,5
	20-30	18,5±3,3	30,8	5,7
	среднее	14,1		

Таблица 2 – *Средние показатели микроклиматических наблюдений в зеленой зоне г. Астаны*

№ точки	Место наблюдений	Скорость ветра, м/с	Освещённость, люкс	Относительная влажность воздуха, %	Температура, оС			
					на поверхности почвы	на глубине, см		
						5	10	20
16 августа								
1	межкулисье	0,8±0,2	27,2±6,6	57,9±7,7	26,5±1,7	22,2±1,0	19,5±0,6	18,2±0,4
2	кулиса	1,5±0,3	21,4±5,5	47,3±1,3	35,9±4,1	24,5±1,0	23,4±0,6	22,5±1,0
3	открытое место	2,4±0,1	41,0±8,3	46,0±1,9	33,6±2,0	25,7±1,1	23,2±0,6	22,4±0,3
17 августа								
4	межкулисье	1,4±0,2	28,6±5,4	55,9±6,2	32,5±3,1	21,6±0,8	21,4±0,7	18,5±0,4
5	кулиса	1,1±0,2	16,5±5,0	45,4±2,3	27,8±2,0	22,4±0,8	20,6±0,6	18,1±0,3
6	открытое место	1,5±0,2	43,8±6,2	43,2±1,2	34,4±2,5	25,6±1,4	24,1±0,8	22,0±0,2
18 августа								
7	межкулисье	1,5±0,1	28,5±7,5	58,3±5,0	29,9±2,3	22,0±1,0	21,3±1,1	20,1±0,4
8	кулиса	1,0±0,2	8,3±4,3	47,5±1,1	25,3±1,2	18,2±0,4	18,0±0,3	16,6±0,2
9	открытое место	2,4±0,2	42,1±6,6	47,6±0,6	27,2±2,6	23,2±0,9	21,9±0,6	21,4±0,4

Выявлено, что влажность почвы в межкулисье без культивации и в кулисе практически не различалась и составляла соответственно 11,5 и 11,6%. Наибольшая влажность почвы была в межкулисном пространстве с проведенной культивацией (14,1%).

Ранее изучалась влажность почвы в два срока – весной и осенью. Выявлено, что в межкулисье, перепаханном осенью предыдущего года, влажность почвы весной была наибольшей – 19,5%. В кулисе березы повислой влажность почвы составила 18,1% в междурядье и 18,8% в ряду. Наименьшее количество влаги наблюдалось на парах, перепаханных весной (14,2%). Осенью влажность почвы на участках практически сравнялась и составила в среднем 11,1%.

В таблице 2 приведены средние данные по микроклиматическим наблюдениям. Скорость ветра, освещенность и температура почвы на разной глубине была больше на открытом месте. Относительная влажность воздуха была выше в межкулисном пространстве (55,9-57,9%) и в кулисе (45,4-47,3%), на открытом месте она изменялась от 43,2 до 47,6%. Температура почвы прогревалась больше на открытом месте по всей глубине наблюдений, наименьшая температура была в кулисе.

Следовательно, в кулисе создается наиболее благоприятный микроклимат для роста растений, в межкулисном пространстве все показатели также более мягкие по сравнению с открытым местом.

Список цитированных источников

1. Азбаев, Б.О. История лесоразведения в санитарно-защитной зоне г. Астаны. / Б.О. Азбаев, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков. //Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования. – Йошкар-Ола, 2013. – С. 14-18.

2. Данченко, А.М. Создание двухприемных лесных культур в условиях зеленых зон городов (на примере г. Астаны) / А.М. Данченко, С.А. Кабанова, М.А. Данченко, А.Г. Мясников // В мире научных открытий. – 2014. – № 8 (56). – С. 54-68.

УДК 630*18

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА «ИВАНОВ ХУТОР»

Калинич А.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, lesggu@yandex.ru
Научный руководитель – Климович Л.К., ст. преподаватель.

The article presents research materials of trees and shrubs in the Botanical garden "Smith farm" in Krasnopolye district, Mogilev region. It shows the importance of the nature reserve for local residents and visitors.

Краснопольский район Могилевской области известен памятниками природы. Так, в небольшой деревне Брылёвка расположен удивительный

ботанический сад под названием " Иванов Хутор" [1]. Он был создан в 1938 г. на родительском подворье местного энтузиаста Ивана Изотовича Изотова – юриста по образованию, который за полвека смог вырастить на краснопольской земле сад. Все начиналось с детской любви к природе и привлечения крестьянского сына к земле и привлекательным пейзажам. Первый дуб Иван Изотов посадил еще перед войной. Увидев в лесопитомнике подмосковного городка сибирский кедр, он привез его в Краснополье и посадил [2]. Изотов И.И. в 1990 г. принимал участие в международном экологическом конкурсе, был награжден за победу. «Иванов Хутор» признан ЮНЕСКО уникальным природным объектом.

Цель работы – изучить видовое разнообразие ботанического сада, характер распределения видов, особенности и компоненты биоценоза.

Общая площадь посадок в саду изначально составляла 3 га. Здесь были сосредоточены деревья континентов северного полушария – Америки, Европы и Азии. В послевоенные и последующие годы сад расширялся за счет посадки многих экзотических видов: кедра сибирского и корейского, сосны румелинской, лиственницы, туи, дуба американского, пихты сибирской, ели голубой, бука восточного. Со временем досаживались другие экзотические и непривычные для района виды. В настоящее время территория его расширена до 10 га. На этой довольно обширной территории произрастают виды деревьев и кустарников со всего мира. Все виды успешно прижились, акклиматизировались и стали возобновляться естественным путем.

Из хвойных в саду присутствуют разные виды пихт семейства Сосновые: пихта канадская (Abies balsamea), пихта сибирская (Ábies sibírica), Дугласова пихта или псевдотсуга Мензиса (Pseudotsuga menziesii) [3]. На рисунке представлена пихта сибирская.

Есть в саду различные сосны. На территории произрастает кедр корейский (Pínus koraiénsis), представленный на рисунке.

Рисунок – *Пихта сибирская (Ábies sibírica) и Кедр корейский (Pínus koraiénsis)*

На сибирском кедре (Pínus sibírica), которому около 30 лет, появляются шишки.

Среди кустарников заслуживает внимания можжевельник обыкновенный (Juníperus commúnis) – вечнозелёное хвойное растение семейства Кипарисовые.

Из лиственных пород гордость сада – восточный бук и дуб красный семейства Буковые. Восточный бук (Fāgus orientālis) был привезен из Кавказа, оказался более прихотливым к местным условиям произрастания, нежели другие экзотические виды. Дуб красный или американский (Quércus rúbra) паркового вида – очень эффектный, растет в два раза быстрее дуба черешчатого, ежегодно дает большие урожаи желудей.

Из плодовых деревьев в саду произрастают элитные американские яблони, которые дают неплохой урожай. Фундук лесной используется не только в качестве украшения, но и в питательных целях.

В саду много реликтов. Аралия маньчжурская (Aralia mandshúrica) – быстрорастущее дерево или кустарник семейства Аралиевые, является реликтовым растением и эндемиком (встречается на небольшой площади только в одном районе земного шара) флоры Дальнего Востока. Аралия похожа на пальму, на стволе имеются шипы. Она обладает примерно такими же свойствами, как и женьшень. Бархат амурский (Phellodéndron amurénse) – вид семейства Рутовые, реликтовое растение, произраставшее ещё до оледенения. Это живой памятник природы и признак многовековой культуры.

У хозяина сада есть мечта – выращивать «реликт» – американскую секвойю. Родина секвойи – Калифорния. Как считает садовник, единственный её враг – это весенние заморозки, но если охранять молодое дерево и дорастить его до 10 м в высоту, то в дальнейшем уже не страшны морозы.

На территории сада растет клен канадский (Ácer sáccharum), грецкий орех (Júglans régia). В настоящее время в саду выращивают лимонник китайский (Schisándra chinénsis), лавр благородный (Láurus nóbilis), самшит вечнозеленый (Búxus sempervírens) и многое другое.

Всего в саду насчитывается более 100 видов деревьев и кустарников и около 3 тысяч самих деревьев.

Характеристика размещения деревьев по площади и сомкнутость полога определяют структуру ландшафта. Распределение деревьев по площади – неравномерное, просветы между группами достигают в поперечном сечении больше двойной высоты окружающих деревьев.

Ботанический сад выполнен в пейзажном стиле. Здесь присутствует асимметрия и некоторая небрежность. Все детали территории органично вписываются в ландшафт и не нарушают гармонию природы.

В саду можно выделить две части. Одна – темная, это было начало сада, когда в распоряжении Ивана Изотовича было только 10 соток, а посадить хотелось много. Большая часть «Иванова хутора» – светлая, которая была заложена позднее и где полностью проявилась фантазия автора. Преобладают голубой, золотой, бордовый и зеленый цвета. Голубые ели, золотистая туя, бордовый фундук и зеленые хвойные деревья создают сочетание цветов, которое сильно впечатляет.

В саду из фауны присутствуют зайцы, горностаи, куницы, много птиц, особенно соек и куропаток.

Оживляют древесно-кустарниковую растительность пруды и беседка.

Автор данной статьи в школьные годы посещала ботанический сад. Еще тогда привилась любовь к исследованиям растений, увиденное разнообразие повлияло на выбор профессии лесовода. Являясь студенткой 4 курса биологического факультета специальности «Лесное хозяйство» и проводя инвентаризацию растений в саду, подумала о продолжении дела садовника Изотова.

«Заниматься ботаническим садом – это своего рода поэзия работы, – делится своими мыслями Иван Изотович. – В этом растворяешься абсолютно, забыв обо всем. Для меня «Иванов Хутор» – это моя семья. Каждое дерево здесь – это мое дитя» [2].

В этот экзотический уголок Краснопольского района постоянно приезжают гости, чтобы посмотреть на удивительный сад. Сад впечатляет не только заезжих туристов, но и специалистов–ботаников. Здесь можно не только получить знания о растительном мире, но и пробудить любовь и интерес к природе. Местные жители гордятся «Ивановым Хутором», равных которому в Беларуси нет.

Список цитированных источников

1. География Могилевской области: пособие / Г.В. Ридевский, В.Г. Хомяков, И.Н. Шарухо [и др]; под ред. И.Н. Шарухо. – Могилев: МГУ им. А. А. Кулешова, 2007. – 328 с.

2. Ботанический сад «Иванов Хутор» в деревне Брылевка [Электронный ресурс] / 2017. Режим доступа: http://planetabelarus.by/sights/183-krasnopole/675-botanicheskiy-sad-ivanov-khutor-v-derevne-brylevka/. – Дата доступа: 15.03.2017.

3. Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – М.: МГУЛ, 2001. – 528 с.

УДК 502.175:502.521

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ТЕРРИТОРИЙ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ ГОРОДА МИНСКА

Кацуро Ю.С.
Учреждение образования «Белорусский государственный университет», г. Минск, Республика Беларусь, ylia9513@gmail.com
Научный руководитель – Губин В.Н., д. г.н., профессор.

The article is supposed to give ecological-geological evaluation of soil and ground contamination by oil products on the territory of gas stations. As their large number in big cities cause environmental danger to the cities, recommendations to eliminate these problems are presented in the article.

Автозаправочная станция представляет собой разновидность малой распределительной нефтебазы, комплекс зданий, сооружений и

оборудования, ограниченный участком площадки и предназначенный для заправки транспортных средств моторным топливом и маслом.

Источниками поступления нефтепродуктов в почвогрунты при эксплуатации АЗС являются регламентируемые потери от технологических операций приема, хранения и отпуска топлива; неисправности автотранспорта; нарушение правил заправки автотранспортных средств; аварийные ситуации; выбросы нефтепродуктов с выхлопными газами автомобилей при неполном сжигании топлива в двигателях [1].

Загрязнение почвогрунтов происходит при осаждении нефтепродуктов из атмосферного воздуха, сточными водами с территории АЗС, которые содержат нефтепродукты.

При утечках нефтепродуктов из обслуживаемого автотранспорта на поверхность почвы или твердого покрытия летучая часть испаряется, а остальная под действием сил тяжести и капиллярных сил мигрирует в вертикальном направлении до слабопроницаемого грунтового слоя или уровня грунтовых вод, создавая при этом очаг загрязнения. Наиболее токсичными веществами нефтепродуктов являются ароматические (бензол, изопропилбензол, толуол, ксилолы, стирол) и полициклические углеводороды.

При оценке уровня загрязнения почв и грунтов использовался подход, заключающийся в сопоставлении данных, полученных о содержании загрязнителя в почвогрунтах, и класса опасности с нормативной величиной предельно допустимой концентрации (ПДК). По нормам, действующим в Беларуси, ПДК содержания нефтепродуктов в почвах для земель различного типа землепользования принимается равным 50, 100 или 500 мг/кг и нефтепродукты имеют 4-й класс [2].

Почвогрунты считаются загрязненными, если концентрация нефтепродуктов в них достигает такой величины, при которой начинаются негативные изменения. В соответствии с этим выделяются следующие зоны: зона допустимого загрязнения с концентрацией нефтепродуктов от 1 до 5 ПДК; зона умеренно опасного загрязнения с концентрацией нефтепродуктов >5 ПДК [1].

Изучение и отбор проб на территории Минска производился на 20 автозаправочных станциях. Установлено, что все площадки АЗС расположены в основном в пределах 3 литолого-генетических комплексов: лимногляциальном и флювиогляциальном, гляциальном, озерно-аллювиальном.

К комплексу 1 отнесены преимущественно озерно-аллювиальные отложения, представленные суглинками, реже супесями озерными серого цвета с тонкими прослоями песков пылеватых.

Комплекс 2 включает водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения днепровско-сожского возраста. Он представлен песками различного гранулометрического состава, в основном мелко- и среднезернистыми, часто с линзами и прослоями крупнозернистых песков или гравийно-галечного материала.

Комплекс 3 краевых образований и отложений основной морены сложен чередующимися между собой суглинками, супесями, песками разнозернистыми, нередко песчано-гравийными породами, которые

встречаются также в виде прослоев и отдельных включений. Соотношения перечисленных видов пород колеблются в широком диапазоне, в связи с чем устойчивость моренного комплекса к технологическому загрязнению весьма различна.

Предельно-допустимая концентрация нефтепродуктов в почвогрунтах для участков размещения АЗС принята равной 100 мг/кг (земли населенных пунктов), за исключением АЗС на пересечении с МКАД, где ПДК принята равной 500 мг/кг (земли транспорта).

Результаты анализа показали, что участки размещения АЗС, расположенные в пределах комплекса 1, относятся к оценочной зоне допустимого загрязнения с концентрацией нефтепродуктов от 1 до 5 ПДК или же с содержанием нефтепродуктов ниже ПДК.

Площадки АЗС, относящиеся к комплексу 2 и 3, имеют допустимую категорию загрязнения почвогрунтов с концентрацией нефтепродуктов от 1 до 5 ПДК или же умеренно опасного загрязнения с концентрацией >5 ПДК. Это связано как с объемом проливов и утечек, так и с литологическим составом пород. Принимая во внимание то, что глинистые и суглинистые отложения являются барьером на пути движения нефтепродуктов, пески в меньшей степени задерживают их распространение, а гравелистый грунт и щебень практически не ограничивают распространение нефтепродуктов по глубине.

На основании результатов исследований следует применить для ликвидации загрязнения почвогрунтов с «умеренно опасной» степенью загрязнения (> 5 ПДК) выемку почвогрунтов с последующей их санацией до уровня ниже ПДК с использованием соответствующих технологий и средств.

Для почвогрунтов с «допустимой» степенью загрязнения (от 1 до 5 ПДК) целесообразно применить рекультивацию в естественных условиях, т. е. они могут быть использованы при вертикальной планировке территории с учетом рыхления и (или) разбавления чистым грунтом до норм ПДК.

Почвогрунты участков с содержанием нефтепродуктов ниже ПДК не требуют специальных мероприятий по обращению с ними и могут быть использованы при вертикальной планировке территории.

Список цитированных источников

1. Яковлев, В.С. Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды / В.С. Яковлев. – М.: Химия, 1987. – 152 с.

2. Об утверждении предельно допустимых концентраций нефтепродуктов в почвах для различных категорий земель [Электронный ресурс]: постановление М-ва здравоохранения Республики Беларусь от 12.03.2012 г. № 17/1. – Режим доступа: Информационный портал Республики Беларусь.

3. Инструкция 2.1.7.11–12–5–2004. Гигиеническая оценка почвы населенных мест: утв. постановлением гл. гос. санитар. врача Республики Беларусь от 03.03.2004г. № 32. – Минск: Минздрав Республики Беларусь, 2004. – 8 с.

УДК 630*181.351

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНОГО ЯРУСА В СОСНОВЫХ И ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Киреева Ю.А.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, o-sapfira@mail.ru
Научный руководитель – Лазарева М.С., к.с.-х.н., доцент.

Increase in recreational loading in pine plantations leads to decrease in stabiity of a wood tier already in the low-broken forest stands (II stage of a recreational digression). In oak plantations decrease in stability of a wood tier is noted at the III stage of a recreational digression.

Урбанизация современной жизни и рост социальных требований к качеству среды обитания человека предопределили широкое использование природных ландшафтов для организации загородного отдыха населения – так называемой рекреационной деятельности [1].

В процессе лесной рекреации человек воздействует на все компоненты лесного биогеоценоза – от почвы до самых верхних ярусов насаждения, – вызывая изменения природного комплекса в целом [2]. На усиление рекреационных нагрузок древостой, как основной компонент леса, реагирует снижением полноты и запаса, худшим развитием ассимилирующих органов и т. д. [1]. Отрицательное воздействие рекреации на древостой проявляется также через повреждение стволов и корней деревьев, в результате чего нарушается жизнедеятельность этих органов, а также возникают предпосылки для развития болезней и заселения вредителей [1, 3]. Под влиянием высоких рекреационных нагрузок снижаются и защитные, санитарно–гигиенические и эстетические функции лесов [4].

С целью выявления степени рекреационного воздействия на древостой проведены исследования в насаждениях с различным уровнем антропогенной нагрузки (I стадия рекреационной дигрессии – ненарушенное насаждение; II – малонарушенное; III – умеренно нарушенное). Объекты исследований – одноярусные насаждения: сосняки кисличные и мшистые, а также дубравы кисличные и снытевые, характеризующиеся смешанными составами с различным соотношением древесных пород.

В исследуемых насаждениях на пробных площадях был произведен сплошной перечет деревьев с оценкой их состояния по соответствующим категориям, согласно ТКП–026–2006 [5]. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Установлено, что в сосновых насаждениях количество здоровых деревьев (I категория устойчивости) главной породы изменяется закономерно, следующим образом: 85,5 % от общего количества деревьев сосны – в ненарушенном фитоценозе; 78,5 % – в малонарушенном и 60,0 % – в умеренно нарушенном. При этом, возрастает количество сильно ослабленных деревьев (III категория устойчивости): 3,6 %, 6,0 % и 12,7 %, соответственно.

***Таблица 1** – Ведомость оценки деревьев по категориям состояния*

	Стадия рекреационной дигрессии	Древесная порода	Количество деревьев по категориям состояния, шт.						Общее количество деревьев по породам	Средний балл состояния древостоя
			I	II	III	IV	V	VI		
Сосновые насаждения	I	сосна	212	27	9	–	–	–	248	I,2
		дуб	26	2	1	–	–	–	29	I,1
		клен	24	3	1	–	–	–	28	I,2
	Итого на пробе:								305	I,2
	II	сосна	197	33	15	6	–	–	251	I,3
		дуб	11	1	–	–	–	–	12	I,1
		береза	10	3	–	–	–	–	13	I,2
		ольха черная	8	2	–	–	–	–	10	I,2
		осина	8	3	1	–	–	–	12	I,2
	Итого на пробе:								298	I,3
	III	сосна	33	15	7	–	–	–	55	I,5
		дуб	27	7	2	–	–	–	36	I,3
		клен	27	8	3	–	–	–	38	I,4
		граб	23	11	7	–	–	–	41	I,6
	Итого на пробе:								170	I,5
Дубовые насаждения	I	дуб	117	21	13	8	–	–	159	I,4
		сосна	24	5	1	–	–	–	30	I,2
		осина	6	3	1	–	–	–	10	I,5
		клен	4	1	1	–	–	–	6	I,5
	Итого на пробе:								205	I,4
	II	дуб	214	32	28	9	–	1	284	I,4
		сосна	12	7	2	–	–	–	21	I,5
		береза	15	6	2	–	–	–	23	I,4
	Итого на пробе:								328	I,4
	III	дуб	108	36	12	–	–	–	156	I,4
		сосна	29	10	3	–	–	–	42	I,5
		береза	6	3	–	–	–	–	9	I,6
		клен	6	3	1	–	–	–	10	II,0
	Итого на пробе:								217	I,5

В дубовых насаждениях прослеживается лишь тенденция к снижению устойчивости главной породы – дуба. Так, в ненарушенном и мало нарушенном насаждениях здоровые деревья составляют 74-75 % от их общего количества, а в условно нарушенном – 69,2 %. Увеличения количества сильно ослабленных деревьев с возрастанием антропогенной нагрузки в дубравах не выявлено. Однако, в условно нарушенном дубовом насаждении встречались деревья, пораженные ложным дубовым трутовиком.

На рисунке 1 представлена динамика состояния сосновых и дубовых древостоев с различной степенью антропогенной нагрузки.

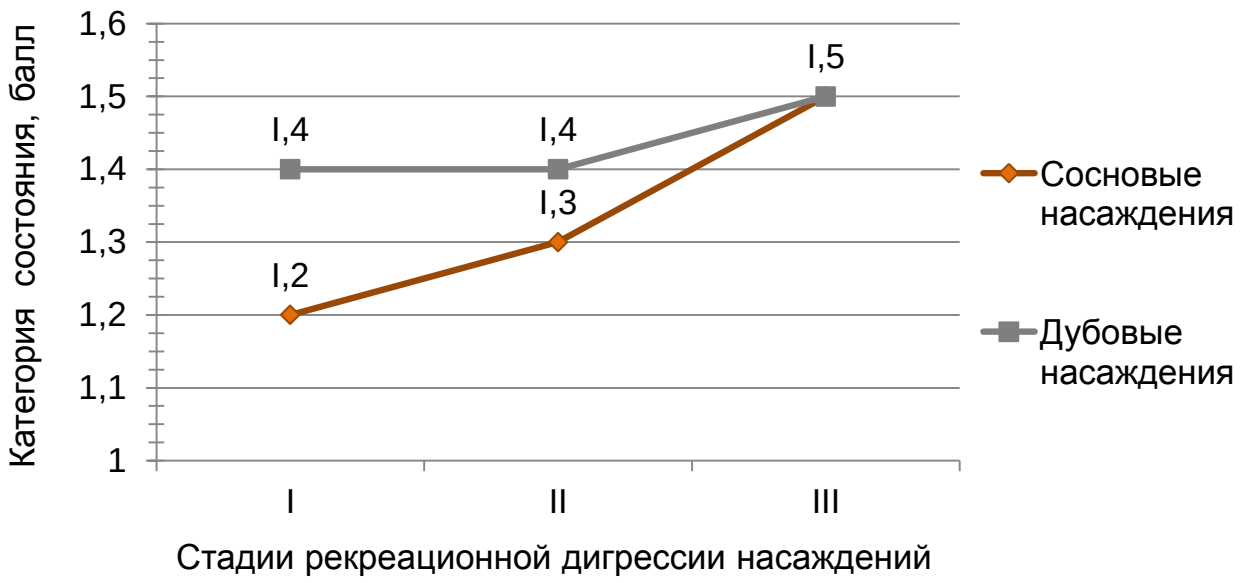


Рисунок 1 – *Динамика состояния сосновых и дубовых древостоев*

С увеличением рекреационной нагрузки снижение устойчивости древесного яруса в сосновых древостоях отмечается уже на II стадии рекреационной дигрессии, тогда как в дубравах – на III стадии.

Таким образом, с увеличением степени антропогенной нагрузки в сосновых и дубовых насаждениях от I к III стадии рекреационной дигрессии наблюдается ухудшение состояния древостоев, отмечается наличие признаков заболеваний, что связано с ослаблением деревьев в результате механических повреждений. Ухудшение состояния в большей степени характерно для III стадии. Учитывая, что на этой стадии изменения являются обратимыми, при снижении рекреационной нагрузки на насаждения возможно их восстановление и возвращение к нормальному состоянию.

Список цитированных источников

1. Рожков, Л. Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства [Текст] / Л.Н. Рожков. – Минск.: БГТУ, 2001. – 292 с.

2. Казанская, Н.С. Рекреационные леса [Текст] : (состояние, охрана, перспективы использования) / Н.С. Казанская, В.В. Ланина, Н.Н. Марфенин. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 96 с.

3. Большаков, Н.М. Рекреационное лесопользование / Н.М. Большаков; Сыктывкарский лесной институт. − Сыктывкар: СЛИ, 2006. − 312 с.

4. Таран, И.В. Устойчивость рекреационных лесов [Текст] / И. В. Таран, В.И. Спиридонов. – Новосибирск: Наука, 1977. – 179 с.

5. ТКП 026–2006. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь [Текст] : офиц. Издание : утв. М-вом лесного хоз-ва Респ. Беларусь 07.07.2006. – Минск., Минлесхоз, 2006. – 31 с.

УДК 628.162

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Клебеко П.А., Куличик Д.М.*
РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов»; г. Минск, Республика Беларусь, pavkle@mail.ru
*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь, dima_kylichik@mail.ru
Научный руководитель – Романовский В.И., к.т.н., старший преподаватель Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Exceeding the level of maximum permissible concentrations of iron in underground water is observed in all regions of the Republic of Belarus. The report presents main operation indicators and main directions to increase the efficiency of deironing stations in Belarus.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Беларусь в основном используется вода подземных источников, которая имеет несколько повышенную минерализацию, повышенное содержание железа и марганца. Можно отметить, что превышение уровня ПДК железа в подземных водах (0,3 мг/ дм3 [1]) наблюдается во всех областях Республики Беларусь. Наибольшее среднее значение отмечается в Гомельской области (7,6 мг/ дм3), а наименьшее в Гродненской области (1,7 мг/ дм3).

Повышенное содержание железа в воде помимо негативного воздействия на организм человека вызывает зарастание водопроводных сетей и водоразборной арматуры, является причиной брака в текстильной, бумажной, пищевой и других отраслях промышленности. Для уменьшения содержания железа в подземных водах в настоящее время наиболее широкое применение нашли станции обезжелезивания и демагнизации подземных вод.

С целью анализа эксплуатации станций обезжелезивания подземных вод были разосланы анкеты-опросники на ряд водоканалов Республики Беларусь.

Проанализировав представленные данные, можно сделать следующие выводы:

– доля промывных вод от общего забора подземных вод составляет от 1% до 9%;

– средняя концентрация железа в промывных водах составляет 251,5 мг/дм3.

Фильтрующая загрузка является основным рабочим элементом фильтров для обезжелезивания. Выбор параметров загрузки (как и метода обезжелезивания) имеет первоочередное значение нормальной работы систем очистки воды. Для того чтобы выбрать правильный фильтрующий материал, необходимо знать полный и качественный анализ исходной воды, концентрации удаляемых веществ, ряд факторов влияющих на физику

взаимодействия материала загрузки и исходной воды. Безусловно, основополагающими факторами выбора являются стоимость фильтрующего материала и соблюдение определенных технических требований, к числу которых относятся: надлежащий фракционный состав загрузки; определенная степень однородности размеров ее зерен, механическая прочность; химическая стойкость материалов по отношению к фильтруемой воде.

Основными видами фильтрующей загрузки, используемой в фильтрах, являются: гранитный щебень, кварцевый песок, зернистый МФГ (материал фильтрующий из гранитных пород; калиброванные фракции) и МФГК (материал фильтрующий из гранитных и кварцевых пород; калиброванные фракции), сорбент АС, керамзит, доломит.

На сегодняшний момент при выборе фильтрующей загрузки главным становится соотношение цена/качество. Одними из дешевых загрузок (при стоимости до 1 $/кг) являются дробленый керамзит, кварцевый песок, гидроантрацит, перлит, шунгит. Среднестоимостными (1–2,5 $/кг) являются сорбент АС, антрациты, кварцевый гравий, цеолит. Одной из дорогих загрузок (около 4,4 $/кг) является фильтрующий материал Birm.

В настоящее время в Республике Беларусь на станциях обезжелезивания отдается предпочтение использованию наиболее дешевых фильтрующих загрузок (кварцевый песок, гидроантрацит). Применение данных фильтрующих материалов можно отметить более чем на 60% анализируемых водоканалах. Однако применение данных фильтрующих загрузок имеет некоторые отрицательные последствия. Эти фильтрующие загрузки по своему характеру инертные, что, в свою очередь, ведет к увеличению времени их зарядки.

На станциях обезжелезивания редко используются дополнительные методы интенсификации процесса обезжелезивания (принудительная аэрация, контактная вентиляторная градирня и др.). Такие методы можно отметить лишь в 20% случаев, и их использование зависит от содержания трудноокисляемых соединений железа (характерных преимущественно для юга Белоруссии), например в составе органических соединений.

На анализируемых станциях обезжелезивания повторно используется 3% от общего объема промывных вод. Основными приемниками сбрасываемых высококонцентрированных железосодержащих промывных вод являются: городские канализационные сети (55%) и поверхностные водные объекты, отстойники промывных вод, мелиоративные канавы (45%). Это приводит к нерациональному использованию высококачественной подземной воды и загрязнению окружающей среды соединениями железа.

Одним из важных аспектов работы станций обезжелезивания подземных вод, содержащих сооружения по очистке промывных вод, и возврата их в систему водоподготовки является образование осадка. Несмотря на наличие проработанных технологий полезного использования железосодержащих осадков, в нашей стране они не используются. Согласно официальным данным, образование осадка станций обезжелезивания в стране составляет до 300 т в пересчете на сухой осадок станций обезжелезивания. Отходы осадков станций обезжелезивания направляются на полигоны для

захоронения (в 75% случаев) или на шламовые накопители, принадлежащие водоканалам, для долговременного хранения (в 25% случаев).

На сегодняшний день разработан широкий ряд технологий водоподготовки. Анализ современного состояния и данных научно-исследовательских работ в области очистки промывных вод и использования осадков станций обезжелезивания свидетельствует об актуальности и целесообразности создания высокоэффективных технологий данных процессов, что позволит уменьшить расходы воды на собственные нужды станции, снизить себестоимость водоподготовки, предотвратить загрязнение водоемов соединениями железа, уменьшить забор подземной воды.

С целью повышения эффективности работы станций обезжелезивания, на основе анализа материальных потоков эксплуатируемых схем водоподготовки, был предложен и проработан ряд инновационных решений, таких как:

– малоозатратная модификация загрузок фильтров обезжелезивания, повышающая эффективность удаления ионов железа и марганца в несколько раз, в сравнении с использованием антрацитов и ряда других материалов [2];

– разработка высокоскоростных фильтров обезжелезивания на основе модифицированных материалов;

– синтез каталитических материалов для очистки сточных вод преимущественно от органических загрязняющих веществ;

– получение коагулянтов/флокулянтов из отходов водоподготовки, которые могут быть использованы взамен покупных, как для коагуляции поверхностных вод, так и для интенсификации очистки промывных вод фильтров обезжелезивания [3, 4];

– анализ возможности использования отходов станций обезжелезивания при производстве строительной керамики с использованием сырьевой базы Республики Беларусь.

Список цитированных источников

1. СанПиН 10-124 РБ 99 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества / Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 1999. – 112 с.

2. Романовский, В.И. Очистка подземных вод от железа с использованием модифицированных антрацитов / В.И. Романовский, В.В. Лихавицкий, П.А. Клебеко, Д.М. Куличик // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2016: – №2(98). – С. 80–83.

3. Романовский, В.И. Термохимическая и механохимическая переработка отработанных синтетических ионитов с получением ценных химических веществ и сорбционных материалов / В.И. Романовский // Перспективы науки – 2011. – № 4(19). – С. 132–138.

4. Романовский, В.И. Очистка промывных вод станций обезжелезивания / В.И. Романовский, Н.А. Андреева // Труды БГТУ. Химия и технология неорган. в-в. – 2012. – № 3 (150). – С. 66–69.

УДК 556.16

МНОГОЛЕТНИЕ КОЛЕБАНИЯ СРЕДНЕГОДОВОГО СТОКА РЕК КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА

Климчук Ю.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, yulya.klimchuk@list.ru
Научный руководитель – Шелест Т.А., к.г.н.

The article refers to the analysis of long-term fluctuations of average annual flow of rivers in Kamenetz district observed from 1960 to 2015.

Водный режим рек характеризуется совокупным изменением во времени уровней и объемов воды. Уровень воды – высота водной поверхности реки относительно постоянной нулевой отметки. Среди колебаний уровней воды в реке выявляются многолетние, обусловленные вековыми изменениями климата, и периодические, к которым относятся сезонные и суточные. В годовом цикле водного режима рек выделяют несколько характерных периодов, называемых фазами водного режима.

Водный режим рек Беларуси в годовом разрезе характеризуется высоким весенним половодьем, относительно низкой летней меженью, периодическими паводками. В осенне-зимний период обычно наблюдается несколько повышенная водность рек в результате выпадения осадков. Во внутригодовом распределении стока выделяются два максимума (весенний и осенний) и два минимума (летний и зимний) [1].

Целью работы является анализ многолетних колебаний среднегодовых расходов вод рек Каменецкого района. Исходными данными для исследования послужили материалы наблюдений Управления гидрометеорологической деятельности Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

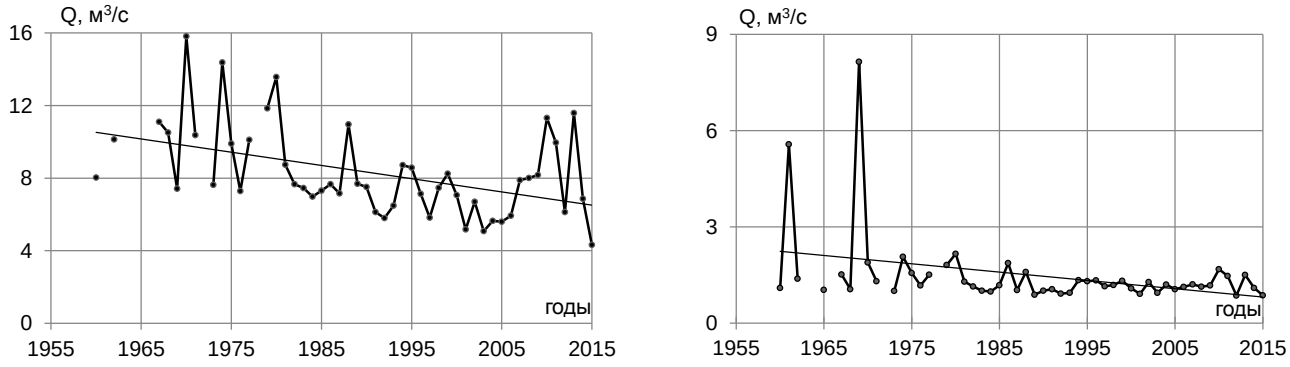
Инструментальные наблюдения за водным режимом на территории Каменецкого района проводятся на рр. Лесная (створы – г. Каменец, д. Тюхиничи) и Пульва (г. Высокое).

Река Лесная является правым притоком р. Западный Буг. Длина реки составляет 85 км, площадь водосбора – 2650 км2, среднегодовой расход воды в устье равен 13 м3/с, средний наклон водной поверхности – 0,2 %. Средняя ширина реки – 25 м, высота берега – 1,5 м, местами достигает 3–4 м. Река образуется в результате слияния двух рек – Правая Лесная и Левая Лесная в 1 км на восток от д. Угляны Каменецкого района. Устье реки расположено в 0,5 км на запад от д. Теребунь Брестского района. Основными правыми притоками являются рр. Кривуля (длина 13,2 км) и Лютая (длина 16,3 км), левыми – р. Градовка (длина 11,4 км). Кроме того, есть ещё и безымянный приток около д. Тростеница [2].

Река Пульва берет начало на территории Польши. Длина реки составляет 54 км, из них 42 км приходится на территорию Беларуси. Площадь водосбора составляет 535 км2, в пределах Беларуси – 475 км2. Длина

водосбора 34 км, средняя ширина – 15,7 км. Рисунок водосбора симметричный. Высота над уровнем моря варьирует от 160 до 192 м. Протекает по Прибугской равнине, в пределах Высоковской моренно-водно-ледниковой равнины, принимая воды 17 притоков, крупнейшим из которых является р. Котерка длиной 15 км. Русло реки канализировано на протяжении 18,2 км (от моста около д. Хмели до границы с Польшей). Пульва впадает в Западный Буг. Основной источник питания реки – поверхностный сток.

Для анализа многолетних колебаний среднегодовых расходов вод рек Каменецкого района использовались данные с 1960 по 2015 гг. по двум пунктам: р. Лесная – г. Каменец и р. Пульва – г. Высокое (рисунок).



а) Лесная – г. Каменец *б) Пульва – г. Высокое*

Рисунок – *Многолетние колебания среднегодовых расходов воды*

Анализ графиков многолетних колебаний среднегодовых расходов воды показывает, что по обоим рассматриваемым створам наблюдается тенденция к снижению величины среднегодовых расходов воды за период 1960–2015 гг.

На р. Лесная– г. Каменец наибольшие величины среднегодовых расходов воды наблюдались в 1970-е гг. (1970, 1974, 1980), наименьшие значения – в 1990-е гг. В первом десятилетие XX в. величина среднегодовых расходов воды увеличилась.

На р. Пульва – г. Высокое наибольшие значения среднегодовых расходов воды отмечались в 1969 и 1961 гг. С 1970-х гг. по настоящее время колебания среднегодовых расходов воды характризуются незначительным размахом относительно среднего многолетнего значения.

Проведенные исследования показали, что среднегодовой сток рек Каменецкого района за период с 1960 по 2015 г. имеет тенденцию к снижению. Снижение стока происходит вследствие воздействия как природных, так и антропогенных факторов.

Список цитированных источников

1. Волчек, А. А. Паводки на реках Беларуси : монография / А.А. Волчек, Т. А. Шелест // БрГУ. – Брест, 2016. –199 с.

2. Блакітная кніга Беларусі: энцыкл. / рэдкал.: Н.А. Дзісько [і інш.]. – Мінск : БелЭн, 1994. – 415 с.

3. Гречаник, Н. Ф. Геоморфология долины р. Пульва / Н. Ф. Гречаник // Геология и полезные ископаемые четвертичных отложений : материалы VIII

Университетских геол. чтений, 3–4 апр. 2014 г. / Минск, Беларусь ; редкол. А.Ф. Санько (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – Ч. 1. – 82 с.

УДК 378.016:57

ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ФОРМ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА МОГИЛЕВА

Козунова А.С.
ГУО МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев, Республика Беларусь, mclaska@mail.ru
Научный руководитель – Войт Г.А, старший преподаватель.

The article deals with green plantations on the territory of industrial enterprises within the boundaries of the sanitary protection zone as a natural filter.

Зеленые насаждения на территории промышленного предприятия в пределах границ санитарно-защитной зоны выполняют функцию естественного фильтра. Объекты растительного мира обладают рядом определенных свойств, которые необходимо учитывать при ландшафтной организации территории предприятия.

Интенсивное развитие промышленности Республики Беларусь, эксплуатация природных ресурсов, увеличение количества автотранспорта, строительство городов оказывает преобразующее воздействие на природные ландшафты Беларуси, а также на самого человека в виде негативного влияния на здоровье. Данные воздействия выражаются в увеличении количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов сточных вод, загрязнении почвенного покрова. Техногенные источники ежегодно выбрасывают более 3 млн т. загрязняющих веществ. Несмотря на постоянно предпринимаемые меры по внедрению фильтров, газоочистных установок, совершенствование утилизации отходов, обеспечить с помощью различных технологий очистки нейтрализацию техногенных веществ на данном уровне развития промышленности и науки не представляется возможным. Помимо развития технологий, следует также максимально использовать возможности самой природы нейтрализовать вредные выбросы. Достигается это, прежде всего, путем использования зеленых насаждений в качестве естественного фильтра [2].

Наиболее вреднодействующими на растения веществами являются газообразные соединения серы, хлора, фтора, окиси азота. В промышленных выбросах всегда присутствует не одно какое-то соединение, а их комплекс.

Много есть пород деревьев, которые используются для озеленения городов. Все они несут пользу. Например, возьмите обычный каштан. У него есть много хорошего. Поступают выхлопные газы – каштан очищает большую территорию. Тополь также устойчив к загрязнениям. Тополь поглощает углекислый газ, выделяет кислород. Такое дерево возрастом в двадцать пять лет превосходит ель в семь раз, а по степени того, как он увлажняет воздух, почти в десять раз.Так что для того чтобы оздоровить воздух, вместо семи

елочек можно посадить тополек, который в любом случае хорошо будет улавливать пылинки. Листья деревьев активно улавливают пыль, особенно снижают концентрацию вредных выхлопов и газов, причем же эти свойства у разных видов обычно проявляются в разной степени. Неплохо задерживают пыль листья вяза, сирени (даже лучше, чем те же листья тополей). Так, посадка примерно 400 молодых и красивых тополей за летнее время улавливает около 340 килограмм пыли, а вяза – почти в шесть раз более. Акации, неприхотливые быстрорастущие шиповники и ряды других полезных растений также обладают подобными необходимыми свойствами.

Листва деревьев очень тяжело переносит отравление свинцом. Мхи, лиственница поглощают его обычно в больших количествах, а вот нежная береза или ива, осина – значительно меньше. Концентрируя такое вещество, как свинец, растения очищают сам воздух. В течение вегетационного периода одно взрослое дерево может накапливать столько свинца, сколько его может содержаться в ста тридцати литрах бензина. Простой расчет часто показывает, что для того, чтобы нейтрализовать вредное действие одного автомобиля нужно не менее десяти деревьев.

Деревья, кустарники могут выделять в воздух летучие вещества – фитонциды. А ведь они обладают способностью убивать вредные микроорганизмы. Особо активными источниками фитонцидов являются: белая акация, ива, береза, ель, сосны, топольки, черемуха и др. Очень важно, что эти фитонциды обладают способностью убивать возбудителей заболеваний человека и животных.

Непосредственно на территории предприятия наибольшая загрязненность отмечается у цехов основных вредных производств, у котельных и т. п. Отсутствие горизонтальной циркуляции, застой воздуха в местах с пониженным рельефом и повышенная влажность воздуха способствуют увеличению степени загрязнения, и наиболее загрязненным воздух бывает с подветренной стороны от источника, самые высокие концентрации вредных примесей отмечаются под «факелом», т. е. в тех местах, куда в данный момент направлен поток выбрасываемых из труб отходов [1].

В условиях воздействия выбросов медеплавильных и криолитовых заводов относительно устойчивыми являются жимолость татарская, лох серебристый, черемуха обыкновенная. Средняя степень повреждаемости наблюдается у айланта высокого, вяза обыкновенного и перистоветвистого, гледичии трехколючковой, клена ясенелистного, тополя бальзамического и канадского, яблони сибирской, ясеня пушистого, черемухи обыкновенной, акации желтой, бересклета европейского, бирючины обыкновенной, клена гиннала, розы морщинистой, сирени обыкновенной.

В химической промышленности наиболее неблагоприятные условия для произрастания растений создаются на предприятиях по производству сложных фосфорно-азотных удобрений и суперфосфата (очень высокие концентрации сернистого газа и фтора). Здесь относительную устойчивость проявляют тополь китайский и бальзамический, акация желтая, смородина золотистая и красная, хмель [3].

На предприятиях по производству красителей создаются более благоприятные условия для произрастания растений, и в озеленении их можно применять более широкий ассортимент древесно-кустарниковых растений: айлант высокий, акацию белую, березу бородавчатую, вяз обыкновенный, гледичию трехколючковую, клен ясенелистный, софору японскую, тополь бальзамический и канадский, акацию желтую, бирючину обыкновенную, боярышник обыкновенный, бузину красную, виноград пятилистный, дерен белый, жимолость татарскую, иву козью, кизильник блестящий, клен гиннала, сирень венгерскую и обыкновенную.

На предприятиях по производству серных и азотных кислот условия для произрастания растений также мало благоприятны. Относительно устойчивы в этих условиях тополь канадский, акация желтая, бересклет европейский, бирючина обыкновенная, бузина красная, виноград пятилистный, лох серебристыи и узколистный, снежноягодник.

На предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности практически может произрастать большинство наиболее распространенных в озеленении пород: акация белая, вяз обыкновенный и перистоветвистый, дуб красный, клен ясенелистный, липа мелколистная, тополь бальзамический, берлинский, канадский и лавролистный, жимолость татарская, клен татарский и др. Наиболее чувствительны к действию выбросов в этих условиях береза бородавчатая, рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, кизильник блестящий.

В выбросах предприятий черной металлургии присутствуют соединения серы, углерода, окиси азота, их количество часто очень велико, поэтому производить посадки целесообразно на расстоянии свыше 500 м от источника выбросов. Относительно устойчивы в этих условиях айлант высокий, акация белая, вяз перистоветвистый, гледичия трехколючковая, клен полевой, софора японская, тополь канадский, шелковица белая, айва обыкновенная, барбарис обыкновенный. Средне повреждаются абрикос обыкновенный, вяз обыкновенный и шершавый, клен ясенелистный, тополь бальзамический и берлинский, ясень зеленый и обыкновенный, акация желтая, аморфа кустарниковая, боярышник обыкновенный, бузина красная, гортензия метельчатая, дерен белый, клен гиннала и татарский, спирея вангутта, сумах пушистый, тамарикс, шиповник обыкновенный [1].

У магниевых комбинатов вблизи источников выбросов сажать деревья и кустарники нецелесообразно. Относительно устойчивы в этих условиях только бузина красная, виноград пятилистный и лох серебристый.

На алюминиевых заводах в выбросах содержатся высокие концентрации соединения фтора и серы. В этих условиях можно рекомендовать как относительно устойчивые: айлант высокий, гледичию трехколючковую, тополь канадский, яблоню сибирскую, ясень зеленый, акацию желтую, бирючину обыкновенную, виноград пятилистный, лох серебристый и узколистный, смородину золотистую, снежноягодник, тамарикс, спирею вангутта. Среднеустойчивы в данных условиях абрикос обыкновенный, акация белая, вяз обыкновенный, перистоветвистый и шершавый, клен ясенелистный, тополь бальзамический, щелковица белая, ясень обыкновенный и пушистый, боярышник обыкновенный, бузина красная, дерен белый, жимолость

татарская, кизильник блестящий, сирень венгерская и обыкновенная, шиповник морщинистый [2].

Для повышения жизнеспособности растений в указанных условиях большое значение имеет подбор растений, а также строгое выполнение агротехнических требований при посадке и уходе за ними.

Список цитированных источников

1. Антонов, П.П. Озеленение населенных мест и парков. – Москва, 1977. – 176 с.

2. Кучерявый, В. А. Зеленая зона города. – К.: Наукова думка, 1981. – 246 с.

3. Гостев, В.Ф. Основные принципы озеленения городов / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич.– М., 2008. – 96 с.

УДК 504.5 : 502.3 (476.4 – 21Бобруйск)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. БОБРУЙСКА (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «БОБРУЙСКМЕБЕЛЬ»)

Красова С.О.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, 26021995@mail.ru
Научный руководитель – Томаш М.С., старший преподаватель.

The article is supposed to assess the state of atmospheric air of the city of Bobruisk on the example of ZAO BOBRUISKMEBEL: to consider emissions of pollutants, wastewater treatment plant and measures to protect the air.

Состояние атмосферного воздуха играет определяющую роль в формировании экологической ситуации в городе, которая создается в результате взаимодействия техногенных и природных факторов. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются стационарные источники выбросов загрязняющих веществ промышленных предприятий. Существенными источниками загрязнения атмосферного воздуха также являются мобильные источники (автомобильный и железнодорожный транспорт), объекты жилищно-коммунального хозяйства, автозаправочные станции, очистные сооружения и др.

На территории города Бобруйска, кроме промышленных предприятий и объектов по производству энергии, расположены иные объекты, оказывающие негативное влияние на состояние атмосферного воздуха, относящиеся к жилищно-коммунальному хозяйству, автосервису, а также обслуживающие городскую канализационную сеть. К ним относятся, автозаправочные станции (АЗС), склады горюче-смазочных материалов (ГСМ), очистные сооружения.

Одним из наиболее значимых предприятий-загрязнителей считается «Бобруйскмебель». Здесь источниками выделения загрязняющих веществ являются деревообрабатывающее оборудование, паровой котел,

покрасочные камеры, посты сушки окрашенных изделий, прессы, рубительные машины.

Загрязняющими веществами здесь выступают пыль древесная, марганец и его соединения, оксид железа(2), азот(4)оксид – диоксид, азот(2), диоксид серы, угарный газ, тяжелые металлы, бутиловый спирт, метиловый спирт, формальдегид. Всего на предприятии 91 источник выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе оснащенных газоочистными установками – 56.

***Таблица 1** – Наиболее опасные загрязняющие вещества*

Загрязняющее вещество	Класс опасности	Выброс т/год			
		2011	2012	2013	2015
Пыль древесная	3	35.674	33.947	28.321	22.181
Mg и его соединения	2	0,003	0,003	0,003	0,003
Fe и его соединения	3	0,105	0,118	0,121	0,121
Диоксид азота	2	11,113	14,651	14,481	62,519
Оксид азота	3	1,798	2,372	2,344	10,150
Диоксид серы	3	2,701	3,293	3,367	13,136
Углерод оксид	4	29,311	35,575	36,118	89,386
Бутан-1-ол (Бутиловый спирт)	3	9,181	9,364	8,96	8,144
Формальдегид	2	0,728	0,742	0,764	0,64

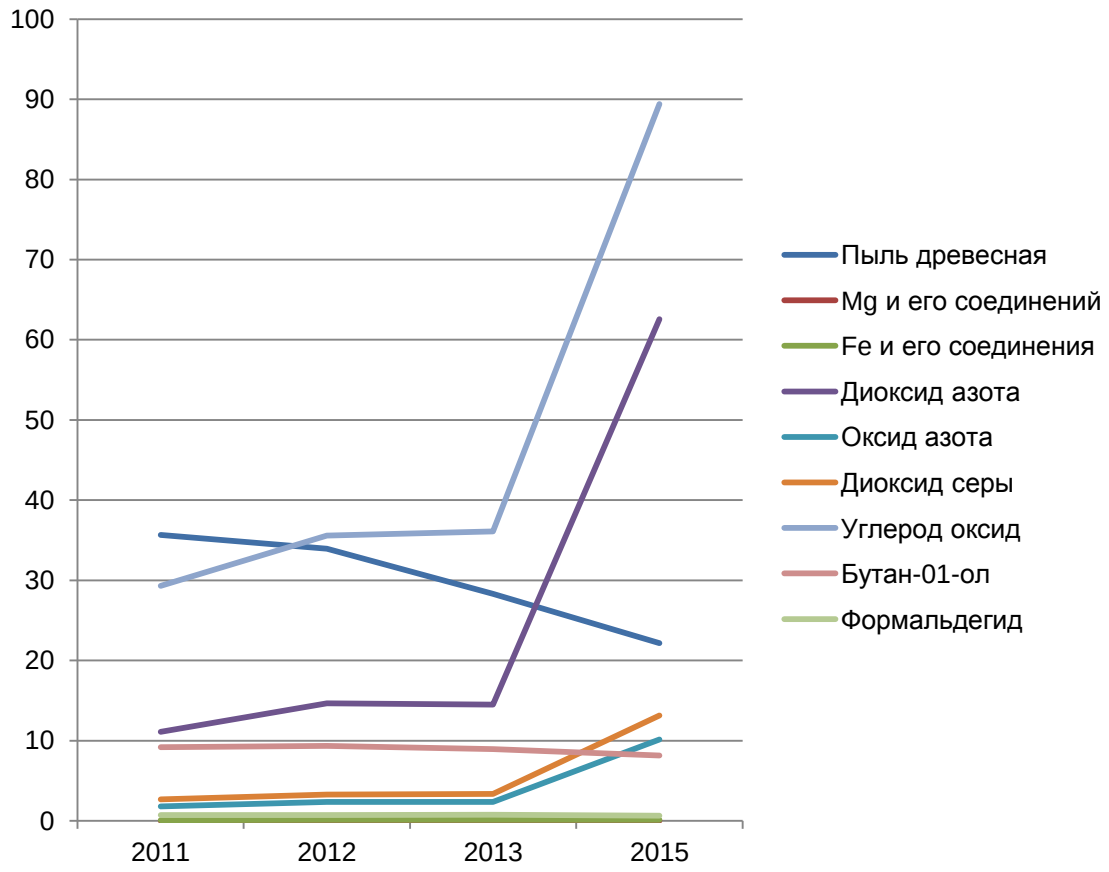


***Рисунок 1** – Графики выбросов загрязняющих веществ*

Исходя из графика, можно сделать вывод, что выбросы Fe, Mg и их соединения по количеству почти не изменялись, а выбросы формальдегида за последние 3 года снизились на 124 кг/год. Выбросы диоскида азота и оксида углерода, начиная с 2013 года, резко увеличились: оксида углерода почти в 2,5 раза, диоксида азота – 4,3 раза. По данным графика, количество выбросов древесной пыли за 5 лет уменьшилась на более чем 13 т/год, выбросы оксида азота и диоксида серы постоянно увеличивались, а начиная с 2013 года, резко увеличились: оксида серы – 4,3 раза, диоксида серы – 3,9 раз. За последние годы выбросы паров бутилового спирта снизились.

На предприятии проводится локальный мониторинг окружающей среды на источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Стационарные источники выбросов оборудованы местами для отбора проб и проведения испытаний выбросов загрязняющих веществ. Здесь выполняются воздухоохранные мероприятия на стационарных источниках выбросов.

Локализация выбросов загрязняющих веществ осуществляется посредством трубы. Также предприятие оснащено различными очистными сооружениями, такими как циклоны, фильтры рукавные, гидрофильтры, установки вентиляционные пылеулавливающие.

Неутилизированные отходы предприятия вывозятся на полигоны захоронения в д. Вишневка и д. Бабино.

УДК 502.52

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ИХ ДИНАМИКА

Кузнецова Е. Ю.
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, kuznetsovak27@yandex.ru
Научный руководитель –Лукашова О.П., канд. пед. наук, доцент.

The article considers main problems of the state of the environment on the territory of Kursk region. The indicators of changes in the main pollutants of various geo-shells are given.

В последнее десятилетие незначительно снизилась антропогенная нагрузка на природную среду Курской области (сокращение промышленного производства, уменьшение внесение химикатов в сельском хозяйстве, переход транспорта на более экологичное топливо и т. д.), но проблемы по-прежнему проявляются на территории области, и их изучение позволит уменьшить последствия их воздействия на окружающую среду. Наиболее острые проблемы связаны с атмосферой и гидросферой.

Загрязнение атмосферного воздуха. Атмосферный воздух на территории Курской области загрязнен различными веществами. Основными загрязнителями являются формальдегид (39%), свинец (27%), диоксид азота (14%), оксид углерода (10%) и взвешенные вещества (12%).

Источниками загрязнения являются автотранспорт, предприятия теплоэнергетики, стройиндустрии, машиностроения, химической промышленности [3, с. 6; 4, с.8].

Таблица 1 – *Сравнение концентрации веществ в атмосферном воздухе за 2008 и 2014 гг. [1, с. 53; 3, с. 9; 4, с. 8].*

Показатель	2008	2014	2015
Формальдегид	в 1,2 раза выше допустимой нормы	3,0 раза выше допустимой нормы	В 2,8 раза выше допустимой нормы
Диоксид азота	1,0 ПДК	2,2 ПДК	1,0 ПДК
Запыленность	0,4 - 0,7 ПДК	0,4 – 0,6 ПДК	0,5 – 0,6 ПДК
Оксид углерода	0,4 ПДК	0,4 ПДК	0,4 ПДК
Свинец	6,7 ПДК	2,6 ПДК	2,6 ПДК
Бенз(а)пирен	0,5 ПДК	1,4 ПДК	0,2 ПДК

Проводимый ежегодно анализ качества атмосферного воздуха свидетельствует о тенденции к снижению уровня его загрязнения. В населенных пунктах Курской области доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК, в 2015 году по сравнению с 2014 годом снизилась с 3,2% до 2,95%.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит как стационарными источниками, так и передвижными (транспорт). Этому способствует неудовлетворительное качество автомобильных дорог и их низкая пропускная способность, несоответствующая быстрым темпам роста автотранспортного парка. Основные источники загрязнения располагаются в городе Курске и Железногорске. Воздух загрязняется в результате работы предприятий, а также взрывных работ на Михайловском ГОКе.

Проблемы поверхностных и подземных вод. В области имеются острые проблемы с водными ресурсами. Поверхностные воды низкого качества и интенсивно используются, а подземные – истощены в результате хозяйственной и производственной деятельности человека. Подземные воды имеют стратегическое значение для области, т. к. это единственный источник хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. За долгие годы эксплуатации подземных вод их запасы истощены.

Запасы подземных вод составляют 1230,62 тыс. м 3 /сут. Обеспеченность населения ресурсами подземных вод питьевого качества (в расчете на одного человека) – 1,93 м 3 /сут. [4, с. 31].

Наиболее существенной проблемой использования подземных вод является образование и разрастание депрессионных воронок под территорией города Курск и в пределах карьера Михайловского ГОКа. Воронки образованы в водоносных горизонтах, расположенных ниже верхнеюрского водоупора. Это связано с тем, что питание сверху невелико, а откачка максимальна [5, с. 95].

Проблемой качества питьевой воды является её природный минеральный и радионуклидный состав. Весьма ощутимым образом на качестве воды сказываются факторы природного характера: повышенное

содержание в воде водоносных горизонтов соединений железа, солей, определяющих общую жесткость.

Основным показателем неудовлетворительного качества воды, является органолептический показатель (мутность) [3, с. 20].

Поверхностные воды. Курская область расположена в пределах двух бассейнов рек Днепр и Дон (78% и 22%). По территории области протекает около 902 временных и постоянных водотоков, их общая длина 7600 км. Только 4 реки имеют длину более 100 км – Сейм, Свапа, Псёл, Тускарь. Коэффициент густоты речной сети – 0,25 км/км2 [4, с. 100]. Средние многолетние естественные ресурсы речного стока составляют по Курской области 3540 млн $м^3$ /год [4 с.16].

На широких поймах рек образуются излучины, что нередко приводит к затруднению речного стока и, как следствие, к застям и загрязнению воды. Этому так же способствует дно рек: илистое и песчано-илистое; песчаное, песчано-глинистое; меловое. Летом при прогреве воды развивает обильная погруженная и полупогруженная растительность.

Крупных озер и болот в области нет, искусственных водоемов насчитывается 785, из которых 150 имеют объем более 1 млн куб. м, в том числе четыре водоема с объемом наполнения более 10 млн куб. м. (Михайловское водохранилище на реке Свапа, пруд - охладитель Курской АЭС в пойме реки Сейм, хвостохранилище Михайловского ГОКа на реке Песочная и Старооскольское водохранилище на реке Оскол) [3, с. 13].

Все поверхностные воды имеют природоресурсное, природоохранное, экономическое и рекреационное значение. Из-за сильного антропогенного воздействия их природной самоочищающей способности недостаточно для нейтрализации загрязняющих веществ, попадающих в водоемы. Многие реки заилились и заросли, на что влияет сочетание естественных и хозяйственных факторов. Серьезной проблемой является смыв в водоемы грунта с сельхозугодий из-за некачественных противоэрозионных мероприятий. Такие наносы препятствуют фильтрации грунтовых вод и уменьшают сток [5, с. 99].

В реке Сейм за последние пять лет возросла концентрация фосфатов (2,10 ПДК, 2008 г. – 1,06 ПДК). Псёл: концентрация фосфатов 1,50 ПДК (2008 г. 1,22 ПДК), железо общее 1,37 ПДК (1,26 ПДК) [1, с. 59; 3, с. 13].

Характерными загрязняющими веществами водных объектов Курской области являются органические вещества по ХПК, превышение 1 ПДК отмечено в 95% проб – выше в 1,1 раза уровня 2014 года (88%); азот нитритный 66% – ниже в 1,2 раза (80%), превышение 10 ПДК – 1%; соединения меди 93% – выше в 1,3 раза (71%), железо общее – 35% (2014 г. – 37%) [4, с.17].

Класс качества рек остается загрязненным, так прослеживается следующая динамика загрязнения: р. Сейм: 2008 г. – слабозагрязненная, 2013 г. – очень загрязненная, 2014 г. – загрязненная.

Осуществляется сток вод с предприятий, которые имеют слабоэффективные очистные сооружения. Сточные воды несут в себе различные вещества, как правило, это никель, хром, медь, цинк, соединения фтора, азота и другие. С бытовым стокам в водоемы попадает различный

мусор и синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), которые негативно воздействуют на биоту [5, с. 99].

Необходимо усовершенствование системы очистки вод с предприятий, сельских хозяйств и сточных вод населенных пунктов. Также необходимы профилактические работы с населением, направленные на повышение экологической культуры граждан.

Экологическая обстановка в Курской области неблагоприятная. Требуется более тщательный мониторинг природных объектов и антропогенного воздействия на них.

Список цитированных источников

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2008 году – Курск, 2009. – 176 с.

2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2010 году – Курск, 2011. – 233 с.

3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2014 году – Курск, 2015. – 157 с.

4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2015 году – Курск, 2016. – 126 с.

5. Козлова, Г.В. Экологические проблемы Курской области / Г.В. Козлова // Теория и практика экологического страхования: региональный фактор: материалы IX Всероссийской – VI Международной конференции – Курск: Изд-во КГУ, 2009. – С. 94-101.

УДК 911.2

ЗАСУХИ И ЗАСУШЛИВЫЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Куприянчик А.Н.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, alina.kupriyanchik@mail.ru
Научный руководитель – Шелест Т. А., к.г.н.

The article considers the distribution of droughts on the territory of Brest region within the period of 1995–2015.

Потепление климата сопровождается увеличением числа дней на территории Беларуси с опасными или неблагоприятными метеорологическими явлениями. В специальной литературе даже появился термин «капризный климат» для характеристики усиления неустойчивости погоды и роста опасных гидрометеорологических явлений (например, заморозки, засухи, бесснежные зимы, наводнения и др.), особенно в последние десятилетия XX – начале XXI в. [1].

Несмотря на то, что территория Беларуси расположена в зоне достаточного увлажнения, проблема засух и засушливых явлений является весьма актуальной. Современное потепление климата, которое

сопровождается ростом температуры воздуха во второй половине лета в сочетании с уменьшением осадков в этот период, приводит к увеличению количества засух и засушливых явлений, которые в настоящее время представляют наибольшую угрозу для сельского хозяйства страны. Они сопровождаются снижением урожайности сельскохозяйственных культур, в ряде случаев приводят к деградации земель и негативному изменению ландшафтов.

Цель работы – выявить особенности пространственно-временного распределения засух в пределах Брестской области за период 1995–2015 гг.

Засуха – значительный по сравнению с нормой недостаток осадков в течение длительного времени весной и летом, при повышенных температурах воздуха, в результате чего иссякают запасы влаги в почве (путем испарения и транспирации) и создаются неблагоприятные условия для нормального развития растений [2].

Возникновению засухи способствуют: недостаточное количество осадков осенью; бесснежная зима с малым количеством снега; неблагоприятные условия для впитывания влаги ранней весной; малое количество осадков поздней весной и ранним летом.

Для характеристики засух используются специальные коэффициенты и индексы, основанные на данных стандартных метеорологических наблюдений, значения которых позволяют идентифицировать явление засухи и дают возможность судить о степени ее суровости. К ним относятся стандартизированный индекс осадков (The Standardized Precipitation Index – SPI), Коэффициент Кабанова, Коэффициент увлажнения Шашко, Индекс интенсивности засухи Палмера PDSI.

Наиболее распространенным и широко применяемым в метеорологических исследованиях индексом этого типа является гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). Он представляет собой отношение суммы осадков (мм) за какой-либо период календарного года к сумме активных (т. е. превышающих пороговое значение 10 °С) среднесуточных температур воздуха за тот же период года, умноженной на 0,1. Для расчета ГТК Селянинова используется формула ГТК = $(R \cdot 10) / \sum t^{o}$, где R – сумма осадков, мм; $\sum t^{o}$ – сумма температур за исследуемый период [3].

Месяц, двухмесячный период или вегетационный период в Беларуси считается засушливым, если для него ГТК ≤ 0,7.

Для изучения распространения засух и засушливых явлений в Брестской области использовались климатические данные за период 1995–2015 гг. по 8-ми метеостанциям. Рассматривались продолжительность засух и время их появления (таблица).

Таблица – *Продолжительность засух на территории Брестской области за период 1995–2015 гг.*

	Брест	Барановичи	Ганцевичи	Ивацевичи	Пинск	Полесская	Пружаны	Высокое
1995		37	30		50			38
1996								
1997			33		38	36	36	33
1998								
1999					40	83		
2000		50	31		30	41	31	31
2001					51		35	
2002	47	41		70		57	43	
2003	42	40				55	32	
2004	30							
2005		31					44	
2006					32	30		
2007						43		
2008				30	30			33
2009								
2010								
2011	32		33		31	45		
2012								
2013	48					40		
2014				49				
2015	36						32	

Анализ таблицы показывает, что на территории Брестской области за период 1995-2015 гг. засухи были зарегистрированы на всех метеостанциях. Средняя продолжительность засух составляет 37 дней. Чаще всего засухи наблюдались на метеостанциях Брестской области – Брест, Барановичи, Полесская и Пинск.

Самыми засушливыми являются 1997, 2000, 2002 и 2011 гг., когда засухи были зарегистрированы практически на всех метеостанциях. В 1997, 2002 и 2011 гг. засухи наблюдались в августе–сентябре, в 2000 г. – в июне–июле.

Меньше всего засух было зарегистрировано в 2001, 2004, 2007, 2008, 2015 и 2014 гг. Засухи не наблюдались ни по одной из метеостанций Брестской области в 2009, 2010 и 2012 гг. Самая продолжительная засуха была в 2002 г. в Ивацевичах, продолжительность которой составила 70 дней. В 2000 и 2002 гг. на метеостанции Высокое засуха продолжалась 60 и 59 дней соответственно. Несколько меньше по продолжительности были засухи в 2002 и 2003 гг. на Полесской метеостанции (57 и 55 дней соответственно).

Список цитированных источников

1. Изменение климата: последствия, смягчение, адаптация : учеб-метод. комплекс / М. Ю. Бобрик [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2015. – 426 с.

2. Хромов, С.П. Метеорологический словарь / С. П. Хромов, Л. И. Мамонтова. – Л. : Гидрометеоиздат, 1974. – 568 с.

3. Мельник, В.И. Предложения по совершенствованию системы оценки засух в Республике Беларусь / В. И. Мельник, Н. В. Мельчакова // Экологический вестник. – 2014. – № 4 (30). – С. 78–83.

4. Стихийные гидрометеорологические явления на территории Беларуси: Справочник / Мин-во природных ресурсов и охраны окр. среды Респ. Беларусь; под общ. ред. М. А. Гольберга. – Минск : Белорус. научно-исслед. центр «Экология», 2002. – 132 с.

УДК 581.524.2

ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ «ЧЕРНОГО СПИСКА» В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Лицук А.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, litsuk_vyacheslav@mail.ru
Научный руководитель – Шкуратова Н.В., к.б.н., доцент.

The article discusses the problem of invasive plant species. The most dangerous of them for flora and vegetation of Belarus are five species: Acer negundo, Robinia pseudoacacia, Heracleum sosnowskyi, Echinocystis lobata, Solidago canadensis. In Brest region Acer negundo and Robinia pseudoacacia are widely spread on wastelands, in a roadside, along railways and motor roads in urban, suburban forests.

Проблема охраны среды обитания и рационального природопользования является одной из важнейших глобальных проблем современности. В последние десятилетия наблюдается стойкий интерес к еще более углубленному изучению биоразнообразия. Это связано в первую очередь с решением проблем сохранения генофонда дикой природы и предотвращения проникновения в природные сообщества инвазивных видов и карантинных сорняков [1].

Когда в процессе интродукции наиболее приспособленные к условиям новой родины культивируемые виды растений «сбегают» из культуры, они уже обладают комплексом адаптивных признаков и отличаются наиболее высокими инвазионным потенциалом [2].

Находясь за пределами их естественного ареала распространения, инвазивные растения своей численностью создают, среди прочего, угрозу сохранения естественного биологического разнообразия данной территории, особенно флоре антропогенных ландшафтов [3].

Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь разработаны критерии отнесения чужеродных видов диких животных и растений к инвазивным (негативное влияние чужеродного вида на аборигенные виды в результате конкуренции, скрещивания, переноса заболеваний либо коренное изменение естественных экосистем; динамика распространения чужеродного вида, при отсутствии регулирования ведущая к увеличению площади распространения или числа выявленных популяций на 25 % и более в год и т. д.) [4].

В Беларуси к инвазивным причислен 301 вид растений. Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей определен

перечень особо опасных инвазивных растений, с которыми нужно проводить планомерную борьбу [5]. На территории Беларуси широкое распространение получила группа особо агрессивных инвазивных видов, отнесенных к так называемому «черному списку», это: Heracleum sosnowskyi Manden., Solidago canadensis L., Echinocystis lobata (Michx.) Torr. Et Gray., Acer negundo L., Robinia pseudoacacia L. В Беларуси они появились в разное время, однако уже смогли довольно широко расселиться и занять значительные площади территории страны [6].

По данным наших наблюдений, из числа видов, приведенных в списке, на пустырях, в придорожье, вдоль железнодорожных путей и автомобильных трасс, на территории городских и пригородных лесов г. Бреста и Брестского района широко распространены Acer negundo L., Robinia pseudoacacia L. На территории Брестской области указанные виды зарегистрированы в Пинском, Лунинецком, Столинском, Дрогичинском, Пружанском и Барановичском районах [6, 7].

По количеству местонахождений и занимаемой площади в Брестской области наименее часто в сравнении с другими областями Беларуси распространены Heracleum sosnowskyi, Echinocystis lobata [8]. Вид Solidago canadensis в настоящее время представляет некоторую угрозу расселения только в Пинском районе Брестской области, где выявлено 39 местопроизрастаний небольшими группами. Среди видов «черного списка» Solidago canadensis является относительно новым на территории Беларуси [6].

Наиболее эффективной мерой борьбы с инвазивными видами является предотвращение введения в культуру потенциально инвазионного вида. В этих целях для предварительной оценки степени его инвазивности создана Интернет-база данных по видам, натурализующимся в ботанических садах ряда европейских стран. По состоянию на 2011 г. список насчитывал 640 видов с указанием района их естественного ареала и степени инвазивности. Поэтому прежде, чем высадить на экспозиции открытого грунта какое-либо растение, необходимо уточнить степень его инвазионной активности в странах с аналогичными климатическими условиями. Совершенно недопустимо введение в культуру высокоинвазионного вида, угрожающего экологической безопасности региона [2].

При проникновении вида на данную территорию существует необходимость сбора информации о его распространении, количестве местонахождений, численности, для разработки мер по минимизации последствий экспансии видов [8].

Список цитированных источников

1. Голод, Д.С. Растительные ресурсы Беларуси, их состояние и рациональное использование / Д.С. Голод // Природные ресурсы. – Минск.: Наука и техника, 1999. – №1. – С. 88–101.

2. Майоров, С.Р. Натурализация растений в ботанических садах г. Москвы / С.Р. Майоров, Ю.К. Виноградова // Вестник Удмуртского университета: Биология. Науки о Земле. – 2013. – Вып. 2.– С. 12–16.

3. Гусев, А.П. Воздействие инвазии золотарника канадского на восстановительную сукцессию на залежах (юго-восток Беларуси) / А.П. Гусев // Российский журнал биологических инвазий. – 2015. – №1. – С. 10–16.

4. Распоясавшиеся чужаки // Родная прырода. – 2012. – №10. – С.8–11.

5. Гродненский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]. – Гродно, 2008. – Режим доступа : http://www.ohranaprirody.grodno.by/news/aktualno/kriterii-invazivnyh/page0.html. – Дата доступа:13.10.2016.

6. Масловский, О.М. Распространение некоторых инвазивных растений в Белорусском Полесье / О.М. Масловский [и др.] // Природные ресурсы Полесья: оценка, использование, охрана: материалы Международной науч.-практ. конф., Пинск, 8–11 июня 2015 г. : в 2 ч. / Институт природопользования НАН Беларуси, Полесский государственный университет [и др.]; редкол.: В.С. Хомич (отв. ред.) [и др.]. – Пинск: УО «Полесский государственный университет», 2015. – Ч. 2. – С.11-14.

7. Федарук, А.Т. Інтрадукцыя Robinia pseudoacacia L. у Беларусі / А.Т. Федарук // Весці АН БССР: Сер. біял. навук. – 1984. – № 3. – С. 3–6.

8. Чуйко, Е.В. Анализ распространения некоторых инвазивных видов растений на территории Республики Беларусь / Е.В. Чуйко // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II Международной научно-практической конф., 22–26 октября 2012 г. Минск, Беларусь // под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Минсктиппроект, 2012. – С. 507–510.

УДК 579.63+579.695

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИМИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА «БИОПАГ» ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПОЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИИ

Личик С.А.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, grsu.by
Научный руководитель – Юхневич Г.Г., к.б.н, доцент.

The "Biopag" drug, which contains polyhexamethyleneguanidine chloride, is used at sugar mills to treat sewage in filtration fields. Its effect on microbiological and physico-chemical characteristics of wastewater is installed. It shows its effectiveness for stored wastewater in the fields of filtration in concentration of 50 cm3/m3, for newly formed wastewater - 20 cm3/m3.

Сточные воды свеклосахарного производства отличаются высокой концентрацией взвешенных веществ органического и минерального происхождения и растворенных органических загрязнений [1]. Для уничтожения содержащихся в сточных водах микроорганизмов и устранения опасности заражения водоема производится их обеззараживание. Одним из современных средств обеззараживания сточных вод является препараты на

основе полигексаметиленгуанидина хлорида (ПГМГХ), являющимся синтезируемым полимерным органическим соединением, в структуру которого «внедрены» фрагменты молекулы гуанидина. Благодаря выраженному положительному потенциалу на «фрагментах» гуанидина, вся молекула приобретает свойства катионного бактерицидного полиэлектролита. При этом сама молекула не является окислителем, и это обеспечивает основные функциональные преимущества ПГМГГХ [2].

Цель работы – установить эффективность обработки препаратом «Биопаг», содержащим действующее вещество ПГМГГХ, сточной воды производства свекловичного сахара

Пробы для анализа сточной воды ОАО «Скидельского сахарного комбината» были отобраны с полей фильтрации, куда стекают производственные сточные воды. Были проведены две серии модельных опытов в лабораторных условиях: первая – со сточной водой, длительно находившейся на полях фильтрации, вторая – с вновь образуемой сточной водой. Изучение физико-химических и микробиологических показателей проб сточных вод проводили через 3 сут. после обработки препаратом «Биопаг» в концентрациях 10–100 см3/м3.

Для изучения антимикробного действия препаратов определяли численность бактерий, дрожжей и мицелиальных грибов методом глубинного посева на МПА и на среду Сабуро с молочной кислотой. Численность бактерий группы кишечной палочки (БГКП) выявляли методом мембранных фильтров [3]. В пробах определяли общепринятыми методами pH (потенциометрическим) методом, массу взвешенных веществ (весовым), цветность воды (оптическим). Определение ХПК проводили экспресс-методом [4].

При обработке препаратом «Биопаг» сточной водой, длительно находившейся на полях фильтрации, численность аммонифицирующих бактерий снижалась при внесении 50 см3/м3 препарата в 16 раз, грибов – в 49 раз. Колиформные бактерии были обнаружены только в пробе, не обработанной препаратом «Биопаг» (таблицы 1).

***Таблица 1** – Изменение микробиологического состава сточной воды, длительно находящейся на полях фильтрации, при обработке препаратом «Биопаг»*

Концентрация препарата, см3/м3	ОМЧ, КОЕ/см3	БГКП, КОЕ/см3	Грибы, КОЕ/см3
0	5,0·104	4,5·102	1,1 ·103
10	4,8·104	–	5,5 ·102
50	3·103	–	2,3 ·101
100	7·102	–	1,7 ·101

Также были определены физико-химические показатели сточной воды, длительно находившейся на полях фильтрации, после обработки препаратом «Биопаг» разной концентрации (таблица 2). При внесении препарата в концентрации 10–100 см3/м3 водородный показатель и цветность воды существенно не изменились. Добавление препарата уже в концентрации 10 см3/м3 способствовало осаждению растворенных веществ. ХПК

надосадочной жидкости уменьшилось только при внесении 100 см3/м3 препарата на 15 %.

Таблица 2 – *Изменение физико-химического состава сточной воды, длительно находящейся на полях фильтрации, при обработке препаратом «Биопаг»*

Концентрация препарата, см3/м33	pH	Масса взвешенных веществ, г	Цветность D490	ХПК, мгО2/дм3
0	8,9	0,01	0,695	3050
10	8,3	0,05	0,629	3400
50	8,3	0,06	0,655	3400
100	8,4	0,09	0,662	2600

При обработке препаратом «Биопаг» вновь образуемой сточной водой ОАО «Скидельский сахарный комбинат» численность аммонифицирующих бактерий снижалась при внесении 10 см3/м3 препарата в 8 раз, 20 см3/м3 препарата – 17 раз. Колиформные бактерии уже не обнаружены в пробе, обработанной 20 см3/м3 препарата. Численность грибов уменьшалась при внесении препарата в концентрации 20 см3/м3 в 11 раз (таблицы 3).

Таблица 3 – *Изменение микробиологического состава свежей сточной воды, поступающей на поля фильтрации, при обработке препаратом «Биопаг»*

Концентрация препарата, см3/м3	ОМЧ, КОЕ/см3	БГКП, КОЕ/см3	Грибы, КОЕ/см3
0	5,2·105	1,4·102	1,7·102
10	6,2·104	1,2·102	1,5·102
20	3,1·104	–	1,5·101
30	3,2·104	–	2,0·101
50	1,7·104	–	1,0·101
100	1,1·104	–	1,0·101

Также были определены физико-химические показатели вновь образуемой сточной воды ОАО «Скидельский сахарный комбинат» после обработки препаратом «Биопаг» разной концентрации (таблица 4). При внесении препарата в концентрации 20–100 см3/м3 водородный показатель существенно не изменился. Масса взвешенных веществ увеличилась, а цветность воды уменьшилась уже при внесении более 30 см3/м3. ХПК надосадочной жидкости уменьшилось на 11 % уже при внесении 10 см3/м3 препарата.

Таблица 4 – *Изменение физико-химического состава свежей сточной воды, поступающей на поля фильтрации, при обработке препаратом «Биопаг»*

Концентрация препарата, см3/м3	pH	Масса взвешенных веществ, г	Цветность D490	ХПК, мгО2/дм3
0	8,5	0,01	0,795	930
10	8,5	0,01	0,789	830
20	8,3	0,02	0,695	745
30	8,3	0,04	0,577	655
50	8,3	0,05	0, 566	710
100	8,2	0,05	0,353	700

Таким образом, изучение влияния препарата «Биопаг» на микробиологические и физико-химические показатели производственных стоков производства свекловичного сахара показало его эффективность для обработки сточной воды, длительно находившейся на полях фильтрации, в концентрации препарата 50 см3/м3, для вновь образуемой сточной воды – 20 см3/м3.

Список цитированных источников

1. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства/ А.Р. Сапронов. – Москва: Колос, 1998. – С. 114–115.

2. Гембицкий, П.А. Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин / П.А. Гембицкий, И.И. Волынцева. – Запорожье: Полиграф, 1988. – 44 с.

3. Руководство к практическим занятиям по микробиологии/ Под ред. Н.С. Егорова. – 2-е изд. – М.: МГУ, 1983. – С.137–141.

4. Жарская, Т.А. Мониторинг окружающей среды: лаб. практикум/ Т.А. Жарская, А.В. Лихачева. – Мн.: БГТУ, 2006. – 214 с.

УДК 504.064.2.001.18

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ РУСЛА Р. ГОРОДНИЧАНКА (Г. ГРОДНО)

Маер Д.Ю., Анучин С.Н.*

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, distributor1994@mail.ru

*Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», НИЛ ФХМИООС, г. Гродно, Республика Беларусь, fxmioos@mail.ru

Научный руководитель – Ануфрик С. С., зав. кафедрой лазерной физики и спектроскопии, доктор физико-математических наук, профессор.

The article contains the results of tests on heavy metals presence in the water and the topsoil selected along the Gorodnichanka river in different districts of the city of Grodno. The research was conducted with the use of X-ray fluorescence analysis.

Проблема удаления тяжелых металлов из сточных вод сейчас особенно актуальна. Плохо очищенные сточные воды поступают в природные водоемы, где тяжелые металлы накапливаются в воде и донных отложениях, становясь, таким образом, источником вторичного загрязнения. Соединения тяжелых металлов сравнительно быстро распространяются по объему водного объекта. Частично они выпадают в осадок в виде карбонатов, сульфатов, частично адсорбируются на минеральных и органических осадках, вследствие чего содержание тяжелых металлов постоянно нарастает, и когда адсорбционная способность осадков достигает определённого предела, тяжелые металлы поступают в воду, что приводит к экологическому кризису [1].

Целью данного исследования было изучение химического состава био- и гидрокомпонентов реки Городничанка (правый приток р. Неман), в различных зонах г. Гродно.

Материалы и методы. Объектами исследования являются образцы почвы, воды и донных отложений, отобранные в четырёх точках отбора проб (ТОП) г. Гродно, вдоль русла р. Городничанка, с различной степенью антропогенной нагрузки и видами техногенного воздействия. ТОП 1 – исток р. Городничанка, в районе д. Малыщино, ТОП 2 – центр города, между улицами Буденного и Ожешко, ТОП 3 – центр города в районе «Швейцарской долины» и ул. Виленская (частный сектор), ТОП 4 – место впадения р. Городничанка в р. Неман, ул. Старозамковая.

Для проведения исследований отбирались слои почвы с глубины 5 и 20 см, вода из реки и донные отложения верхнего слоя. Содержание тяжелых металлов и микроэлементов в образцах определяли рентгенофлуоресцентным методом на спектрометре энергий рентгеновских излучений СЕР-01 согласно методике МВИ.МН 4092-2011, утверждённой БелГИМ [2,3].

Для интегральной оценки загрязнения почв городской территории тяжелыми металлами был использован суммарный показатель загрязнения Zc, который рассчитывается по формуле 1 [4]:

$$Z_{\text{c}} = \sum_{i=1}^{n} K_c - (n-1), \qquad (1)$$

где Zc – суммарный показатель кратности превышения норматива ПДК/ОДК или значения фоновой концентрации (при отсутствии ПДК/ОДК),

Кс – коэффициент, рассчитанный как отношение содержания химического вещества в землях, на исследуемых территориях к нормативу ПДК/ОДК,

n – число учитываемых химических веществ, концентрация которых превышает нормативы ПДК/ОДК или значение фоновой концентрации. Коэффициент концентрации химического вещества (Кс) определяется отношением его реального содержимого в почве (С) к его ПДК/ОДК или фоновой концентрации (Сф) (формула 2):

$$\text{К}_c = \frac{\text{С}}{\text{ПДК/ОДК/С}_{\text{ф}}}. \qquad (2)$$

Степень опасности загрязнения почвы оценивалась по четырехступенчатой шкале:

1) допустимая (<16 единиц);
2) умеренно опасная (16-32 единиц);
3) опасная (32-128 единиц);
4) чрезвычайно опасная (>128 единиц).

Результаты и их обсуждение. Наименьшие концентрации тяжелых металлов обнаружены у истока р. Городничанка (ТОП 1). Наибольшие концентрации наблюдаются в ТОП 2, что обусловлено нахождением её в центре города и непосредственной близостью ОАО «Гродторгмаш» и крупного транспортного узла (авто- и ж/д транспорт).

В ТОП 1 выявлено превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) таких элементов, как Ni, Cd в воде и донных отложениях; Ni, Cd, Sn, Zn в почве. В ТОП 2 в почве – Ni, Cd, Sn, Zn; в воде и донных отложениях – Ni, Pb, Cd, Sn. В ТОП 3 превышено содержание ПДК в воде и донных отложениях – Ni, Pb, Sn, Mo, а в почве – Ni, Cd, Sn, Zn. В ТОП 4 обнаружены превышения ПДК таких же элементов, как и в 2-х предыдущих (в почве – Ni, Cd, Sn, Zn; в воде и донных отложениях – Ni, Pb, Cd, Sn).

Нахождение тяжёлых металлов в почве выше, чем в воде и донных отложениях, что может свидетельствовать об их миграции с поверхностным стоком.

Оценка химического загрязнения почв г. Гродно валовыми формами тяжелых металлов, с использованием суммарного показателя загрязнения, показала, что почвы во всех выбранных районах относятся к опасным (согласно четырехступенчатой шкале опасности загрязнения почв) (таблица 1).

***Таблица 1** – Средние коэффициенты содержания тяжелых металлов (Кс) и суммарный показатель загрязнения почв (Zc)*

ТОП	Металлы													Zc
	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	Ti	V	Zn	Zr	
1	30.80	0,71	0,34	0,95	0,13	0,24	0,18	8,85	3,45	1,07	1,41	0,17	0,81	45,11
2	31,08	7,76	1,21	0,86	0,11	1,87	0,83	4,11	5,59	0,79	1,46	1,61	0,91	51,19
3	32,90	0,47	0,59	0,68	0,12	0,26	0,28	11,9	3,08	0,99	1,87	0,59	0,94	51,67
4	30,80	0,71	0,86	0,84	0,34	0,40	0,20	13,70	3,68	0,87	1,99	0,75	1,14	52,28

Наименьший уровень загрязнения выявлен в ТОП 1, у истока реки (Zc = 45,11). Почва данной зоны характеризуется меньшей интенсивностью накопления тяжелых металлов в ряду Cd > Sb > Sn > V > Ti.

Для ТОП 2 и 3 суммарный показатель имеет небольшие отличия (51,19 и 51,67 соответственно). Здесь основные загрязняющие металлы Cd > Cr > Sn > Sb > Ni > Zn > V > Cu (ТОП 2) и Cd > Sb > Sn > V (ТОП 3).

Для ТОП 4 (устье реки) коэффициент загрязнения тяжелыми металлами оказался самым высоким (52,28). Сюда активно поступают Cd > Sb > Sn > V > Zr.

Заключение. Все проанализированные пробы содержат тяжелые металлы. Концентрация некоторых тяжелых металлов в почве (Ni, Cd, Sn, Zn, Mo), воде и донных отложениях (Ni, Pb, Cd) значительно превышает ПДК, приблизительно в 2 раза. Для уменьшения выбросов тяжелых металлов в р. Городничанка, следует осуществлять контроль за источниками этих выбросов в исследуемых зонах, улучшить предварительную очистку и

осуществлять мониторинг загрязнения тяжелыми металлами р. Городничанка и прилегающих районов.

Суммарный показатель загрязнения почв оказался очень высоким, что свидетельствует о значительном поступлении тяжелых металлов в почвы городской территории, что связано с деятельностью промышленного комплекса и активным развитием транспорта г. Гродно.

Экологическая ситуация по загрязнению тяжёлыми металлами г. Гродно по итогам исследования оценивается как опасная, что может оказать негативное влияние на здоровье населения и требует дополнительной очистки выбросов предприятий и коммунально-бытовых стоков.

Список цитированных источников

1. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.

2. Рентгенофлуорисцентный метод анализа: методические указания к лабораторным работам / сост.: А.А. Комисаренко, С.Б. Андреев. – СПб.: СПбГТУРП, 2008. – 36 с.

3. Методика выполнения измерений МВИ.МН 4092-2011 «МВИ массовой доли химических элементов бария, железа, кадмия, калия, кальция, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, серы, стронция, сурьмы, титана, хлора, хрома, цинка, циркония в почве и донных отложениях методом рентгено-флуоресценции с использованием спектрометра энергий рентгеновского излучения СЕР-01» от 24.10.2011. [Электронный ресурс] – 2017. - Режим доступа: http://www.belgim.by/uploaded/tematich_01_01_2017_1.pdf – Дата доступа: 21.03.2017.

4. Попова, Л.Ф. Химическое загрязнение урбоэкосистемы Архангельска. Монография / Л.Ф. Попова. – Архангельск, 2014. – 231 с.

УДК 502.175:504.5:502.3(476.2-37Речица)

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ СТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРЕДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ГОРОДА РЕЧИЦА

Мазнева Н.А
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, natka.ma@yandex.ru
Научный руководитель – Ковзик Н.А., старший преподаватель.

The article is supposed to assess the level and dynamics of atmospheric air pollution from stationary and mobile sources in Rechitsa to decide about the necessity to implement particular measures for air protection and reduction of air pollution.

С учетом постоянного роста городского населения все большую значимость приобретает проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах. Речица – город с развитой многоотраслевой промышленной струтурой, в которую входят ресурсо- и

энергоемкие отрасли, на предприятиях которых образуются большие количества отходов, сточных вод и вредных выбросов, которые приводят к загрязнению окружающей среды.

Качество атмосферного воздуха определяется, в первую очередь, содержанием загрязняющих веществ. Количественные характеристики выбросов свидетельствуют о степени существующего давления вредных веществ, поступающих в атмосферу, на окружающую среду и здоровье населения. Показатель «выбросы загрязняющих веществ» складывается из двух составляющих: выбросы от стационарных и передвижных источников.

В городе действует 31 промышленное предприятие и организация, имеющие стационарные источники выбросов в атмосферу.

Предприятиями, оказывающими наиболее негативное влияние на состояние воздушного бассейна Речицы, являются Белорусский газоперерабатывающий завод РУП ПО «Белоруснефть», (31,7 % от всех выбросов загрязняющих веществ), КУП «Речицкий райжилкомхоз» (29,7 %), Филиал «Речицкие электрические сети» РУП «Гомельэнерго» (11 %), ОАО «Речицадрев» (8,2 %). Выбросы от этих предприятий составляют подавляющее большинство от всех выбросов загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух города [1].

Предприятиями Речицы в 2016 г. выброшено в атмосферу 1,92 тыс. т. Из них 0,26 тыс. т твердых и 1,66 тыс. т газообразных и жидких загрязняющих веществ.

В атмосферу в наибольших объемах выбрасываются оксид углерода, диоксид азота и сернистый ангидрид. На них приходится 34 %, 15 % и 11 % от общего объема выбросов соответственно.

Основные объемы выбросов оксида углерода, окислов азота, сернистого ангидрида, углеводородов и твердых веществ приходятся на промышленные отопительные и технологические котельные, котельные жилищно-коммунальные хозяйства, объектные отопительные котельные, а также печное отопление индивидуальной застройки (7 тыс. индивидуальных домов).

По результатам стационарных наблюдений, состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. В 99,8% проанализированных проб концентрации основных и специфических загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. Максимальная из разовых концентраций азота диоксида составляла 0,3 ПДК, углерода оксида – 0,4 ПДК, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) – 0,5 ПДК, фенола – 0,7 ПДК. Содержание в воздухе аммиака было существенно ниже норматива качества.

При этом в период с 2011 по 2013 гг. наблюдается постепенное снижение выбросов от стационарных источников загрязнения воздуха Речицы от 1,5 тыс. т до 1 тыс. т, а после 2013 г. вплоть до 2016 г. выбросы увеличились на 0,9 тыс. т по сравнению с 2013 г., когда было зафиксировано минимальное количество выбросов за данный период, и составили 1,9 тыс. т [2].

Также основным источником загрязнения атмосферного воздуха Речицы является транспорт.

Автомобильный транспорт представляет собой мощный источник загрязнения окружающей среды, поставляющий в среднем около 60 % всех токсичных веществ, загрязняющих атмосферу индустриальных центров.

Всего в городе насчитывается 20 автохозяйств и транспортных цехов, в которых эксплуатируется 1388 автомобилей.

Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта в Речице составляет 12197,053 т/год.

Наибольшие валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта в Речице наблюдаются по следующим веществам:

– углерод оксид (окись углерода, угарный газ) – 79,1 % (9652,23 т);
– углеводороды – 15,18 % (1853,039 т);
– азот (IV) оксид (азота диоксид) – 5,3 % (641,926 т);
– сажа – 0,4 % (50,971 т);
– сера диоксид (ангидрид сернистый ,сернистый газ) – 0,01 % (1,408 т);
– бензапирен –0,000025 % (0,003 т).

При этом в период с 2012 по 2014 гг. наблюдается постепенное снижение выбросов от передвижных источников загрязнения воздуха Речицы, а после 2014 г. наблюдается резкий скачок и увеличение выбросов на 10,1 тыс. т по сравнению с 2013 г., когда были зарегистрированы минимальные валовые выбросы загрязняющих веществ, что составило 1,8 тыс. т. В 2016 г. валовые выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников превышали 12 тыс.т [2].

В целом, уровень загрязнения атмосферы в Речице считается низким, индекс загрязнения атмосферы равен 2,2 (меньше 5), а фактическое загрязнение атмосферного воздуха считается допустимым, комплексный показатель загрязнения атмосферы равен 1,8 (до 1,9). Однако для дальнейшего снижения поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и мобильных источников выбросов необходимо оснащать предприятия новыми газоочистными установками и модернизировать существующие, совершенствовать методы очистки газов, переводить стационарные источники на экологически чистые виды топлива, организовывать контроль за токсичностью и дымностью отработавших газов, изменять состав топлива, переводить автотранспорт с бензина на сжиженный углеводородный газ.

Список цитированных источников

1. Калинин, М.Ю. Природные ресурсы Речицкого района: современное состояние: научно-популярное издание / М.Ю. Калинин. – Минск: Белсэнс, 2007. – 207 с.

2. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь / Нац. статистический комитет Респ. Беларусь; редкол.: И.В. Медведева [и др.]. – Минск, 2016. – 250 с.

УДК:599. 6/.73:591.5(476.8)

ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛАНИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ОСТРОВНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Матвиенко А.А. Домнич А.В.
Запорожский национальный университет, г. Запорожье, Украина. anastasia1738ds@.ru
Научный руководитель – Домнич В.И., д-р биол. наук, профессор.

The article gives information about the peculiarities of fallow deer's eating behavior in island ecosystems in the southeast of Ukraine. The level of biotopes usage and the time that animals spent on feeding were shown. It demonstrates the dependence of the duration of feeding on the weather conditions.

Исследования проводились на территории Азово-Сивашского национального природного парка (АСНПП) о. Бирючий. Поведение лани изучалось посезонно, лето 2015 - осень 2016. Наблюдение велось на протяжении всего светового дня с 04:00 до 20:00 в летний период и с 06:00 до 18:00 в осенний период с пожарной вышки высотой 8 м биноклем кратностью 12х45 и подзорной трубой 30х60. Изучались особенности пищевого поведения лани европейской (Dama dama Linnaeus, 1758) на территории острова.

Следует отметить, что на острове Бирючем повышенная плотность популяции лани - 218 особей на 1000 га (Домнич, 2015). Рассмотрено поведение 600 ланей таких половозрастных групп: взрослые самцы старше 3 лет (70), полувзрослые самцы 1,5-3 года (60), самки старше 1 года (420), и сеголетки до 1 года (50).

Лань кормится различными растениями, как правило, разнотравьем, плодами, а также ощипывает молодые побеги. В их рационе могут присутствовать травы, кустарнички, листья, почки, побеги и кора. Их питание адаптируется к тем или иным условиям и зависит от сезона и доступности. Пиковые периоды кормления, как правило, в сумерках и на рассвете, но они могут также кормиться с интервалами в течение дня. (Feldhamer и др 1998).

На о. Бирючий можно выделить 5 биотопов: степь, луг, искусственный лес, тростники и поды. Как правило, основную часть времени лани проводят кормясь в степи или на лугу. Спектр десяти семейств флоры сосудистых растений АСНПП образуют Asteraceae (115 видов; 15,5%), Poaceae (67; 9,0%), Fabaceae (51; 6,8%), Brassicaceae (48; 6,5%), Chenopodiaceae (46; 6,2%), Caryophyllaceae (40; 5,4%), Lamiaceae (26; 3,5%), Apiaceae (25; 3,4%), Scrophulariaceae (22; 2,9%), Boraginaceae (19;2,5%) (Коломийчук ,2013).

Как правило, в летний период как самки, так и самцы тратят на жировку 4-5 часов в сутки (дневное время), при этом проходя разное расстояние. Так, например, в июне 2016 г. при температуре воздуха +25-26 ^{o}C и скорости ветра 1-2 м/с группа из двух самок кормилась с 7:27 до 8:55 после чего они отдыхали на лугу, в 16:50 они снова встали на жировку и продолжали кормиться до захода солнца.

Самки с молодняком кормятся с меньшими интервалами времени, но чаще. Например, детально исследуя поведение 14 самок с молодняком в августе при аналогичных погодных условиях, отмечаем, что каждая самка обязательно кормится в интервале времени с 07:00 и до 10:00, после чего 5 из самок шли на водопой, а остальные ложились на лежку на лугу или в районе подов. С 10:00 и до17:30 самки находились на лежке, но периодически могли вставать и кормиться по 20-30 мин. И уже с 18:00 и до захода солнца мы снова наблюдали кормление всех самок.

Взрослые самцы (n=13) , как правило, кормятся долго в утренние время. Так,11 из 13 самцов кормились на протяжении 2,5-3 часов с 6:30 и до 10:00 после чего уходили на водопой или на лежку, и только к 17:30-18:00 и до захода солнца они снова вставали кормиться. Отмечаем, что осенью в конце сентября и в октябре пищевое поведение самцов резко меняется, так как наступает гон. При этом самцы могут не кормиться на протяжении всего дня или даже нескольких дней, так как начинается активное ухаживание за самками и борьба с другими самцами за внимание самок.

Пищевое поведение ланей зависит от времени года и погодных условий. Летом, например, при +23-30 ^{o}C и скорости ветра 2-5 м/с и обильном корме лань при кормежке делает несколько более длинных переходов. Так, например, из исследованных 27 взрослых самок 25 в утреннее время за 1 час проходили 150-170 м, кормясь. В весеннее время из 15 жирующих самок 14 проходили то же расстояние, но уже за 1,5-2 часа.

Осенью высота зеленых побегов не превышает 10 см, поэтому сорвать нужное количество травы сложнее, и соответственно лань делает щепки чаще и дольше. Изучив 43 кормящиеся лани (взрослые самцы и самки), отмечаем, что количество щипков в минуту повышается до 40-50 и время кормежки за световой день может достигать 6 часов. Например, из исследованных 36 взрослых самок и самок-полуторалеток 31 кормились 3,5-6 часов за весь световой день, проходя при этом до 250 м за одно кормление.

Отмечаем, что в осенний период при резком понижении температуры до +8-10оС и высокой скорости ветра 10-15 м/с, лани не кормились на протяжении 2-3 дней наблюдений на изучаемой территории 500 га. И как только температура повышалась на 5-6 градусов, количество кормящихся ланей на этой площади превысило 120 особей встреченных за один световой день.

Таким образом, отмечаем, что лань в островных экосистемах юго-востока Украины проводит больше времени в тех биотопах, где достаточное количество растительной пищи (преимущественно луг и степь). В летний период у самцов время кормления колеблется от 4 до 5 часов за световой день. В осенний период наступает гон, и самцы тратят всю накопленную ими энергию на гон, среди них активного кормления не зафиксировано. Самки с молодняком кормятся чаще, но интервал времени кормления у них меньше. Самки одиночки кормятся 2-3 раза в день, а самки с молодняком могут быть на жировке от 3 до 7 раз за световой день.Также при резких изменениях погодных условий лани могут скрываться в искусственном лесу или тростниковых зарослях до того момента пока погодные условия не позволят им проводить долгое время в лугу или степи.

Список цитированных источников

1. Баскин, Л.М. Поведение копытных животных/ М.Л. Баскин. – Москва: Наука, 1976. – С. 145-146.

2. Домнич, А.В. Парнокопытные как структурно–функциональный элемент островных экосистем Юго-Востока Украины на заповедно–охранных территориях/ А.В. Домнич // Автореф. дис.… канд. биол. наук: 03.00.16. — Д., 2015. – 27с.

3. Коломійчук, В.П. Изменения растительного покрова полуострова Бирючий (Азово-Сивашский НПП) под влиянием диких копытных / В.П. Коломийчук, А.М Волох // Екологічні науки. – 2014. – № 5. – С. 74-83.

4. Feldhamer, G. Mammalian Species / G. Feldhamer K. Farris-Renner, C. Barker; The American Society of Mammalogists Dec. 27. 1988. – No. 317. – P. 1-8.

УДК 632.4.01/.08+582.091-035.27(476.7)

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЛИСТЬЕВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД Г. БРЕСТА

Мосиевич А.Н.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Республика Беларусь, antoha0303@mail.ru
Научный руководитель – Левковская М.В., старший преподаватель.

The article presents the influence of urban environment on fungal diseases of leaves and condition of green plantings in Kovalevo area in the city of Brest. The study results in the list of diseases and pathogens, parasitic on the leaves of trees and shrubs. The most common types of pathogenic fungi are leaf rust and powdery mildew.

Урбанизированная среда отличается своеобразием основных экологических факторов, специфическими техногенными воздействиями, угнетающими растения. Древесная и кустарниковая растительность имеет особенно большое значение в условиях города (очищение воздуха, снижение шума, улучшение микроклимата, эстетическая функция). В городских насаждениях среда биотических факторов, наиболее существенно влияющих на арбифлору, являются патогенные микромицеты. Поэтому для городских насаждений особенно важны своевременная диагностика и мониторинг грибных заболеваний [1, 2].

Болезни растений могут возникать под влиянием неблагоприятных условий внешней среды, а также под воздействием жизнедеятельности различных патогенных организмов [3].

Целью работы было выявление видового состава грибов, паразитирующих на листьях деревьев и кустарников микрорайона Ковалево.

В течение мая-сентября 2016 г. при проведении мониторинга состояния зеленых насаждений маршрутным методом проводили сбор пораженных

листьев древесных видов на улицах Волгоградской и Луцкой микрорайона Ковалево г. Бреста. Полученные образцы гербаризировали для последующего хранения, проводили идентификацию фитопатогенных грибов [4, 5].

В нижеследующем списке приведен перечень болезней и возбудителей, паразитирующих на листьях акации (Robinia pseudoacacia L.), березы повислой (Betula pendula Roth), вишни обыкновенной (Cerasus vulgaris Mill.), груши обыкновенной (Pyrus communis L.), дуба черешчатого (Quercus robur L.), ивы козьей (Salix caprea L.), каштана конского обыкновенного (Aesculus hippocastanum L.), клена ясенелистного (Acer negundo L.), липы сердцелистной (Tilia cordata Mill.), рябины обыкновенной (Sorbus aucuparia L.), сирени обыкновенной (Syringa vulgaris L.), сливы растопыренной (Prunus divaricata Ledeb.), яблони домашней (Malus domestica Borkh.).

Акация – мучнистая роса (Erysiphe palczewskii (Jacz.) U. Braun et S. Takam.), коричневая пятнистость (Ceratophorum setosum Kirch.), желтоватая пятнистость (Septoria caraganae (Jacz.) Died.), бурая пятнистость (Phyllosticta gallorum Thuem.).

Береза − черная пятнистость (Dothidella betulina (Fr.) Winter.), бурая пятнистость (Marssonina betulae (Libert.) P. Magn.), ржавчина березы (Melampsoridium betulae (Schum.) Arth.), филлостиктоз (Phyllosticta betulae Oud.), коричневая пятнистость (Septoria betulae Pass).

Вишня – клястероспореоз (Clastesporium carpophilum Aderh.), красно-бурая пятнистость (Coccomyces hiemalis Higg.).

Груша – парша (Venturia pirina Aderh.), ржавчина груши (Gymnosporangium sabinae (Disks) Winter).

Дуб – мучнистая роса дуба (Microsphaera alphitoides Grif-fon et Maubl.).

Ива − ржавчина ив (Melampsora salicina Desm.), парша (Pollaccia saliciperda (Allesch. ex Tub.) Arx.), мучнистая роса (Uncinula salicis Winter.), черная пятнистость (Rhytisma salicinum Behm.).

Каштан – коричневая пятнистость каштана (Cylindrosporium castanicola (Desm.) Berl).

Клен − изменчивая пятнистость (Phyllosticta negundis Sacc. et Speg.), черная пятнистость клена (Rhytisma acerinum (Pers.) Fr.).

Липа –темно-бурая пятнистость липы (Mycosphaerella millegrana Desm.), серо-бурая пятнистость (Ramularia tilia A. Lobik), кремовая пятнистость липы (Gloeosporium tiliae Oudem).

Рябина – бурая пятнистость (Phyllosticta sorbi Westend.).

Сирень − мучнистая роса сирени (Microsphaera syringae Jacz.).

Слива – ржавчина сливы (Tranzschelia pruni-spinosae (Pers.) Dietel), красная пятнистость сливы (возбудитель Polystigmina rubra Sacc.).

Яблоня – парша (Venturia inaequalis (Cooke) Wint.), ржавчина яблони (Gymnosporangium clavariiforme (Wulfen) DC.).

Наиболее распространенными видами фитопатогенных грибов листьев являются ржавчинные и мучнисторосяные.

Список цитированных источников

1. Воробьева, И.Г. Мониторинг микромицетов, вызывающих «чернь» листьев древесных растений в урбанизированной среде / И.Г. Воробьева, М.А. Томошевич // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей

и патогенов древесных растений: от теории к практике : материалы Всероссийской конференции с международным участием, Москва, 18-22 апр. 2016 г. – Красноярск: ИЛ СО РАН − С. 58-59.

2. Гирилович, И.С. Мучнисторосяные грибы деревьев и кустарников, произрастающих на территории Минска / И.С. Гирилович, Н.А. Лемеза // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1996. – №2. – С. 71−76.

3. Чураков, Б.П. Лесная фитопатология / Б.П. Чураков, Д.Б. Чураков. – СПб.: Лань, 2012. – 448 с.

4. Журавлев, И.И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников / И.И. Журавлев, Т.Н. Селиванова, Н.А. Черемисинов. – М. : Лесная промышленность, 1979. – 247 с.

5. Болезни и вредители декоративных растений в насаждениях Беларуси / В.А. Тимофеева [и др.]. − Минск : Беларуская навука, 2014. – 185 с.

УДК 528.94:004

WEB-КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Нагорная А.И.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, nagornaya.1995@inbox.ru

This report describes web-mapping methods of radio-ecological status of the environment. The web-apps can be used in "Radioecology" course.

Радиоэкологическое состояние окружающей среды в настоящее время связано с двумя основными элементами:

1. Естественным радиационным фоном Земли, который складывается из излучений от рассеянных в почве, воде, воздухе радионуклидов, возраст которых совпадает с возрастом планеты; космических излучений и короткоживущих радионуклидов, образующихся в верхних слоях атмосферы при взаимодействии газов стратосферы с потоком ядерных частиц высоких энергий из разных областей Вселенной.

2. Антропогенным радиационным фоном Земли, который формируется за счет искусственной (глобальной) концентрации и перераспределения естественных радионуклидов; загрязнения среды радионуклидами ядерно-энергетического происхождения; производства и использования искусственных радионуклидов и других источников ионизирующих излучений в науке, медицине, промышленности и т. д. [1].

Анализ существующих в современной научной и иной литературе данных о современном радиоэкологическом состоянии окружающей среды самых разных территорий показывает, что, несмотря на наличие значительного количества опубликованного материала, статистических и фондовых данных, существующая система радиоэкологического образования не обеспечивает

людей многими видами информации, которая способствовала бы формированию радиационной грамотности населения. Недостаточная либо зачастую недостоверная информация об особенностях природного и антропогенного радиационного фона в пределах различных территорий не позволяет говорить об обеспечении радиационной безопасности населения.

Таким образом, в настоящее время существует значительная проблема, связанная со сбором, качественной обработкой и оформлением в доступной форме огромного количества накопленной радиоэкологической информации. Данную проблему подчеркивают и многие ученые, как в области географических [2], так и иных отраслей наук [3]. Одним из путей выхода из сложившейся проблемной ситуации им представляется использование геоинформационных технологий [2], что обеспечит не только автоматизацию сбора и обработки информации, но и качественно новый вариант ее предоставления.

Одним из примеров использования современных геоинформационных технологий в радиоэкологических исследованиях является создание атласов радиоактивного загрязнения территории [4, 5]. Однако данные атласы являются печатной продукцией, что имеет ряд недостатков, в частности ограниченный тираж, растровое представление карт и картосхем и т. д.

Большое преимущество при картографировании радиоэкологического состояния окружающей среды имеет использование web-технологий, что позволит не только упростить процесс создания радиоэкологических карт и картосхем, но и свободно размещать их в сети Интернет, что значительно улучшит доступ к ним и процесс их распространения.

Для обоснования актуальности направления, связанного с применением методов web-картографирования при изучении радиоэкологического состояния окружающей среды, было проведено анкетирование среди студентов младших курсов географического факультета. Перечень вопросов включал 18 пунктов, которые охватывают основные моменты, отражающие особенности естественного и антропогенного радиационного фона окружающей среды.

Анализ полученных анкет позволил сделать следующие выводы:

Студенты имеют слабое представление об основных радиоактивных элементах. Наиболее часто упоминаемыми радионуклидами являются стронций, цезий, уран и плутоний. Большинство студентов не могут назвать более 5-7 радиоактивных элементов, а также отметить, какие из них являются естественными, а какие – искусственными.

Абсолютное большинство опрошенных не могут дать объяснение понятию «опасный уровень радиации». Некоторые отмечают, что абсолютно любой уровень радиоактивного состояния окружающей среды является опасным для здоровья. В то время как научные исследования показывают, что существование жизни в безрадиационном фоне невозможно.

Абсолютное большинство студентов подтверждает, что радиационный фон является повсеместным, но в то же время не существует больших различий между природным радиационным фоном в разных местах.

Основным пробелом в знаниях опрошенных являются сведения об основных источниках поступления радиации в организм человека в обычной

жизни. Большинство опрошенных называют космическую радиацию и загрязнение территории антропогенными радионуклидами. В то же время основным источником облучения населения в обычной жизни является радиоактивный газ радон.

Целью настоящей работы является разработка методических основ web-картографирования радиоэкологического состояния окружающей среды для применения в учебном процессе.

Разработка и создание web-приложений выполнялись на примере курса «Радиоэкология», который преподается студентам географического факультета специальности «География» со специализацией «Рациональное природопользование и охрана природы».

В настоящее время выполнена серия картографических web-приложений для аудиторного и внеаудиторного изучения раздела «Радиоэкологическое состояние окружающей природной среды». В данном разделе рассматриваются естественный радиационный фон и его состав, а также основные источники формирования естественного радиационного фона Земли. Особое внимание уделяется радону, как главному дозаобразующему природному радиоактивному элементу. А также рассматриваются основные вопросы, касающиеся антропогенного радиационного фона Земли (виды антропогенного вмешательства в состав естественного радиационного фона, основные источники поступления в окружающую среду искусственных радиоактивных веществ и т. д.).

В работе выполнялись картографические web-приложения с использованием ряда запрограммированных шаблонов облачной платформы картографирования ArcGIS Online («Story map Tour», «Story Map Series», «Story Map Shortlist» и «Story Map Cascade»).

Таким образом, выполнены следующие web-приложения:

1. «Районы Земли с повышенным естественным радиационным фоном».
2. «Крупные урановые месторождения и очаги видообразования Н. И. Вавилова».
3. «Основные полигоны испытания ядерного оружия в мире».
4. «Атомные электростанции мира».
5. «Наиболее значимые атомные электростанции мира».
6. «Крупнейшие радиационные аварии».
7. «Авария на АЭС «Фукусима – 1»»

Таким образом, созданные web-приложения размещены в свободном доступе в сети Интернет, используются студентами как на лекционных и практических занятиях, так и при самостоятельной подготовке к дисциплине, что позволяет, с одной стороны, упростить организацию образовательного процесса, а с другой – улучшить качество преподаваемого материала.

Список цитированных источников

1. Пивоваров, Ю.П. Радиационная экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.П. Пивоваров, В.П. Михалев. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.

2. Маркелов, А.В. Геоинформационные основы радиоэкологической безопасности : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук : 11.00.11 / А.В. Маркелов ; Ин-т географии РАН России. – Москва, 2000. – 48 с.

3. Маркелов, Д.А. Научные основы оценки, диагностики и прогнозирования радиоэкологического состояния территорий : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 25.00.36 / Д.А. Маркелов ; Северо-западный государственный заочный технический университет. – Санкт-Петербург, 2010. – 51 с.

4. Атлас радиоактивного загрязнения Европейской части России, Белоруссии и Украины / под ред Ю.А. Израэля. – М. : Федеральная служба геодезии и картографии, 1998. – 143 с.

5. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии / под ред М.Де. Корта, Г. Дюбуа, Ш.Д. Фридмана [и др.] – Эдинбугское издательство, 1998. – 71 с.

УДК 630.236.4

БУДА-КОШЕЛЕВСКИЕ ДУБРАВЫ: ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО

Николаенко А.П.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, lesggu@yandex.ru
Научный руководитель – Климович Л.К., ст. преподаватель.

The article examines the state of oak stands in the forests of BudaKoshelevsky experienced timber enterprise, studies mixed cultures of English oak, their farming create.

Беларусь в недалеком прошлом славилась своими могучими дубовыми лесами. Уместно вспомнить Буда-Кошелевские дубравы. Профессор Б. А. Шустов в 1909 г., исследуя ход их роста, писал: «Дубовые насаждения Кошелевской дачи должны быть включены в число лучших насаждений России». Дубравы были известны в Западной Европе. Образцы дуба экспонировались на всемирных выставках в Париже, покупали древесину немецкие промышленники. И по сей день царь-дубы произрастают в лесах этого района [1].

Лесоводы решают большую и ответственную задачу по восстановлению коренных дубрав, увеличивая их площадь и продуктивность. И хотя твердолиственные древесные породы имеют несколько меньшие запасы, чем хвойные, но ценность древесины дуба, ясеня, клена неизмеримо выше. Древесина дуба всегда имела высокий спрос и высоко ценилась на лесных рынках.

Дубовые леса распределены на территории Республики Беларусь неравномерно. Основная их часть произрастает в подзоне широколиственно-сосновых лесов (63 % от общей площади). В Гомельской области дубравы занимают 46 % (от общей площади дубрав республики).

Целью данной работы является исследование дубовых насаждений, их продуктивности с целью создания смешанных культур дуба черешчатого, устойчивых к неблагоприятным факторам среды.

Общая площадь лесных земель, занятых дубовыми насаждениями в Буда-Кошелевском опытном лесхозе, составляет 5 872 га (17% состава), что является достаточно высоким показателем в республике.

На долю лесных культур приходится 77,4 %.

Средняя полнота дубовых насаждений в лесхозе составляет 0,71.

Обобщенный анализ типологической структуры дубовых лесов по типам леса показывает, что наиболее распространенным является кисличный тип леса (69,3 %). Также широко представлены орляковый (12,1 %) и снытевый (11,8 %) типы леса.

Распределение дубовых насаждений по типам лесорастительных условий представлено на рисунке.

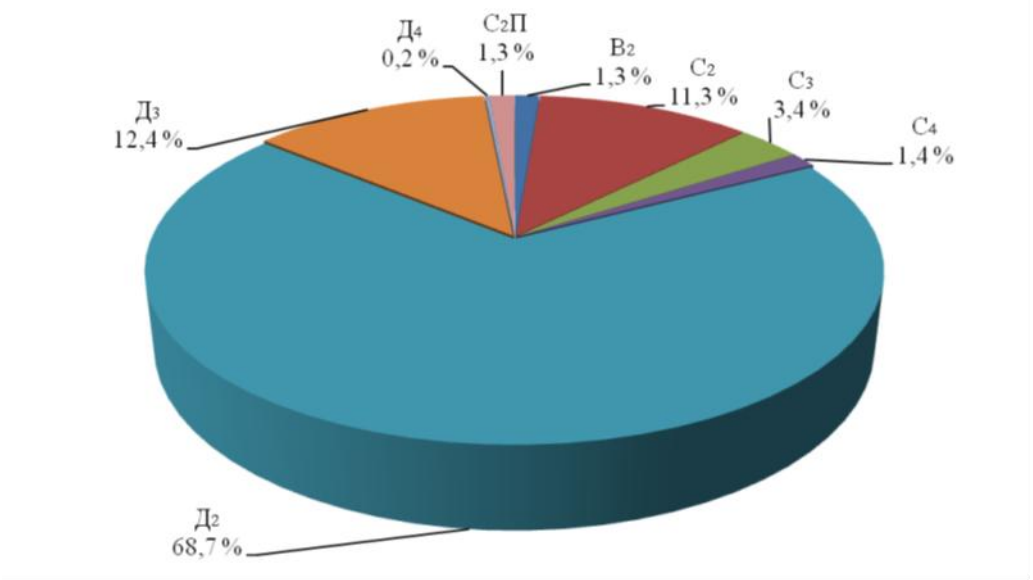


Рисунок – *Распределение дубовых насаждений по типам лесорастительных условий*

Наиболее распространенным типом лесорастительных условий является Д2 (68,7 %). Значительное место занимают – Д3 (12,4 %) и С2 (11,3 %).

Богатые почвенно-грунтовые условия подходят для создания культур дуба.

В Викторинском лесничестве Буда-Кошелевского опытного лесхоза были обследованы выдела лесных культур дуба черешчатого, в наиболее характерных из них были заложены пробные площади. Насаждения на пробных площадях смешанные по составу, простые по форме, отличаются высокой продуктивностью (бонитет – I-II), возрастные категории – молодняки и средневозрастные насаждения. Все участки отнесены к типу леса дубрава кисличная, насаждения. Рельеф участков ровный. В подросте встречается дуб, клен, граб. Подлесок представлен лещиной, рябиной, малиной. В живом напочвенном покрове преобладает кислица, вероника дубравная, чина весенняя, сныть, купена многоцветковая. Почва: дерново-подзолистая, средне оподзоленная, супесчаная, подстилаемая суглинком, свежая.

Лесокультурная деятельность в Буда-Кошелевском опытном лесхозе является основной частью лесохозяйственной деятельности. В лесхозе производится заготовка лесных семян клена остролистного, липы крупнолистной, дуба черешчатого, хвойных пород. Семена используются, в основном, для своих нужд. Ежегодная потребность в посадочном материале в Буда-Кошелевском опытном лесхозе более 136 тыс. шт. посадочного материала.

За последние 11 лет в лесхозе создано 3 693 га лесных культур, более 50 % от количества создаваемых лесных культур составляют культуры дуба черешчатого. Приживаемость лесных культур имеет довольно высокий показатель – 90 %.

Лесокультурный фонд лесхоза представлен участками, находящимися в различных кварталах и выделах лесничеств. Лесные культуры создаются, в основном, на не покрытых лесом землях, на вырубках после рубок главного пользования, редко – на вырубках после сплошных санитарных рубок. Основными культивируемыми породами при создании лесных культур являются сосна, дуб, ель. В лесхозе учитываются положительные моменты создания смешанных лесных культур (использование потенциального почвенного плодородия, устойчивость против болезней и вредителей, повышение продуктивности насаждений в целом).

Планируется создавать культуры дуба черешчатого в соотношении: чистые (31,3 %) и смешанные (68,7 %).

Дуб черешчатый требует выбора правильного вида обработки почвы, своевременного выполнения агротехнических уходов.

Основные технологические параметры при создании лесных культур: соблюдение необходимого количества посадочных мест, схемы смешения, регламентированные действующим наставлением [2], другими стандартами и научными рекомендациями, лесхозом, в целом, выдерживаются. В соответствии с «Наставлением по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь» [2] на участках с типом условий местопроизрастания Д2, проектируется создание смешанных культур дуба. Тип смешения лесных культур: 3р.Д1р.Кл, расстояние между рядами 3,0 м и в ряду – 0,75 м. Густота посадки – 4 444 шт./га. Для создания лесных культур используются двухлетние сеянцы дуба и однолетние сеянцы клена.

При создании лесных культур в ГОЛХУ «Буда-Кошелевский опытный лесхоз» проводится частичная обработка почвы. На площадях обработка почвы осуществляется бороздами при помощи плуга ПКЛ-70 А в агрегате с трактором МТЗ-82, на глубину 10–15 см. При этом способе почва слабо зарастает в первые годы сорными травами. Посадка лесных культур проводится ручным (под меч Колесова) и механизированным (лесопосадочной машиной МЛУ-1А) способами. Для проведения ухода за лесными культурами применяются кусторезы «Husqvarna», «Stihl». Для уничтожения сорной растительности и рыхления почвы в междурядьях лесных культур с целью обеспечения благоприятных водного, воздушного и питательного режимов применяется культиватор лесной КЛБ-1,7, агрегатируемый с трактором МТЗ-82. Уход за созданными лесными

культурами производится в течение первых трех лет 5 раз (1 год – 1 уход, 2 год – 2 ухода и третий год – 2 ухода).

Таким образом, работники и администрация лесхоза стремятся сохранять и преумножать ценные лесные ресурсы района. В лесхозе проводится работа над тем, чтобы возродить былое величие Буда-Кошелевских дубрав.

Список цитированных источников

1. Багинский, В.Ф. Лесопользование в Беларуси / В.Ф. Багинский, Л.Д. Есимчик. – Минск: Беларуская навука, 1996. – 367 с.

2. ТКП 047-2009 (02080). Устойчивое лесоуправление и лесопользование. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь. – Минск: МЛХ РБ, 2009. – 71 с.

УДК 582.28:630*1(476.7)

МИКОФЛОРА БРОДНИЦКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Никулина М.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, masha9810567@mail.ru
Научный руководитель – Матусевич Н.М., к.б.н., доцент.

This work is the first work on the study of the species diversity of the fungi of the Brodnitsky forestry of Ivanovo district. It produces a taxonomic analysis of fungi that grow on the territory of individual plots and quarters of forestry.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что они вносят вклад в развитие знаний о видовом многообразии и особенностях экологии грибов на территории Бродницкого лесничества Ивановского района.

Результаты работы могут быть использованы в системе биологического мониторинга различных территорий. Существует возможность использования методики и результатов исследований в практике экологической, краеведческой работы с учащимися школы.

Сбор материала производился на территории Бродницкого лесничества Пинского лесхоза. Бродницкое лесничество расположено в центральной части лесхоза на территории Ивановского района. Были исследованы отдельные кварталы и выделы лесничества в разные сезоны года, совпадающие с периодом формирования и развития плодовых тел макромицетов. Исследования проводились в весенний, летний и осенний периоды, учитывая экологическую обстановку. За период наблюдений проведен обзор микофлоры лесничества и составлен перечень обнаруженных видов грибов. За исследуемый период было обнаружено 40 видов грибов, относящихся к следующим отделам:

Отдел: Ascomycota

Семейство: Morchellaceae

1. Вид: Morchella esculenta (Сморчок обыкновенный)

Семейство: Discinaceae

2. Вид: Gyromitra esculenta (Строчок обыкновенный)
Отдел: Basidiomycota
Семейство: Fomitopsidaceae
3. Вид: Piptoporus betulinus (Трутовик березовый)
Семейство: Hymenochaetaceae
4. Вид: Phellinus igniarius (Трутовик ложный)
5.Вид: Phellinus pini (Трутовик сосновая губка)
Семейство: Cortinariaceae
6. Вид: Cortinarius pholideus (Паутинник чешуйчатый)
7. Вид: Cortinarius cinnamomeus (Паутинник коричневый)
8. Вид: Rozites caperatus (Колпак кольчатый)
9. Вид: Inocybe fastigiata (Волоконница волокнистая)
Семейство: Marasmiaceae
10. Вид: Marasmius oreades (Опенок луговой)
11. Вид: Mycetinis scorodonius (Чесночник обыкновенный)
12. Вид: Mycetinis alliaceus (Чесночник большой)
Семейство: Physalacriaceae
13. Вид: Armillaria mellea (Опенок осенний)
Семейство: Russulaceae
14. Вид: Lactarius rufus (Горькушка)
15. Вид: Russula alutacea (Сыроежка зелено-красная)
16. Вид: Russula aeruginea (Сыроежка зеленая)
17. Вид: Russula fragilis (Сыроежка ломкая)
18. Вид: Russula virescens (Сыроежка зеленоватая)
19. Вид: Russula cyanoxantha (Сыроежка сине-желтая)
20. Вид: Lactarius necator (Груздь черный)
21. Вид: Lactarius torminosus (Волнушка розовая)
22. Вид: Lactarius deliciosus (Рыжик настоящий)
23. Вид: Peniophora incarnata (Пениофора настоящая)
Семейство: Geastraceae
24. Вид: Geastrum quadrifidum (Звездовик четырехлопастный)
Семейство: Tremellaceae
25. Вид: Tremella mesenterica (Дрожалка оранжевая)
Семейство: Agaricaceae
26. Вид: Macrolepiota procera (Зонтик пестрый)
27. Вид: Coprinus comatus (Навозник белый)
28. Вид: Calvatia excipuliformis (Головач продолговатый)
Семейство: Sparassidaceae
29. Вид: Sparassis crispa (Спарассис курчавый)
Семейство: Amanitaceae
30. Вид: Amanita muscaria (Мухомор красный)
Семейство: Boletaceae
31. Вид: Boletus edulis (Белый гриб)
32. Вид: Leccinum scabrum (Подберезовик обыкновенный)
33. Вид: Boletus badius (Польский гриб)
34. Вид: Leccinum aurantiacum (Подосиновик красный)
35. Вид: Tylopilus felleus (Желчный гриб)

Семейство: Suillaceae
36. Вид: Suillus luteus (Масленок обыкновенный)
37. Вид: Suillus bovinus (Козляк)
Семейство: Cantharellaceae
38. Вид: Cantharellus cibarius (Лисичка обыкновенная)
Семейство: Paxillaceae
39. Вид: Paxillus involutus (Свинушка тонкая)
Семейство: Tricholomataceae
40. Вид: Tricholoma equestre (Зеленушка)

Список цитированных источников

1. Юдин, А.В. Большой определитель грибов / А.В.Юдин. – Москва: Астрель, 2001. – 256 с.

УДК 556.51

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ЭКОЛОГО-ГИДРОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Новик О.И.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республик Беларусь, olkaivanovn@mail.ru
Научный руководитель – Токарчук О.В., к.г.н., доцент.

The article describes an ecological-hydrographical atlas of Bereza district, the stages of its creation, its structure and practical application.

В настоящее время наиболее эффективным методом планирования и ведения природоохранной, научной, рекреационной и хозяйственной деятельности является создание электронных атласов территориальных единиц различных типов. Электронные атласы могут содержать различный картографический материал в сочетании с другим иллюстративным материалом, текстовую информацию, обычно имеют довольно простой интерфейс и могут использоваться широким кругом пользователей.

Большое внимание уделяется созданию электронных атласов экологической тематики в привязке к отдельным административным единицам [1], что обусловлено ростом интереса к проблемам антропогенного влияния на локальном уровне. Намного реже встречаются электронные атласы экологической тематики в разрезе отдельных природных геосистем (например, речных водосборов) [2]. В то же время, в связи с тем, что для Беларуси проблема антропогенного загрязнения поверхностных вод довольно актуальна, в качестве удобной территориальной ячейки управления в области рационального использования и охраны поверхностных вод должен выступать административный район. В разрезе административных районов целесообразно проводить сбор и анализ информации о состоянии водных ресурсов, условиях их формирования и текущего состояния. Очевидно, что

выполнять последнее необходимо с учетом реального положения района в разрезе структур гидрографической сети и бассейнового строения.

Для целей рационального использования и охраны поверхностных вод была предпринята попытка разработки электронного эколого-гидрографического атласа Березовского района Брестской области.

Создание данного атласа предполагало выполнение 4 основных этапов:

разработку концептуальной модели атласа;

сбор, обработку, систематизацию и оценку пространственных данных, характеризующих современное состояние поверхностных вод района;

анализ природной, социально-экономической и экологической сред формирования качества поверхностных вод района;

компоновку структуры атласа с учетом ориентации на различных потребителей геоэкологической информации.

Проект электронного эколого-гидрографического атласа Березовского района скомпонован в среде Microsoft PowerPoint. Выбор обусловлен тем, что данный формат является довольно простым и весьма распространенным программным обеспечением. Также в данном формате существует четкое деление пособия на страницы (в отличие от формата html), в связи с чем можно ссылаться не только на определенный раздел атласа, но и на конкретную страницу. Навигационное поле программной оболочки представлено командами: «Содержание» – приводит к отображению содержания атласа; «Вперед» и «Назад» – приводят к отображению следующей и предыдущей страниц; «Начало» и «Конец» – приводят к отображению первой и последней страниц; «На весь экран» – приводит к полноэкранному отображению страницы атласа.

Атлас включает преимущественно картографический материал различного типа (инвентаризационные, оценочные и синтетические карты) и уровня обработки. Основная содержательная часть атласа представлена четырьмя основными разделами (блоками): «Современное состояние поверхностных вод Березовского района»; «Природные факторы формирования поверхностных вод района»; «Факторы антропогенной нагрузки на поверхностные воды»; «Оценка экологического состояния малых водосборов». Помимо основного содержания, атлас содержит вспомогательные разделы: «Пояснительная записка», «Концепция атласа», «Использованные источники».

Блок «Современное состояние поверхностных вод Березовского района», представлен 4 начальными картами. Общее представление о рельефе, гидрографии и крупнейших населенных пунктах области дает «Обзорная карта». Далее следуют карты «Структуры гидрографической сети» и «Структуры бассейнового строения». Карта «Структуры гидрографической сети» отображает порядки и типы (естественная, искусственная) основных структур гидросети. Карта «Структуры бассейнового строения (малые водосборы)» является ключевой картой атласа. Она раскрывает типологические единицы всего исследования – малые водосборы. В привязке к малым водосборам дается все последующее содержание эколого-гидрографического атласа (наложения на инвентаризационные карты природных средообразуюищх факторов и факторов антропогенной нагрузки,

использование в качестве основы для оценочных и синтетических карт). На карте отображены выделенные в ходе исследования два основных типа малых водосборов – частичные приречья (сочетают функции формирования и транзита стока воды) и частичные водосборы (выполняют стокоформирующую функцию). Отдельно также показан малый водосбор, формирование которого связано с антропогенным фактором (сток воды организуется по каналу). Карта сопровождается кратким описанием выделенных структур, представленным в табличной форме на отдельном листе атласа (дается полное название, тип структуры и ее обозначение на карте). Завершает блок карта «Антропогенная преобразованность гидрографической сети», отражающая соотношение природных и антропогенных элементов гидрографической сети.

Блок «Природные факторы формирования поверхностных вод района» атласа представлен 7 картами – «Четвертичные отложения», «Густота расчленения рельефа», «Годовые нормы осадков», «Среднемноголетние значения высоты и запасов воды снежного покрова», «Нормы стока воды», «Почвенный покров», «Растительный покров». По особенностям создания все карты являются инвентаризационными и раскрывают территориальную неоднородность важных с точки зрения формирования стока воды природных характеристик района в разрезе структур бассейнового строения.

Блок «Факторы антропогенной нагрузки на поверхностные воды» пилотного проекта атласа также представлен 7 картами – «Населенные пункты», «Средняя людность сельских населенных пунктов», «Плотность сельского населения», «Предприятия животноводства», «Транспортная сеть», «Водозабор и водоотведение». По особенностям создания представленные карты являются инвентаризационными и синтетическими и раскрывают неоднородность факторов антропогенной нагрузки в разрезе структур бассейнового строения.

Блок «Оценка экологического состояния малых водосборов» атласа также представлена общей схемой оценки и 11 картами – «Густота русловой сети», «Озерность», «Болотистость», «Лесистость», «Доля городских территорий», «Доля территорий сельских населенных пунктов», «Распаханность», «Густота автомобильных дорог», «Интегральный показатель положительной составляющей оценки», «Интегральный показатель отрицательной составляющей оценки», «Типы малых водосборов по результатам комплексной оценки экологического состояния». По особенностям создания представленные карты являются оценочными и отражают результаты проведенного оценочного эколого-гидрографического исследования района.

Практическое применение полученных результатов может быть реализовано в ходе использования разработки при организации учебного процесса и научно-исследовательской работы студентов, обучающихся по географическим и природоохранным специальностям. Следует отметить, что созданная в ходе исследования эколого-гидрографическая геоинформационная система Березовского района Брестской области уже внедрена в учебный процесс БрГУ имени А. С. Пушкина. Она используется в качестве учебно-методического материала по курсам «Гидрология»,

«Картография», «География Брестской области», «Физическая география Беларуси». Методическая часть разработки может стать основой реализации подобных работ для других районов Республики Беларусь. Также результаты исследования (в виде текстовых документов, таблиц, карт, диаграмм, графиков и др.) могут быть использованы для информирования государственных и общественных организаций и населения о состоянии окружающей среды в пределах Березовского района.

Список цитированных источников

1. Новик, С.М. Концепция электронного геоэкологического атласа Брестской области / Новик С.М., Мороз В.А., Ковалев И.В. // Брэсцкі геаграфічны веснік. – 2005. – Том V, вып. 1. – С. 47–56.

2. Токарчук, О.В. Разработка концепции и формирование структуры электронного эколого-гидрографического атласа Брестской области / О.В. Токарчук // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5: Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі. – 2013. – № 2/2013. – С. 94–99.

УДК 630*160:630*81:582.475:630*815

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ CA, MG, K И FE ПО ВЫСОТЕ СТВОЛА В КОРЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L.)

Новиков Р.И.
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, 246019, г. Гомель, Республика Беларусь, novikovr86@mail.ru
Научный руководитель – Храмченкова О.М., канд. биол. наук, доцент.

According to the study it was found, that calcium, iron and magnesium in the lower bark and upper parts trunk of a pine significantly different. Potassium not found significant differences. When comparing the concentrations of elements in the bark the upper and lower parts of the trunk of the pine trees were differences between the model trees are installed only for the upper parts of the trunk.

Кора однолетних стеблей варьирует от 0,8 до 2 мм по ширине и состоит из эпидермы, гиподермы, перидермы, паренхимы первичной коры, первичной и вторичной флоэмы (рисунок 1).

Для коры Pinus sylvestris характерны: гетерогенная феллема, большее число основных ходов по сравнению с числом дополнительных, стилоиды в паренхиме первичной коры и флоэме, отсутствие механических элементов в тканях, округлые или квадратные ситовидные поля па наклонных стенках [1, с. 108]. Корка, или ритидом, является наружной составляющей частью коры, представляет собой совокупность мертвых клеток. Наружный пробковый слой закладывается в первые годы жизни. Через несколько лет первичный пробковый слой отмирает, после чего под ним, в живых тканях, закладывается вторичный пробковый камбий, который в свою очередь формирует следующий пробковый слой и т. д. Наружный пробковый слой замирает по причине того, что вода и питательные вещества уже не способны поступать к

ним, а толщина корки при этом увеличивается [2, с. 1271], [3, с. 649], [4, с. 7] [5, с. 14].

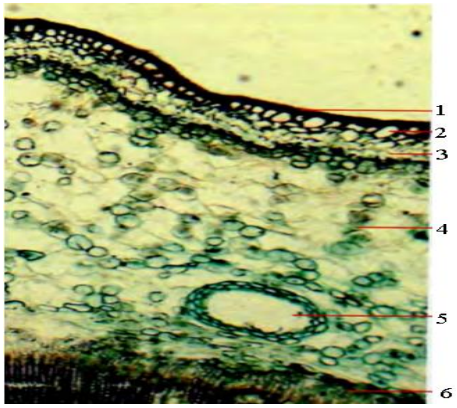


Рисунок 1 [1, с. 108] – *Кора однолетнего стебля на поперечном срезе: 1 – эпидерма; 2 – гиподерма 3 – перидермы; 4 – паренхимы первичной коры; 5 – основные смоляные ходы; 6 – вторичная флоэма*

Изменения в анатомической структуре ритидома происходят по всей высоте ствола. Так, в исследовании [6, с. 187] было установлено, что у сосен возраста 60 ± 5 лет высотой 22,0 ± 3,0 м у основания ствола кора на 90 % состоит из корки, тогда как в середине ствола главной составляющей частью коры является луб, доля которого достигает 82 %.

Минеральный и экстрактивный состав корки отличается по сравнению с древесиной: корка содержит значительно меньше целлюлозы и гемицеллюлоз [7, с. 484]. Основную часть золы ритидома составляют кристаллы оксалата кальция, при этом их содержание на протяжении всего онтогенеза возрастает [8, с. 125].

Пробы коры отбирали на территории лесного фонда Ветковского лесничества. Пробная площадь представляла собой чистое сосновое насаждение, класс возраста – IV, полнота – 0,8. Местоположение участка повышенное, рельеф волнистый. Почва дерново-подзолистая, песчаная, свежая. Тип леса сосняк мшистый. Тип лесорастительных условий – А2.

Пробы коры отбирали на середине метровых отрезков модельных деревьев. Кору высушивали до воздушно-сухого состояния, озоляли при температуре 550 оС, определяли коэффициент озоления. Полученную золу обрабатывали царской водкой при нагревании, упаривали до влажных солей, после чего методом атомно-абсорбционной спектрометрии определяли содержание Ca, Mg, K и Fe. Массив данных был разделен на две части, соответствующие границам грубой и тонкой корки – 2,8 м [9, с. 52].

Содержание кальция в коре модели 1 по высоте ствола сосны возрастало в 4 раза; в 5 раз – для модели 2; в 4 раза – для модели 3. Содержание калия в коре модели 1 по высоте ствола сосны возрастало в 2 раза; в 2 раза – для модели 2; в 4 раза – для модели 3. Содержание железа в коре модели 1 по высоте ствола сосны убывает в 15 раз; в 2 раза – для модели 2; в 14 раз – для модели 3. Содержание магния в коре модели 1 по высоте ствола сосны возрастало в 40 раз; в 7 раз – для модели 2; в 9 раз – для модели 3.

Методом дисперсионного анализа было установлено, что содержание Ca, Mg и Fe в корке нижней и верхней части ствола модели 1 достоверно

отличается (рисунок 2), схожие тенденции были отмечены так же и для модели 2 и 3. Для калия достоверных отличий не выявлено по всем трем моделям.

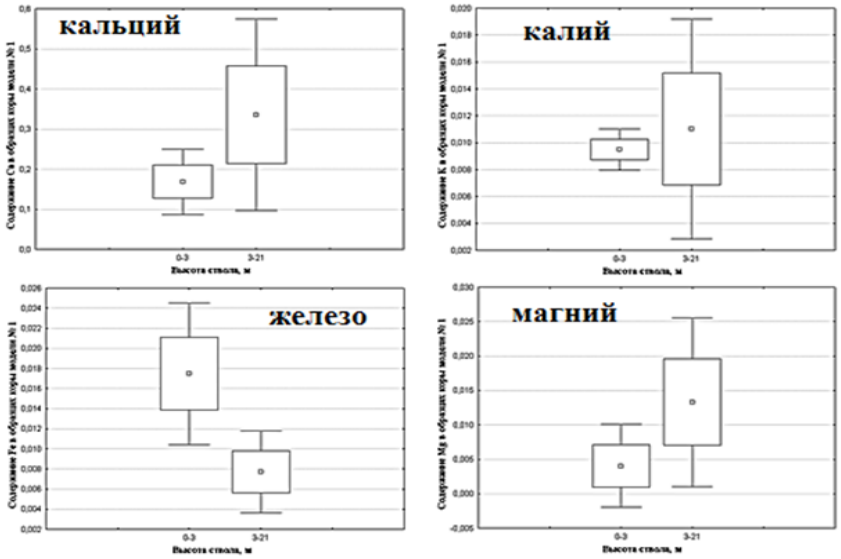


***Рисунок 2** – Содержание элементов в коре модели 1 (в мг/г) на разной высоте, м*

Сравнивая содержание элементов в корке верхних и нижних частей ствола сосны были установлены отличия между модельными деревьями только для верхней части стволов. По содержанию кальция и магния статистически значимые отличия установлены для моделей 1 и 2, 2 и 3. По содержанию калия и железа достоверных отличий не выявлено.

Вертикальная динамика распространения минеральных элементов по стволу сосны имеет нелинейный характер и с большого удовлетворительно аппроксимируется полиномиальной функцией.

Таким образом, можно предположить, что увеличение содержания Са и Mn в золе коры от комеля к кроне, связано с исключением данных элементов из процессов метаболизма, ионы железа же напротив вовлечены в метаболические процессы верхней части ствола, так как его содержание в золе коры убывает с высотой ствола. Калий равномерно распределяется по всей части ствола.

Список цитированных источников

1. Еремин, В.М. Атлас анатомии коры деревьев, кустарников и лиан Сахалина и Курильских островов / В.М. Еремин, А.В. Копанина – Брест: Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2012. – С. 108–116.

2. Адамович, Э.И. О причинах образования корки на стволах деревьев / Э. И. Адамович // Ботанический журнал. – 1961. – Т. 46, № 9. – С 1271–1275.

3. Еремин, В.М. Анатомия коры видов Pinus (Pinaceae) Советского Союза / В.М. Еремин // Ботанический журнал. – 1978 –. Т. 63, № 5. – С. 649–663.

4. Еремин, В.М. Влияние избыточного увлажнения на анатомическую структуру коры сосны обыкновенной / В. М. Еремин // ИВУЗ: Лесной журнал. – 1975. – № 2. – С. 7–11.

5. Еремин, В. М. Особенности анатомического строения коры некоторых сосновых в связи с условиями произрастания / В. М. Еремин // ИВУЗ: Лесной журнал. – 1982. – № 3. – С. 14–18.

6. Анатомия коры деревьев и кустарников / В.М. Еремин [и др.]. – Брест: Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2001. – 187 с.

7. Крамер, П.Д. Физиология древесных растений / П.Д. Крамер, Т.Т. Козловский. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 484 с.

8. Дейнеко, И.П. Химический состав отдельных частей коры сосны / И.П. Дейнеко, И.В. Корбукова // Лесохимия и органический синтез: тез. докл. II всеросс. совещ., Сыктывкар, 1 – 4 окт. 1996 г. / Рос. акад. наук. Урал. отд-ние. Коми науч. центр. Ин-т химии [и др.]; ред. кол.: А.В. Кучин (отв. ред.) [и др.]. – Сыктывкар, 1996. – С. 125.

9. Москалев, А.Г. Лесотаксационный справочник по Северо-западу СССР / А.Г. Машкалев, Г.М. Давидов, Л.Н. Яновский. – Л.: ЛТА, 1984. – С. 52.

УДК 911.9

ОЦЕНКА ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ БЕРЕГОВЫХ ПЕЙЗАЖЕЙ ГОРОДСКОЙ РЕКИ

Охримук И.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, oxrimuk93@mail.ru
Научный руководитель – Токарчук С.М., к.г.н., доцент.

The article is supposed to give a methodology to assess the aesthetic appeal of coastal landscapes of the river city from the point of view of subjective and objective approach.

Берега рек разнообразны по своим геоморфологическим, гидрологическим, климатическим, почвенно-биогеографическим характеристикам, а также рельефообразующим процессам и степени антропогенной освоенности. В настоящее время берега реки все чаще вовлекаются в процесс антропогенного освоения как территории организованного и неорганизованного рекреационного природопользования. Одной из важнейших характеристик берегов рек, как и других водных объектов, является их эстетическая привлекательность.

В настоящее время существует значительное количество работ, посвященных эстетической оценке природных территорий, в пределах которых доминируют оценки привлекательности ландшафтов. Однако достаточно редко рассматриваются эстетические свойства береговых пейзажей водотоков и водоемов, которые играют не менее важную роль при выборе рекреантами мест отдыха и проектировании объектов рекреационного природопользования. Работы по оценке берегов водных объектов представлены в литературе преимущественно по оценке береговых зон водохранилищ.

Таким образом, с целью поиска путей и возможностей вовлечения эстетических свойств речных ландшафтов в систему туристско-рекреационного потенциала городской территории была выполнена разработки и апробация методики оценки эстетических качеств берегов на примере берегов реки Мухавец в черте города Бреста.

Река Мухавец – река в Брестской области, правый приток Западного Буга, общая ее длина составляет 113 км, берет начало у г. Пружаны и образуется от слияния р. Муха и канала Вец. Впадает в реку Западный Буг с правого берега в пределах Брестской крепости. На всем протяжении реки русло канализировано. От города Кобрина до Брестского речного порта река является судоходной. Берега реки преимущественно низкие, высотой от 0,5 до 2 м. Мухавец протекает через центр города Бреста.

Объектом исследования (оценки эстетической привлекательности) выступает левый берег реки, т. к. данный берег характеризуется большим разнообразием и имеет значительное количество точек обзора в связи с тем, что на правом берегу расположены крупные благоустроенные зеленые территории (сквер по улице Набережной и мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой»). Оценка проводилась для участка реки, расположенного от памятного знака возле бывшего Суворовского моста до места ее впадения в Западный Буг. Оценка проводилась на основе фотографического материала, собранного в вегетационный период.

Эстетическая оценка береговых пейзажей реки Мухавец включает блок объективной и субъективной оценки. Объективная оценка предполагает выявление объективных критериев эстетической привлекательности, которые заключаются, чаще всего, в физиономических характеристиках оцениваемого участка. Субъективная оценка указывает на субъективную природу красоты и проводится на основании эстетических предпочтений разных групп людей.

На подготовительном этапе исследования были выполнены следующие виды работ:

Сбор фотографического материала береговых пейзажей на рассматриваемом участке, в том числе с учетом временных особенностей состояния реки (половодье, межень, цветение воды и т. д.), а также ряда экологических факторов (например, периодического загрязнения и т. д.).

Отбор фотографий, используемых в дальнейшем для проведения оценки. В данном случае из общего набора большого количества фотографического материала были отобраны наиболее пригодные для оценки фотографии, которые наиболее полно отражают различия в типах и основных характеристиках берегов в пределах городской реки. Отбор фотографий осуществлялся методом экспертной оценки, в ходе которого эксперты, из предложенного перечня фотографий, выбирали 10-15 фото, на которых, по их мнению, наиболее отчетливо представлены различия береговой зоны на протяжении исследуемого участка.

Объективная оценка осуществлялась в несколько этапов:

Разработка и обоснование критериев и показателей оценки эстетической привлекательности береговых участков реки. При оценке берегов реки Мухавец в черте города Бреста на основании анализа литературных источников определяющими критериями были выбраны: особенности

берегового рельефа (крутизна, высота, степень расчленения берега), ширина русла и цвет воды, особенности растительного покрова, причем более детально рассматривались особенности лесной растительности, важное значение также имело пейзажное разнообразие и цветовая гамма исследуемых участков, а также степень антропогенной преобразованности берега.

Проведение объективной составляющей эстетической оценки на основе отобранного фотоматериала, а также с учетом разработанных критериев. На данном этапе каждому показателю присваивался определенный балл (с учетом трехуровневой балльной шкалы) в соответствии со значением показателя на рассматриваемой фотографии. Затем частные оценки по отдельным показателям суммировались и на основе их рассчитывалась интегральная оценка того или иного типа берега в пределах рассматриваемого участка реки.

Субъективный блок эстетической оценки береговых пейзажей реки Мухавец проводился с использованием опросно-анкетных (социологических) методов, целью которых являлось выявить пейзажные предпочтения основных пользователей эстетических ресурсов – потенциальных рекреантов, местных жителей и т. д.

Данная часть исследования также включала несколько этапов:

1. Разработка опросного листа оценки, который включает пояснительный текст и таблицу с отобранными экспертами базовыми фотографиями, которые необходимо было оценить про уровню эстетической привлекательности с использованием трехбалльной шкалы.
2. Выбор аудитории респондентов, среди которых проводилось анкетирование. В результате было опрошено более 50 человек различного пола, возраста, уровня образования, профессий и т. д.
3. Обработка полученных анкет, составление баз данных и рейтингового перечня фотографического материла, отражающего результаты субъективного блока оценочного исследования.

Заключительная часть проведенного исследования включала составление итоговой оценки аттрактивности береговых пейзажей путем сопоставления и анализа результатов объективной и субъективной составляющей оценки, так как, согласно работам по методике проведения подобных исследований, данные подходы к оценке не противоречат, а дополняют друг друга. Полученные результаты исследования представлены в виде наборов фотографий разных типов береговых пейзажей, они расположенны согласно рейтинговым значениям объективной, субъективной и интегральной оценок.

Кроме того, на заключительном этапе исследования была создана виртуальная карта в сети Интернет, на которую были нанесены в порядке прохождения маршрута от начальной точки до места впадения Мухавца в Западный Буг все используемые в исследовании фотографии. В зависимости от балльного значения интегральной оценки все фотографии были отнесены с использованием системы цветовых значков к трем группам привлекательности береговых пейзажей:

1) с низкой привлекательностью береговых пейзажей (итоговый балл оценки менее 1) – маркеры красного цвета;

2) со средней привлекательностью (итоговый балл оценки 1–2 балла) – маркеры синего цвета;

3) с высокой привлекательностью (итоговый балл оценки более 2) – маркеры зеленого цвета.

Результаты данного исследования могут быть использованы туристами, краеведами для изучения природы родного края, а также разработки и проведения экскурсий при работе со школьниками.

УДК 630.161

ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА В ПРОЦЕССЕ ПОЛОСНО-ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК

Падутов А.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, lesggu@yandex.ru
Научный руководитель – Лазарева М.С., к.с.-х.н., доцент.

The article describes quantitative and qualitative indicators of the undergrowth in the band-gradual felling, characteristics of natural regeneration in pure composition of mature mossy pine forests.

В последние десятилетия в мире экологически ориентированное лесное хозяйство является приоритетным. Большое значение придается несплошным рубкам главного пользования, при которых спелый лес вырубается постепенно в течение 20 и более лет. При этом создается благоприятный микроклимат для появления естественного возобновления целевых древесных видов, которые в данных лесорастительных условиях наилучшим образом отвечают целям лесовыращивания.

Различают предварительное возобновление, т. е. появившееся до начала рубки, сопутствующее, возникшее в процессе ее проведения, и последующее, как правило, появляющееся после вырубки спелого леса.

Предварительное естественное возобновление, возникшее под пологом материнского насаждения, представляет значительную ценность. Создание условий для появления подроста целевых пород и дальнейшего его успешного роста лежит в основе всех видов постепенных рубок и в определенных условиях может быть достаточно эффективным [1].

В настоящее время в сосновых насаждениях часто назначаются и проводятся полосно-постепенные рубки. При этих рубках материнский древостой вырубается за 2-3 приема сплошь чересполосно, при ширине вырубленной полосы не более 25 м.

Цель исследований – оценка естественного возобновления леса при проведении полосно-постепенных рубок главного пользования.

Исследования проведены в чистых по составу спелых сосняках мшистых, тип лесорастительных условий – А2, полнота 0,5-0,7, возраст насаждений – 85-116 лет. На пробных площадях (ПП), случайным способом по диагонали участков через равное расстояние заложены учетные площадки, где был произведен перечет подроста основных лесообразующих видов с измерением их высоты и оценкой благонадежности, густоты и характера распределения по площади.

Установлено, что через 2–4 года после проведения первого приема полосно-постепенных рубок на вырубленных полосах преобладает сосна (от 50 до 100% участия в составе подроста), которая встречается также и под пологом древостоя, т. е. на не вырубленных полосах (82-100% участия). В подросте в меньшем количестве представлены также такие виды, как дуб (4-30%) и береза (3-10% участия).

Установлено, что подрост сосны по высоте, как под пологом древостоя, так и на вырубке, относится, в основном, к категориям мелкого и среднего. Так, варьирование средних высот на вырубленных полосах находится в пределах 39,3-102,4 см, под пологом древостоя – 48,7-112,9 см.

Для определения успешности возобновления и оценки густоты подроста его количество было переведено в условно крупный (таблица).

По количеству условно крупного подроста устанавливается достаточность его для формирования древостоя в будущем.

В целом ход естественного возобновления целевой породы – сосны в спелых чистых сосняках мшистых можно признать успешным.

В изучаемых насаждениях подрост, появившийся до проведения рубки в зависимости от ПП, характеризуется по густоте как очень густой, средней густоты и редкий. Следует отметить, что при рациональных технологиях рубки сохранность подроста достигает 70% при зимних и 60% при летних лесозаготовительных работах от его количества, учтенного до рубки [2].

На вырубленных полосах подрост по густоте, в зависимости от пробной площади, характеризуется как очень густой, густой и средней густоты.

Коэффициент встречаемости подроста показывает на характер его расположение на площади участка. На ПП2 и ПП4 подрост сосны расположен по площади равномерно (коэффициент встречаемости выше 0,65), на ПП1 – не равномерно, но близок к равномерному распределению (0,60), что свидетельствует о возможности формирования в будущем соснового древостоя без мер по его содействию.

Сравнение количественных и качественных характеристик подроста на вырубленных полосах и под пологом леса позволяет оценивать степень его сохранности в результате проведения полосно-постепенной рубки. Как показали исследования, по количеству подроста под пологом леса и на вырубке различия на ПП1,ПП2 и ПП4 не достоверны (t-критерий Стьюдента на ПП1 составляет 0,23, для ПП2 – 0,25, для ПП4 – 0,20).

Таблица – *Характеристика подроста сосны по крупности*

Полосы	Количество подроста, тыс.шт./га	По высоте, м			Условно крупный, тыс.шт./га	Коэффициент встречаемости
		Мелкий < 0,5	Средний 0,51 - 1,5	Крупный 1,51 >		
1	2	3	4	5	6	7
ПП1						
Вырубленная полоса	17,0	3,0	13,0	1,0	12,9 густой	0,60 неравномерный
Под пологом леса	19,0	5,0	12,0	5,0	17,1 очень густой	0,70 равномерный
ПП2						
Вырубленная полоса	11,0	11,0	0	0	5,5 средней густоты	0,90 равномерный
Под пологом леса	9,0	5,0	2,0	2,0	6,1 средней густоты	0,60 неравномерный
ПП3						
Вырубленная полоса	17,0	9,0	8,0	0	10900 густой	0,40 групповой
Под пологом	1,0	1,0	0	0	500 редкий	0,10 групповой
ПП4						
Вырубленная полоса	34,0	19,0	15,0	0	21,5 очень густой	0,80 равномерный
Под пологом леса	30,0	13,0	15,0	2,0	20,5 очень густой	0,60 неравномерный

Следует отметить, что на ПП3 подрост до рубки характеризовался как редкий, и увеличение через 4 года его количества на вырубленной полосе свидетельствует о его появлении в процессе рубки. Различия в данном случае являются статистически достоверными при 5% уровне значимости (t-критерий Стьюдента – 2,48). При этом на ПП3 распределение подроста по площади участка – групповое, что требует дополнительных мер содействия естественному возобновлению.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при полосно-постепенных рубках сохраняется достаточное количество жизнеспособного подроста целевых пород, необходимого для создания в будущем продуктивных насаждений, но в отдельных случаях требуется проведение дополнительных мер содействия. В результате территория постоянно находится в лесопокрытом состоянии, сохраняется видовое и генетическое разнообразие, характерное для природных популяций, и выполняются экологические и социальные функции леса.

Список цитированных источников

1. Леса Белоруссии.– Минск, 1969. – 260 с.
2. Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП143-2008 (02080). – Введ.01.01.09. – Минск: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь,2008. – 92 с.

УДК 553.99(476-14)

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕЛЕГАЛЬНОЙ ДОБЫЧИ ЯНТАРЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (НА ПРИМЕРЕ УКРАИНЫ)

Плиско Е.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, Zhenjaplisko@gmail.com
Научный руководитель – Богдасаров М.А., доктор геолого-минералогических наук, профессор.

This article is about negative effects of illegal amber extraction. Firstly, that's damage to the environment. Damage caused to subsoil, hydrosphere, biosphere and etc. is also outlined.

В последние несколько лет в Украине (главным образом в Ровенской и Житомирской области) значительное распространение приобрела незаконная деятельность по использованию недр, а именно – добыча янтаря, спрос на который стабильно поддерживается в Китае.

Законодательством Украины до сих пор не урегулированы вопросы добычи ряда полезных ископаемых, что является причиной добычи янтаря различными негосударственными структурами. Промышленным способом, как это делают на Клесовском месторождении в Ровненской области, на многих участках извлекать янтарь невыгодно, но других легальных способов добычи действующий закон не предполагает. Нелегально копают янтарь практически все, кто имеет желание, что при относительно небольших затратах времени и средств, приносит огромную прибыль отдельным группам лиц. Незаконная добыча янтаря проводится без соблюдения безопасных условий труда и требований природоохранного законодательства, что, к сожалению, приводит к травмированию и даже гибели людей, варварскому уничтожению почвенного покрова и ландшафтов, изменению гидрологического режима территории.

Полесская часть территории Украины, где обнаружены месторождения и проявления янтаря (Волынская, Ровенская, Житомирская и Киевская области) относится к Припятскому янтарному бассейну. В его границах разведаны три месторождения с балансовыми запасами (Клесовское, Вольное, Владимирец Восточный) и еще несколько с условно балансовыми запасами (Дубовское, Викторовское, Петровское, Вырка), а также выделено более 30 перспективных участков [1]. В отличие от месторождений Ровенской области, особенности залегания янтаря в Житомирской области таковы, что крупным компаниям затевать разведку каких-либо месторождений в этом регионе, добывать янтарь и платить немалые деньги за лицензию нет смысла. Это объясняется

тем, что участки в Житомирской области характеризуются размещением янтаря «гнездами» и неравномерным распределением его в пределах отдельных небольших площадей.

Незаконная добыча янтаря осуществляется ручным и гидромеханическим (помповым) методом. Принцип действия помп заключается в использовании при добыче янтаря струи воды, которая под большим давлением размывает почву, полностью разрушая почвенный покров в месте предполагаемого залегания полезного ископаемого, в результате чего образуется яма. Под давлением воды разрушаются почвообразующие породы, оголяется корневая система лесных насаждений, которые впоследствии погибают. Чаще всего, подобные мероприятия проходят в закрытых и полузакрытых местностях: лесах, кустарниках, лесополосах, отдаленных от населенных пунктов, в условиях бездорожья, что часто не позволяет производить надлежащую охрану участков, богатых янтарем.

В результате несанкционированной добычи янтаря широко проявляется ветровая и водная эрозия, причем воздействие оказывается сразу на несколько компонентов окружающей среды. Влияние на почву характеризуется потерей гумуса, макро- и микроэлементов, уничтожение плодородного слоя почвы. Растительный покров также страдает в результате воздействия на него (рисунок). Нарушается целостность травяного покрова, уничтожаются древесные насаждения, а также происходит усыхание древостоя. Последствия влияния на недра проявляются и в истощении недр, деформации земной поверхности; повреждении месторождений полезных ископаемых, которое полностью исключает или существенно ограничивает возможность их дальнейшей эксплуатации. Также одно из последствий действий, связанный с незаконной добычей янтаря, – это нарушение гидрологического режима территории, понижение уровня грунтовых вод, выбросы в атмосферу CO2, CO, SO2, NO2 и т. д. [2].

Рисунок – *Территория лесного массива, нарушенная вследствие незаконной добычи янтаря, с. Шебедиха Олевского района Житомирской области, 2015 г.*

В заключение стоит отметить, что сложившаяся ситуация приносит большие убытки государственной казне и требует незамедлительных решений. Необходимо на государственном уровне проводить разработки месторождений, чтобы исключить возможность нелегальной добычи янтаря. Вместе с этим увеличить тариф на возмещение ущерба, согласно размеру рыночной стоимости янтаря, а также с подсчетом воздействия на абсолютно все компоненты окружающей среды, представленные выше.

Список цитированных источников

1. Галецький, Л.С. Перспективи пошуків нових родовищ бурштину в Україні / Л.С. Галецький, О.О. Ремезова // Від смоли хвойних до бурштину. Ідентифікація викопних смол: зб. м-лів наук. семін. – К., 2012. – С. 15-22.

2. Надточий, П.П. Экологические последствия и экономический ущерб от несанкционированной добычи янтаря в условиях Полесья Украины / П.П. Надточий, Т.Н. Мыслыва, Ю.А. Белявский // Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья : сб. докл. междунар. науч. конф., Минск, 14–17 сент. 2016 г. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: В.Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2016. – В 2 т. Т. 1. – С. 95–98.

УДК 502.11:551.4(476.5)

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОРОДА ВИТЕБСКА

Покалюк В.А.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь, valeriapokaluk@mail.ru
Научный руководитель – Галкин А.Н., д.г.-м.н., профессор.

The article provides information about geological, geomorphological and climatic conditions in Vitebsk. Technological transformation of Vitebsk's relief was studied. The purpose of the article is to evaluate ecological and geomorphological conditions on the territory of Vitebsk.

Алгоритм эколого-геоморфологической оценки городской территории можно представить следующим образом:

инженерно-геоморфологические и инженерно-геологические условия;

климатические условия, определяемые рельефом;

техногенные преобразования рельефа и санитарные условия территории города, связанные с ними;

ландшафтно-архитектурные особенности города, роль рельефа в создании неповторимого облика города;

рекреационные возможности города и окрестностей;

возможности территориального развития города, в том числе и оценка рельефа как территориального ресурса.

Витебск расположен на северо-востоке Беларуси. Более чем тысячелетняя история города предопределила коренное изменение его естественного рельефа в результате деятельности человека.

В геологическом плане территория Витебска приурочена к Витебской мульде Оршанской впадины, характеризующейся глубоким (до 1700 м) залеганием кристаллического фундамента. Четвертичные отложения представлены ледниковыми, озерно- и водно-ледниковыми, их мощность составляет 40–120 м.

В геоморфологическом отношении Витебск расположен на холмистой местности, на западных отрогах Витебской конечно-моренной возвышенности и отличается сочетанием различных комплексов и форм рельефа. Основные орографические черты территории сформировались в процессе сложной динамики отступающего поозерского ледникового покрова и деградации крупных приледниковых бассейнов (Полоцкий, Суражский, Лучосинский). Динамику рельефа в настоящее время определяет флювиальная морфоскульптура. Наиболее возвышенные участки имеют отметки 170–210 м, а наиболее низкие – 123–143 м. Средние уклоны поверхности 3–10º, крутизна склонов речных долин и оврагов достигает местами 20–30º [1].

Климат города умеренно-континентальный. Господствуют ветры западных румбов, причем зимой юго-западных, а летом западных и северо-западных. Характерна интенсивная циклоническая деятельность, особенно в зимний период, вызывающая оттепели и перепады температур. Среднемесячные температуры изменяются от -8°С в январе до 17,8°С летом. Годовая сумма осадков составляет около 650 мм, с максимумом летом [2].

Территория принадлежит бассейну Западной Двины, кроме того дренируется ее достаточно крупными притоками – Лучосой и Витьбой, а также рядом более мелких водотоков, что определяет высокую степень расчлененности и, соответственно, разнообразие инженерно-геоморфологических условий. Долины рек и мелких водотоков глубоко врезаны, отличаются молодостью и невыработанностью профиля. Для гидросети характерно смешанное питание с преобладанием снегового (56%) и некоторой долей дождевого и грунтового питания. В режиме выделяются весеннее половодье и летняя межень, ледостав до 4 месяцев. Однако в связи с изменением климатической ситуации в режиме рек происходят существенные трансформации, что выражается в уменьшении водности, падении уровней во все сезоны, практическом отсутствии устойчивого ледостава. В настоящее время на Западной Двине сооружается каскад гидроэлектростанций, что приведет к изменению уровня поверхностных и грунтовых вод и, соответственно, интенсивности рельефообразующих процессов в долинах рек. На территории Витебска находится также около сотни мелких и средних водоемов, в основном, искусственных, которые также оказывают влияние на протекание геоморфологических процессов (заболачивание, подтопление и т. д.).

Площадь зеленых насаждений Витебска незначительна (398 га), которая расположены во дворах, скверах, площадях, вдоль проезжей части, на территории предприятий, а также вдоль основных природных осей района – рек Западная Двина, Витьба и Лучоса с их оврагами и тальвегами. Всего в

Витебске представлено 8 парков, 5 скверов, 1 бульвар, ботанический сад, 2 лесопарка, самый крупный из которых – парк им. Советской Армии.

Интенсивно происходит территориальное развитие города. Наиболее активно застраиваются микрорайоны Билево, Медцентр, Тулово, ЮГ-7 и др.

Результаты эколого-геоморфологического анализа можно сформулировать следующим образом:

1. Витебск расположен на холмистой местности, на западных отрогах Витебской конечно-моренной возвышенности и отличается сочетанием различных форм рельефа. Инженерно-геоморфологические условия ухудшают неблагоприятные геологические процессы. Современные геологические процессы на территории города все более масштабно проявляются в виде овражной эрозии, подтопления и гравитационных явлений. Оврагообразование на территории г. Витебска приурочено преимущественно к склонам речных долин Западной Двины, Витьбы, Лучосы, ручьев Дунай и Гапеевский.

2. Климатические характеристики территории Витебска в значительной степени сказываются на характере и интенсивности техногенного воздействия на природную среду. Большое количество летних осадков, зачастую ливневого характера, увеличивает вероятность проявления эрозионных и склоновых процессов. Сильные западные ветры, особенно в районах новостроек, противодействуют скоплению загрязняющих веществ в городском воздухе, способствуют вентиляции кварталов. Однако, в целом, ветровой режим на территории города неблагоприятный, что во многом является следствием нерациональной застройки.

3. Санитарно-гигиенические условия и озеленение удовлетворительное. В течение последних 20 лет в городе постоянно снижается уровень загрязнения воздуха.

4. Витебск представляет собой историко-архитектурный памятник, который хорошо вписан в рельеф, планировка города осуществлялась по историческому плану. Исторический центр, архитектурные памятники в хорошем или удовлетворительном состоянии.

5. Окрестности Витебска обладают достаточно высоким рекреационным потенциалом, есть объекты исторического и познавательного туризма, есть места для отдыха на природе.

6. Все проектные решения по возможностям территориального развития города принимаются с позиций влияния их на оптимизацию окружающей среды. Реализация принятых градостроительных решений, таких как формирование транспортных обходов, создание дублеров наиболее перегруженным магистралям, снятие транзита, расширение уличной сети, вынос ряда предприятий и вредных производств из центральной зоны, формирование ландшафтно-рекреационных территорий, выделение санитарно-защитных и охранных зон позволит решить многие экологические проблемы города.

Таким образом, в целом для эколого-геоморфологического состояния территории Витебска характерны удовлетворительные и условно удовлетворительные условия, с небольшим преобладанием первых (рис. 1).

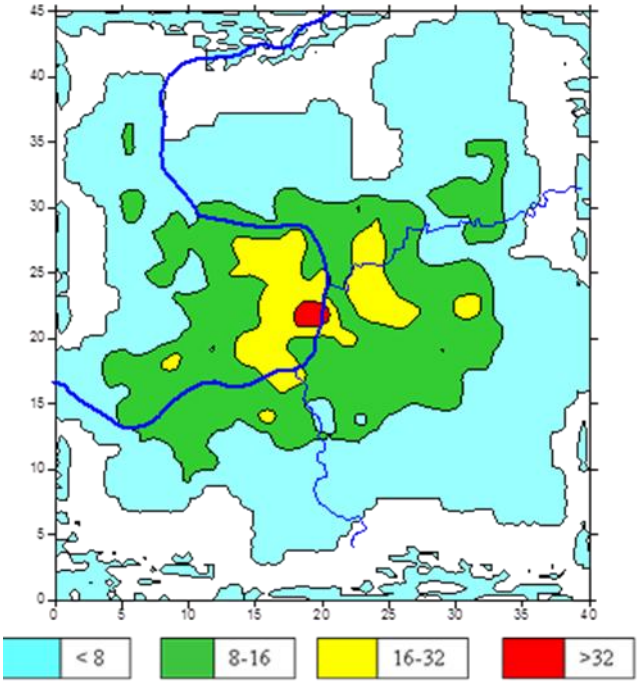


Рисунок 1 – *Математико-картографическая модель геоэкологического состояния территории Витебска (суммарный показатель (Zc) в зоне нормы: менее 8 и до 16; в зоне риска: 16-32; в зоне кризиса: 32-64 и более)*

Список цитированных источников

1. Красовская, И.А. Результаты комплексных инженерно-геологических исследований территории Витебска и окрестностей / И.А. Красовская, А.Н. Галкин, П.А. Галкин // Ученые записки УО «ВГУ имени П.М. Машерова». – 2009. – Том 8. – С.299–314.

2. Бобрик, М.Ю. Физическая география Витебской области / М.Ю. Бобрик, З.С. Гаврильчик, А.Н. Галкин [и др.] – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2004. – 222 с.

УДК 55(476-14)

МЫШЬЯК В ГРУНТОВОЙ ВОДЕ, ОСОБЕННОСТИ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Прусак К.Г.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, kostikplus@ya.ru
Научный руководитель – Гречаник Н.Ф., к.г.н., доцент кафедры географии и природопользования, доцент.

This article is about arsenic and its influence on human's health. Arsenic is a highly toxic widespread element. It is concentrated in different natural formations, metal ores and in products of their conversion. Arsenic is presented in high concentration in chemical compounds and used in medicine, agriculture, hi-tech

165 products of microelectronics, optometry and others. Exposure to arsenic occurs via digestion, inhalation, dermal contact, parental.

Мышьяк – высокотоксичный широко распространенный элемент. Он содержится в различных природных средах, рудах металлов и в продуктах их переработки. Мышьяк поступает из недр по активным разломам, мигрирует из породных формаций, отходов различных производств, легко переносится в водной среде, накапливается в почвах, снежном покрове и попадает в организм человека путем ингаляции, при кожном контакте, по пищевым цепочкам, парентерально.

На планете известны регионы, которые отличаются естественным повышенным содержанием некоторых элементов, в том числе токсичных, например, мышьяка. В воде колодцев Западной Бенгалии (Индия) содержание мышьяка достигает 2000 мкг/л (рекомендуемый ВОЗ уровень мышьяка в воде – 10 мкг/л) [1].

Местные жители использовали колодезную воду для орошения, что позволяло им получать до трех урожаев риса в год. Минералом, содержащим мышьяк, является пирит, входящий в состав покровных отложений, которые дренируются грунтовыми водами. В обычных условиях пирит в незначительной мере освобождает этот токсичный элемент в воду. Однако интенсивное земледелие и орошение понизило уровень воды в колодцах. В этих условиях кислород воздуха стал выполнять роль окислителя, что привело к освобождению мышьяка из его сернистых соединений, и он стал растворяться в воде колодцев. Следовательно, жители Бенгалии употребляли для питья, а также использовали для выращивания риса воду, содержание мышьяка в которой было высоким. Пострадавшими оказались около 400 тыс. человек. Всего в Индии потребляют воду с повышенным содержанием мышьяка около 30 млн человек.

Существуют и другие регионы с повышенным, как в Индии, содержанием мышьяка. Это Антофагаста в Чили, Кордоба в Аргентине, Обуаши в Гане, Лагунера в Мексике, Корнвелл в Великобритании, Тайвань, континентальная Монголия, США.

Мышьяк – обычный компонент продуктов деятельности вулканов, термальных источников (до 200 мг/л), участков проявления современной флюидной активности, главным образом, тяготеющих к высоко динамичным тектоническим поясам Земли – Альпийско-Гималайскому, Андийскому, Монголо-Охотскому и др. В географических границах последних сосредоточены неблагополучные по мышьяку территории распространения эндемических заболеваний. К ним относятся: Таиланд, Внутренняя Монголия, Тайвань, Китай, Мексика, Аргентина, Чили, Венгрия и др. Масштабные исследования, проведенные в Западной Бенгалии, Бангладеш и Индии, показали, что эндемический характер заболеваемости населения, в частности диабетом, в этом регионе обусловлен высоким содержанием соединений мышьяка в геологических формациях – 94 сланцах, углях, из которых он выщелачивается подземными водами, с последующим рассеянием вплоть до источников водоснабжения. В последних концентрация мышьяка превышает 50 мкг/л и достигает 3400 мкг/л [1].

Высокие концентрации мышьяка характерны для угленосных формаций Китая (провинции Гуангкси, Гуйджоу, Хунань), где он накапливается преимущественно в сульфидах (до 1 кг/т) и в органическом веществе угля. В указанных провинциях Китая уголь, зараженный мышьяком, используется в быту для обогрева и приготовления традиционных блюд китайской кухни.

Мышьяк содержится в больших объемах в газообразном состоянии в виде трехокиси мышьяка (As2O3) в выбросах предприятий цветной металлургии. В черной металлургии присутствие мышьяка характерно для подавляющего большинства коксов и железорудного агломерата, используемых в процессе производства чугуна, при этом значительное количество мышьяка поступает в газовую фазу в виде соединений мышьяка. Помимо мышьяка в выбросах, опасность для человека представляет мышьяк из хвостохранилищ обогатительных фабрик, золохранилищ коксохимических батарей, хранилищ опасных отходов и т. д.

Мышьяк обнаруживается в ряде пищевых продуктов в значениях от 20 до 140 мкг/кг. Мышьяк как товарный продукт содержится в медицинских и ветеринарных препаратах; инсектицидах, применяемых в сельском хозяйстве и для обработки деловой древесины от вредоносных насекомых, является добавкой к некоторым сплавам. Еще один источник мышьяка – микроэлектроника, лазерно-оптические технологии, где он используется в качестве одного из компонентов синтеза.

Степень поражения и формы выявляемых заболеваний находятся в зависимости от условий и продолжительности воздействия, полученной дозы, этиологии того или иного заболевания. В числе основных клинико-патологических ситуаций должны быть выделены сердечно-сосудистые, кожные заболевания, болезни репродуктивных органов, неврологические, респираторные, глазные, гематологические заболевания, болезни печени, мочевыводящих путей и желудочно-кишечного тракта. Наиболее характерным примером не онкологических форм являются кожные заболевания, которые начинаются с проявления на теле в форме пятен гиперпигментации, которая позднее преобразуется в пальмарный (ладонный) и плантарный (подошвенный) гиперкератоз.

Неорганический мышьяк является причиной высокой смертности от ИБС. Мышьяк и его метилированные метаболиты рассеиваются в плаценте, что приводит в итоге к выкидышам и появлению на свет мертворожденных детей. Установлена тесная связь между мышьяком и распространением неврологических заболеваний, задержкой физического и умственного развития детей и подростков. Основными результатами воздействия мышьяка на респираторную систему являются: рак легких, заболевания слизистой оболочки верхних дыхательных путей, эмфизема легких и общее снижение пульмонарной функции. При воздействии мышьяка выявляется ряд патологий печени. Гистологические исследования показали наличие у пострадавших портального тракт фиброза, цирроза. Находит подтверждение связь с мышьяком с проявлениями гепатоцеллюлярной карциномы. К тяжелым последствиям воздействия мышьяка на эндокринную систему следует отнести сахарный диабет. Как уже было сказано выше, процесс метилирования и экскреции мышьяка осуществляется в почках. Наиболее подвержены

воздействию мышьяка капилляры, тубулы (почечные канальцы) и гломерулы (почечные клубочки). Расширение клубочковых артериол приводит к микрогематурии. Повреждение проксимальных клеток тубул приводит к протеинурии и появлению почечных цилиндров в моче. Олигурия является следствием общего отравления мышьяком. Мышьяк может оказывать раздражающее воздействие на желудочно-кишечные ткани, с которыми входит в контакт. Хроническое употребление низких доз мышьяка может вызвать умеренный эсофагит. В тяжелых случаях отравления мышьяком отмечаются тошнота, рвота, желудочные колики и диарея. В исключительных случаях возникает острый гастроэнтерит, который приводит к циркуляторному коллапсу с поражением почек и заканчивается летальным исходом.

Таким образом, тотальный характер воздействия мышьяка на организм человека проявляется как в форме неонкологических, так и онкологических клинико-патологических ситуаций.

Список цитированных источников

1. Вольфсон, И. Ф. Мышьяк и его соединения: медико-геологические аспекты изучения / И. Ф. Вольфсон, И. М. Петров, Е. В. Кремкова, И. Г. Печенкин // Медицинская геология: состояние и перспективы РОСГЕО. – М., 2010. – С. 90–99.

УДК 574

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ КЛЕТОК PSEUDOMONAS FLUORESCENS ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АНТИБИОТИКОВ И АМИНОКИСЛОТ

Пузач Е.Л.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, puzach.1995@mail.ru
Научный руководитель – Третьякова О.М., к.б.н., доцент кафедры химии и химической технологии факультета биологии и экологии.

The article describes the immobilization of cells of Pseudomonas fluorescens and determines efficiency of catalase, oxidase, and nitrate reductase in bacteria cells.

Использование иммобилизованных микроорганизмов затрагивает экологический аспект. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов для производства различных веществ приводит к тому, что полезный продукт образуется при регулярном наращивании биомассы, которая не утилизируется и является отходом.

Любые, даже непатогенные микроорганизмы, при достаточно высокой концентрации ухудшают экологию воздуха, воды, почвы, могут вызывать аллергические заболевания у людей и т. д. Замена свободно культивируемых клеток на иммобилизованные избавляет от необходимости регулярного наращивания биомассы.

При необходимости использования патогенных или условно-патогенных микроорганизмов в случае их иммобилизации в массе носителя, они оказываются изолированными от окружающей среды. Применение иммобилизованных клеток связано с решением некоторых новых проблем, например, повторной утилизации или, напротив, уничтожения отработанного биокатализатора [1].

Применение биокатализаторов на основе иммобилизованных клеток позволило достичь больших успехов в области получения антибиотиков и аминокислот. Важность и масштабы производства антибиотиков обусловлены их применением в медицине и ветеринарии как противомикробных и противоопухолевых препаратов. С их помощью контролируется рост растений и ведется борьба с болезнями.

Pseudomonas fluorescens – вид бактерий рода Pseudomonas, который продуцирует антибиотики, бактериоцины, сидерофоры, а также стимуляторы роста. На их основе были созданы биологические препараты для защиты растений от болезней. Бактерии характеризуются активным ростом, хорошо усваивают различные органические субстраты.

Иммобилизованные клетки Pseudomonas fluorescens используются при получении таких аминокислот, как: глутаминовой, аспарагиновой, валина и метионина [2].

Целью данной работы было определить эффективность работы каталазы, оксидазы и нитраредуктазы у иммобилизованых клеток Pseudomonas fluorescens.

Иммобилизацию клеток бактерии проводили по стандартной методике в гель альгината натрия.

В ходе проведённого исследования по иммобилизации клеток Pseudomonas fluorescens была выявлена различная эффективность работы ферментов:

1) активность работы каталазы оценивали по интенсивности образования пузырьков водорода. Пузырьки водорода выделялись интенсивно, что свидетельствует об активном выделении каталазы;

2) о наличии оксидазной активности свидетельствовало наличие розовой окраски;

3) для определения наличия нитратредуктазы учитывали реакцию на нитриты: в течении 3-5 минут должно было появиться красное окрашивание раствора. Так как красное окрашивание не появилось, значит, нитратредуктазная активность отсутствует.

С каталазой связывают надежды на получение высокоэффективных препаратов для лечения злокачественных опухолей, так как полагают, что этот фермент играет важную роль в росте клеток.

Каталаза широко распространена в тканях животных, в т. ч. человека, растений и в микроорганизмах (однако фермент полностью отсутствует у некоторых анаэробных микроорганизмов) [3].

Оксидаза - окислительный фермент. Он присутствует во многих живых тканях, потому что окисление лежит в основе процессов дыхания. Оксидазы окисляют органические вещества кислородом воздуха.

Таким образом, получение ферментов каталазы и оксидазы с помощью иммобилизованных клеток Pseudomonas fluorescens является перспективным направлением, что в дальнейшем может быть использовано для биосинтеза аминокислот.

Новые поколения синтетических антибиотиков представляют собой сложные по химическому строению вещества, поэтому методы получения на основе полного химического синтеза не могут конкурировать с методами, в которых используются иммобилизованные микроорганизмы [4].

Список цитированных источников

1. Иммобилизованные клетки микроорганизмов / А.П. Синицын, Е.И. Райнина, В.И. Лозинский, С.Д. Спасов – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 288 с.

2. Мавроди, Д.В. Структурно-функциональная организация генов Pseudomonasfluorescens, кодирующих ферменты биосинтеза феназин-1-карбоновой кислоты / В.Н. Ксензенко , Б.М. Чатуев [и др.] – М.: 1997. – 82 с.

3. Юрин, В. М. Иммобилизованные клетки и ферменты: курс лекций / В.М. Юрин – Минск: БГУ, 2006.

4. Иммобилизованные клетки и ферменты [Электронный ресурс] / Минск, 2014. – Режим доступа: http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/106785/1/umk_imm_cell.pdf – Дата доступа: 06.02.2017.

УДК 551.492

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. КУРСКА НА ПРИМЕРЕ ПАРКА КЗТЗ И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

Пуклицкая Т.М.
«Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, tan2669648@yandex.ru
Научный руководитель – Батраченко Е.А.

Parks of the city of Kursk in general do not meet the requirements for urban parks. Assessment of KZTZ Park in Kursk helps to develop optimization measures to improve the state of the Park.

Проектирование парка – достаточно сложный процесс, так как при его создании необходимо учитывать не только благоприятное расположение, он также должен соответствовать эстетическим показателям, выполнять социальные и культурные функции.

Парк - обширная (обычно больше 10-15 га) озелененная территория, благоустроенная и художественно оформленная для отдыха под открытым небом. Термин проник в русский язык в XVIII в. из Англии и первоначально означал естественную рощу или участок леса с живописными аллеями, полянами, прудами свободных очертаний, беседками, скульптурой и т. п. В настоящее время парки рассматриваются как важнейший элемент общегородской системы озеленения и рекреации. Парки подразделяются по назначению на парки культуры и отдыха, детские, спортивные, прогулочные,

мемориальные, парки-музеи; по местоположению и использованию населением - общегородские, районные, загородные; по характеру рельефа территории - пойменные, овражные, нагорные и т. д. [3].

Функциональная специализация парка определяется местными природными, градостроительными и историко-культурными условиями. Функции парка могут быть прогулочными, спортивно-оздоровительными, экспозиционными, историко-культурными. Парки выполняют различные социальные функции в жизни общества – охрана здоровья, отдых, познание, воспитание, удовлетворение потребности в общении с природой [1].

Данное исследование проводилось с целью определить, каким уровнем благоприятных условий, с позиции социальной направленности, обладает парк КЗТЗ.

Парк КЗТЗ располагается на пересечении улиц Сумской, Заводской и Ольшанского города Курска. Общая площадь парка 6,2 га.

По итогам оценки, парк КЗТЗ суммарно набрал 14 баллов, что в соотношении с максимально возможным (44 балла) является очень плохим результатом. Состояние парка КЗТЗ оказалось неудовлетворительным. К небольшому количеству плюсов, которыми обладает анализируемый парк, относится близость к остановке общественного транспорта, достаточно широкие пешеходные дорожки и наличие зелёных насаждений.

Состояние самого парка требует большего внимания со стороны администрации города. В первую очередь парк необходимо оборудовать лавочками, урнами, добавить освещение не только на центральных дорожках парка, но и на прилегающих.

Список цитированных источников

1. Основное назначение парка [Электронный источник]: http://www.construction-technology.ru/landiz/5/.

2. Методика и социологический инструментарий построения социального рейтинга парков [Электронный источник]: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/Parks_metodika.pdf.

3. [Электронный источник] http://www.onlinedics.ru/slovar/land/h/park.html.

УДК 550.4 (0.75.8)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (CU, PB, NI, CR) В ПОЧВАХ ГОРОДА МОЛОДЕЧНО

Пятковская Е.М.
Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь, eli_zaveta97@mail.ru
Научный руководитель – Чертко Н.К., д-р геогр. наук, профессор.

The article characterizes distribution of chemical elements (Cu, Pb, Ni, Cr) in urbolandscapes and presents their optimal use on the example of the town of Molodechno.

На современном этапе геохимия заняла ведущее место среди наук о Земле. Она изучает глобальные пространственно-временные перемещения вещества. Геохимия природных и техногенных ландшафтов существенно отличается по балансу химических элементов. В природных ландшафтах происходит саморегуляция биологического круговорота, в техногенных – необходимо постоянно заботиться о регулировании баланса химических элементов искусственным путем [1]. Растительный покров в урболандшафтах играет немаловажную роль. Выделение кислорода в атмосферу, защита от шума, задержка и поглощение пыли и газов, создание препятствий эрозии грунтов и т. д. Способность выполнять все эти функции напрямую зависит от поступающих в растение элементов из атмосферы и, особенно, почвы.

Городские почвы отличаются от зональных. Прежде всего под влиянием антропогенеза происходит накопление тяжелых металлов в почве за счет пылевых и газообразных выбросов транспорта, бытовых и промышленных отходов. При учете действия техногенных факторов вместе с природными, картина накопления химических элементов в почвах будет отличаться для каждого города в отдельности. Подобные различия ведут к необходимости ежегодного мониторинга территории.

Цель работы: выявление закономерностей распределения элементов (Cu, Pb, Ni, Cr) в почвах города Молодечно, их потребность в оптимизации и внесении мелиоранта.

Для изучения содержания тяжелых металлов в почвах и растительности г. Молодечно в конце июня 2016 г. проводился отбор проб во всех функциональных зонах города. Отобранные образцы высушивались до воздушно-сухого состояния, просеивались через сито 1 мм, взвешивались, после чего проводилось сухое озоление проб в муфельной печи при температуре 440-450°С. После пробы охлаждались в эксикаторе, взвешивались для определения потерь при прокаливании и растирались до пудрообразного состояния. Потери при озолении (в основном за счет органического вещества и почвенной влаги) составили в среднем 5,7 % для минеральных почв (варьировали в пределах от 1,7 до 26,7 %), для осушенного торфяника – 56,0 %, для неосушенного – 73,8 %. Анализ валового содержания Cu, Pb, Ni, Cr в почвах производился эмиссионно-спектральным методом на многоканальном атомно-эмиссионном спектрометре ЭМАС-200ДДМ в дуге переменного тока в научно-исследовательской лаборатории экологии ландшафтов Белорусского государственного университета. Статистическая обработка результатов анализов проводилась в пакетах Microsoft Excel и Statsoft Statistica 6.0. Построение карт распределения исследуемых элементов в верхнем горизонте почв г. Молодечно производилось по программе ArcGIS 11.0 с использованием модуля Spatial Analyst.

При отборе образцов почв для анализа учитывались следующие особенности в городе Молодечно: рельеф, размещение промышленных предприятий, функциональные зоны города. В результате точки отбора образцов были распределены равномерно. Образцы почв отбирались из верхнего горизонта с глубины 5-15 см и помещались в полиэтиленовые мешочки для дальнейшего просушивания их и анализа.

Выделены в городе следующие функциональные зоны: центр, промышленная зона, одноэтажные застройки (жилая усадебная), многоэтажные застройки (жилая многоквартирная), общественная и рекреационно-ландшафтная.

По результатам эмиссионно-спектрального анализа проб почв было установлено содержание валовых форм Cu, Pb, Ni, Cr в воздушно-сухой почве, представленное в таблице 1.

***Таблица 1** – Статистические данные по содержанию химических элементов в почвах г. Молодечно*

Показатели	Элементы			
	Cu	Pb	Ni	Cr
min, мг / кг	6,6	3,1	2,3	9,9
max, мг / кг	46,4	72,9	63,3	108,2
среднее	17,5	18,7	11,0	36,5
дисперсия выборки	80,96	124,50	93,54	245,54
стандартное отклонение	9,00	11,16	9,67	15,67
V (коэффициент вариации)	51,3	59,7	87,6	43,0
фон	13	12	20	36
ПДК, мг / кг	33	32	20	100
отношение между max / min, раз	7,0	23,4	27,7	10,9

Медь относится к жизненно необходимому элементу для всех живых организмов, так как участвует во многих ферментативных процессах. Содержание меди в почвах города Молодечно варьируется от 6,6 до 46,4 мг/кг. Фон по меди составляет 13 мг/кг, ПДК 33 мг/кг. Максимальные значения содержания меди в почвах наблюдаются на западе и северо-востоке города, что соответствует промышленной и жилой усадебной зонам города. На участках с низким содержанием меди по сравнению с фоном необходимо вносить медный купорос в дозе 2,5 кг/га действующего вещества [2]. При её избытке следует создать геохимический барьер. Из природных химических мелиорантов для меди можно использовать известь (200–500 г/м^2), органические удобрения (2–3 кг/м^2), цеолиты или искусственные сорбенты. Среди растений концентратором меди является клевер, который выносится из почвы вместе с растением путем скашивания и последующей утилизацией. Поэтому рекомендуется на газонах высевать клевер или его смеси [3].

Свинец относится к высокотоксичным элементам по эколого-геохимической оценке. По данным исследований, свинец в почвах города Молодечно колеблется от 3,1 до 72,9 мг/кг, при фоне 12 и ПДК 32 мг/кг. Максимальное его содержание зарегистрировано в промышленных зонах центра. Минимальные значения наблюдаются на периферии в жилых функциональных зонах. Сильным осадителем свинца является известь и ее можно использовать для оптимизации. Однако такая оптимизация свинца практически отпадает, так как соединения свинца малоподвижны в почве и не доступны корневой системе растений.

Никель относится к высокотоксичным химическим элементам. Содержание никеля в почвах города Молодечно колеблется от 2,3 мг / кг до 63,3 мг / кг. Максимальное значение (63,3 мг / кг) превышает фоновое (20) и

ПДК (20 мг / кг). Максимальные значения характерны для северной части города в промышленной зоне и недалеко от железнодорожного вокзала. Такое превышение, а также его минимальные значения считаются допустимой нормой. Регулировать содержание никеля в почвах на данном этапе не рекомендуется.

Хром относится к токсичным элементам: соединения трехвалентного хрома малотоксичны, шестивалентного – высокотоксичны. В почвах города Молодечно содержание хрома колеблется в широких пределах от 9,9 до 108,2 мг / кг, что местами существенно выше или ниже фона (36 мг / кг), но не превышает значение ПДК (100 мг / кг). Сравнительные данные указывают на дефицит хрома в некоторых точках города, в частности в центральной и северо-западной части города. Единственный случай существенного превышения концентрации хрома установлен на севере города в жилой усадебной зоне. Поскольку хром относится к физиологически значимому элементу для растений, то его дефицит и избыток в равной степени могут вызывать заболевания у растений. Морфологически это не подтверждается по исследованным растениям города.

Список цитированных источников

1. Геохимия ландшафта: учеб. пособие / Н.К. Чертко [и др.]; под ред. Н.К. Чертко. – Минск: ИЦ БГУ, 2011. – 303 с.

2. Рекомендации по геохимической оптимизации и экологически безопасному использованию осушенных ландшафтов / В.С. Аношко [и др.]. – Минск: ИЦ БГУ, 2006. – 32 с.

3. Чертко, Н.К. Геохимия и экология химических элементов / Н.К. Чертко, Э.Н. Чертко. – Минск: ИЦ БГУ, 2008. – 135 с.

УДК 630.27

БЛАГОУСТРОЙСТВО УСАДЬБЫ ЛЕСНИЧЕСТВА

Радченко Е.А.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, lesggu@yandex.ru
Научный руководитель – Климович Л.К., ст. преподаватель.

The article is devoted to greening and landscaping of the estate Primorskogo forestry glhu "Gomel forestry". Conducted soil study site, inventory trees and shrubs, proposed measures for improvement.

Благоустройство – комплекс мероприятий, направленных на улучшение санитарного, экологического и эстетического состояния участка.

Функционирование лесхозов и лесничеств основывается на благоустройстве территории, удобной планировке и уникальном ландшафте природы. Выбор древесно-кустарниковых пород, их размещение на площади играют первостепенное значение для достижения оздоровительного эффекта.

Целью данной работы является изучение биологических особенностей перспективных видов растений и разработка ассортимента для создания комплекса зеленых насаждений на территории усадьбы Приборского лесничества ГЛХУ «Гомельский лесхоз», расширение на территории объекта мини-дендропарка, устройство клумб, дорожек и малых архитектурных форм.

Площадь усадьбы Приборского лесничества Гомельского лесхоза составляет 1,1 га [1]. Рельеф территории преимущественно ровный, почвы супесчаные, свежие.

Территория разделена на 3 ландшафтно-функциональные зоны:

– зона мини-дендропарка – запроектировано расширение площади мини–дендропарка;

– зона, прилегающая к мини–дендропарку – запроектировано устройство двух клумб;

– зона, объединяющая дендрологические экспозиции – оформление дорожно-тропиночной сети, установка малых архитектурных форм.

Древесно-кустарниковая растительность, запроектированная для расширения площади мини-дендропарка, берется из ассортимента саженцев, которые выращиваются в теплицах лесничества и специальных вольерах под открытым небом. Всего на территории дендропарка проектируется 8 видов: туя западная (Thúja occidentális), туя западная Danika (Thuja occidentalis Danica), туя западная «Golden Globe» (Thuja occidentalis «Golden Globe»), самшит вечнозеленый (Buxus balearica), гортензия метельчатая (Hydrángea paniculata), вейгела гибридная (Weigela hybrida), можжевельник китайский (Juniperus chinensis). Все растения обладают высокой фитонцидностью. Общее количество растений – 60 шт. Площадь мини-дендропарка – 87 м2. Благодаря подобранным растениям с различными сроками цветения создается полноценная коллекция растений, состоящая из различных композиций кустарников, цветущих с ранней весны до осени.

В зоне, прилегающей к мини-дендропарку, запроектировано устройство клумб. Цветочная клумба 1 овальной формы (40 м2). Цветовая гамма – из холодных оттенков, наиболее выигрышно будет смотреться при ярком солнечном свете. По внешнему краю клумбы располагается белая астра карликовая, за ней будет посажена синяя астра альпийская. В центре клумбу будут украшать фиолетовые цветы – сальвия лесная.

Цветочная клумба 2, состоящая преимущественно из лилий, запроектирована возле изгороди, между деревьями (42 м2). По внешнему краю клумбы очень нежно будут выглядеть иберисы и маргаритки. Они создают хороший фон для цветущих лилий [2].

Таким образом, на территории усадьбы лесничества запроектировано 8 видов кустарниковой и 7 видов цветочной растительности. Ассортимент растительности подобран по почвенным условиям (супесчаная почва, pH 6,5).

Для ладшафтно-эстетического обогащения территории усадьбы проектируем МАФ – арку, с обеих сторон ее будут украшать высаженные плетистые розы.

Дорожно-тропиночная сеть – одна из важнейших планировочных элементов объекта. Проектируем дорожку из дерева, в качестве материала используются доски и бруски.

Вид дорожно-тропиночной сети представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – *Дорожка из дерева*

Так как на некоторых участках газона на территории дендропарка имеются проплешины, возникшие в результате вытаптывания, проектируем посадку семян пастбищного райграса (плевел многолетний). Он относится к рыхлокустовым растениям. Проектируемая территория газона 0,1 га.

С учетом всех перечисленных выше запроектированных решений территория усадьбы будет иметь вид (рисунок 2).

Рисунок 2 – *Территория Приборского лесничества после благоустройства*

Осуществление проектируемых мероприятий планируется выполнить собственными силами Приборского лесничества.

Список цитированных источников

1. Проект организации и ведения лесного хозяйства ГЛХУ "Гомельский лесхоз" Гомельского ГПЛХО на 2012– 2021 гг. – Гомель, 2010. – 451 с.

2. Интернет-портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / Сочетание цветов в клумбе. – Режим доступа: http://orchardo.ru /90-sochetaniya-rasteniy-i-cvetov-na-klumbe-po-forme-cvetu-i-drugim-harakteristikam.html – Дата доступа: 11.12.2016.

УДК 504.3.054(476)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН БЕРЁЗОВСКОГО РАЙОНА

Романюк И.С.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, IrynaRamaniuk@mail.ru
Научный руководитель – Карпук В.К. старший преподаватель.

The article talks about air pollution on the territory of Berezovsky district. The most important air pollutants are road transport, industry, and public utilities. Analysis of environmental measures shows that emissions of polluting substances in the air of the area has reduced.

Важной проблемой Березовского района является загрязнение атмосферного воздуха. Автомобильный транспорт является значимым источником ухудшения атмосферного воздуха в районе. На него приходится 80 % от общего объема выбросов. Для территории Березовского района характера густая транспортная сеть и высокая интенсивность движения транспорта. Длина автомобильных дорог с твердым покрытием 411,7 км. Длина железных дорог 54 км.

Наибольшая интенсивность движения транспорта и, соответственно, антропогенная нагрузка характерны для следующих дорог:

• железные (станции Береза-город, Береза-Картузская, Бронная Гора, Белоозерск) с направлением Москва – Брест;

Загрязнение атмосферного воздуха подвижным составом железной дороги для города практически не ощутимо, так как дорога электрифицирована, расположена на окраине города и имеет лесозащитную полосу.

• автомобильные: автомагистраль М1/Е30 граница Республики Польша – Брест – Минск – граница Российской Федерации (наиболее загруженная транспортом); республиканские дороги, например Р2/Е85 Столбцы – Ивацевичи – Кобрин, Р84 Береза – Дрогичин, Р101 Пружаны – Береза, Р136 Войтешин (от автомобильной дороги Р-2) – Хомск – Дрогичин, а также местные дороги.

Основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми автотранспортом, являются: оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, сажа и некоторые другие.

Мониторинг загрязнения воздушного бассейна в Берёзовском районе находится под контролем районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Загрязнение атмосферного воздуха в Берёзовском районе характеризуется следующими фоновыми концентрациями загрязняющих веществ (см. таблицу).

Исходя из приведенных данных, возможны превышения установленных гигиенических нормативов по твердым частицам. Следует отметить относительно благоприятную обстановку по фоновым концентрациям основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

***Таблица** – Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Берёзы.*

Наименование загрязняющего вещества	Нормативы качества атмосферного воздуха, мкг/м3			Значения концентраций, мкг/м3					
	Максимальная концентрация	Среднесуточная концентрация	Среднегодовая концентрация	При скорости ветра от 0 до 2 м/с	При скорости ветра 2-U* м/с и направлении				Среднее
					С	В	Ю	З	
Твердые частицы	300	150	100	162	162	162	162	162	162
Диоксид серы	500	200	50	12	12	12	12	12	12
Оксид углерода	5000	3000	500	2169	2169	2169	2169	2169	2169
Диоксид азота	250	100	40	51	51	51	51	51	51
Сероводород	8	-	-	2	2	2	2	2	2

Большие объемы загрязняющих веществ поступают в атмосферный воздух от стационарных источников, в основном от промышленных предприятий. В 2016 г. предприятиями района было выброшено 4,9 тыс. т загрязняющих веществ, или 9,5 % от общего объема выбросов по области (51,8 тыс. т), при этом было уловлено и обезврежено 10,7 тыс. т вредных веществ, что почти в 9 раз превышает показателя за предыдущий год. На рисунке показан график изменения объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферных воздух за период 2005-2016 гг. Здесь прослеживается тенденция роста объемов выбросов с 2010 по 2016 гг. на 1,6 тыс. т.

Увеличение количества выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников выбросов по основным показателям обусловлено в основном увеличением доли местных видов топлива в топливно-энергетическом балансе района, что выполняется в соответствии с требованиями Правительства Республики Беларусь.

В структуре выбросов преобладают твердые частицы, оксиды азота и оксид углерода, что связано с работой теплоэнергетического оборудования, а также операций с сыпучими материалами предприятий строительной отрасли.

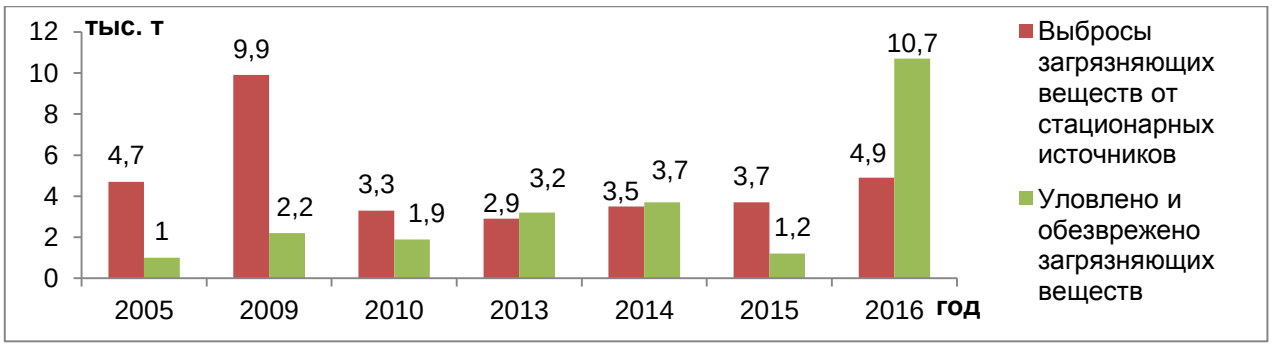


***Рисунок** – Динамика выбросов, количества уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в Березовском районе, тыс. т (2005-2016 гг.)*

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна являются промышленные предприятия, такие как: филиал РУП «Брестэнерго» Березовская ГРЭС, СООО «Белинвестторг-Сплав», ОАО «Березастройматериалы», ИЧТПУП «СарияБио-Индастрис», ООО «Франдеса».

На состояние воздушной среды оказывают влияние также предприятия коммунального хозяйства. В холодные зимы загрязнение воздуха от этих предприятий возрастает.

Анализ природоохранных мероприятий, которые были проведены за последние пять лет, говорит о том, что в районе снижаются объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников.

УДК 502.131.1

ПРЕИМУЩЕСТВО ВЕРМИТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Роскач О.Н.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, alsokol@tut.by
Научный руководитель – Соколов А.С., старший преподаватель.

The paper concentrates on evaluating the territory of Dobrush district (Gomel region) according to the parameter of surface roughness, which is directly proportional to the erosion hazard of areas.

Вермитехнологии – экологический способ утилизации органических отходов.

В нашей стране около 2,4 млн т ТБО в год направляется на свалки и два мусороперерабатывающих завода (в Минске и Могилеве), несмотря на то, что более 70% от этого объема можно вторично использовать. Между тем количество отходов в республике ежегодно увеличивается на 7%. С промышленных предприятий за год вывозится 648,6 тыс. т бумаги, лигнина и картона, 548,6 – пищевых отходов, 70,8 – текстиля, 54,2 – продуктов

деревообработки, 47,2 тыс. т – кожи и резины. Только в Минске ежегодно образуется около 300 тыс. т ТБО и 200 тыс. т – промышленных. Более 90% этой массы вывозится на полигоны захоронения.

Свыше 2,4 млн т птичьего помета ежегодно складируется за пределами предприятий и в дальнейшем практически не находят применения или используется крайне неэффективно, представляя собой серьезную экологическую угрозу. По данным ВОЗ, помет и сточные воды птицеводческих предприятий могут быть фактором передачи возбудителей более чем 100 инфекционных болезней. К тому же сами органические отходы могут служить благоприятной средой для развития и длительной выживаемости патогенной микрофлоры, содержать повышенное количество тяжелых металлов, пестицидов, медикаментозных препаратов, радиоактивных веществ, семян сорных растений и других загрязнений. Состояние 170 действующих на территории страны полигонов для утилизации ТБО, занимающих огромные территории, также несет угрозу окружающей среде. Одна из причин недостаточного использования отходов – отсутствие эффективных способов их переработки [1].

Существующие методы в большинстве случаев не являются безотходными или экологически чистыми и требуют немалых энергозатрат. Альтернативой является новое направление – переработка органических отходов с помощью дождевых червей, или вермикомпостирование, широко применяемое во многих странах. Технология основана на способности этих животных поглощать в процессе жизнедеятельности подготовленный на основе органических отходов субстрат, измельчать его, биохимически трансформировать, обогащать питательными элементами, ферментами, микроорганизмами и превращать в вермикомпост (биогумус) – дешевое, экологически чистое органическое удобрение, заменяющее дорогостоящие минеральные составы. Полученная биомасса дождевых навозных червей может быть использована в качестве сырья для производства комбикормов, а также в фармацевтической промышленности.

Преимущество этой технологии перед другими заключается в том, что она позволяет в едином процессе при сравнительно малых затратах перерабатывать большие количества практически любых органических отходов и получать биогумус и полноценный биологический белок для животноводства. Данные технологии являются патентоспособными, а их продукция (биогумус, белковые кормовые добавки) может стать объектом импортозамещения.

Отечественные разработки в этой области до настоящего времени основывались только на утилизации органических отходов животноводческих комплексов с получением биологического гумуса. Данная технология для условий Беларуси разработана в НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам и успешно используется рядом предприятий – ООО “Гумус-Агро”, СПК “Колхоз им. Буденного”, ООО “Экстракт”, ФХ “Агор–Верми”, КУСП “Совхоз Брестский”, ООО “БелРосБиоТех”. Все они производят промышленным способом (открытый и закрытый) для собственного потребления и для нужд народного хозяйства страны биогумус. За 2010 – 2012 гг. его реализовано на внешнем и внутреннем рынке более 5 тыс. т, а также свыше 10 тыс. т биомассы

дождевых навозных червей. На основе биогумуса разработаны рецептуры 32 наименований грунтов, налажен их выпуск и реализация [2].

Список цитированных источников

1. Помойка планетарного масштаба: по материалам Всерос. эколог. портала // Природа и человек (Свет). – 2009. – № 3. – С. 45.

2. Дорожко, С.В. Управление твердыми бытовыми отходами: Научно-практическое издание / С.В. Дорожко, А.Н. Гнедов, И.А. Калиновская. – Минск: Орех, 2010. – 214 с.

УДК 631.811.982

ВЛИЯНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ НА ТЕМПЕРАТУРНУЮ АДАПТАЦИЮ КРЕСС-САЛАТА УЗКОЛИСТНОГО

Рыжук Ф.И.

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, kontrollperson@gmail.com
Научный руководитель – Лукьянчик И. Д., к.с/х.н, доцент.

This paper examines the effect of plant growth regulators (homobassinolide, epibrassinolide, epicastasterone and monobrassinolide) on the cold resistance of garden cress (Lepidium sativum). The results proving the increase of cold resistance of watercress with the use of phytohormones epibrassinolide, epicastasterone are obtained.

Введение: Агробиоценозы Республики Беларусь в последние годы характеризуются включением в пищевые природные цепи все большего количества новых химических веществ, среди которых природные и синтетические регуляторы роста растений. Их использование показало свою эффективность: они позволяют изменить урожайность растения, регулируют их развитие и рост, репродуктивное развитие, зрелость, старение и сохранность плодов после сбора урожая. Однако сократить экологические риски позволит использование природных регуляторов роста, обладающих низкими концентрациями действующих веществ.

Способность брассиностероидов и их структурных аналогов в малых концентрациях стимулировать рост и развитие ряда сельскохозяйственных растений является основанием для их практического применения в растениеводстве в качестве регуляторов роста [1]. Брассиностероиды повышают устойчивость растений к низкой и высокой температурам, что позволит использовать их в качестве стимулятора физиологической активности клеток.

Зеленные культуры завоевывают популярность среди населения Республики, являясь первой растительной продукцией в весенне-летнем сезоне и обладая большим набором незаменимых биологически активных соединений. Среди зеленных культур наиболее скороспелым является кресс-

салат. Сокращение вегетационного периода и придание устойчивости к низким температурам в начале вегетационного периода – эти требования являются определяющими при поиске экологически безопасных регуляторов роста, среди которых представляет интерес группа перспективных фитогормонов – брассиностероидов.

Цель: выявление влияния растворов брассиностероидов на адаптацию прорастающих семян кресс-салата Узколистного к низкотемпературному стрессу.

Методика исследований. Объекты исследования: фитогормоны гомобрассинолид (ГБ), эпибрассинолид (ЭБ), эпикастастерон (ЭК), предоставленные лабораторией химии стероидов ГНУ «Институт биоорганической химии НАНБ» в рамках сотрудничества с БрГУ им. А. С. Пушкина. Тест-объект: кресс-салат (Lepidium sativum L.) сорта Узколистный.

Материалы исследования: растворы брассиностероидов в концентрации 10-7 %, также семена (480 шт. по 30 семян в двух повторностях).

Исследования проводились в лабораторных условиях на базе ГУО «Леликовская средняя школа имени В. Шепетюка».

Восемь проб в двух повторностях (в каждой по 30 семян) помещали в растворы испытуемых гормонов, взятых в концентрации 10-7%, и замачивали в течение двух часов. Две пробы семян замачивали в дистиллированной воде (контроль).

Половину проб помещали в чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу и проращивали без доступа света при + 20° С; вторую половину проб подобным образом проращивали при + 7°С. В ходе эксперимента производилось дополнительное увлажнение водой.

На третьи сутки отмечали энергию прорастания семян, на седьмые сутки – их лабораторную всхожесть. Параллельно проводили учет длины проростков. Измерялись стеблевая и корневая части растения [2].

Статистическая обработка осуществлялась с использованием критерия Стъюдента (оценивалась достоверность различий в опыте и контроле).

Результаты исследования. Было установлено, что исследуемые гормоны оказывали положительное протекторное влияние на морфо-физиологические параметры прорастающих семян кресс-салата Узколистного в условиях низкой температуры. Так, наблюдалось достоверно значимое увеличение всхожести семян (таблица 1) после обработки ЭБ и ГБ (на 17 % и 12 % соответственно) и энергии прорастания после обработки растворами всех БС (лучшие показатели – у ЭБ, на 25 %) по сравнению с контролем.

***Таблица 1** – Протекторное воздействие растворов брассиностероидов на всхожесть и энергию прорастания семян кресс-салата Узколистного*

Гормоны, концентрация 10-7%	Всхожесть, %		Холодо-стойкость по всхожести, %	Энергия прорастания, %		Холодостой-кость по энергии про-растания, %
	7°С	20° С		7°С	20° С	
Контроль	63	92	68,0	45	83	54,0
Гомобрассинолид	75	93	80,6	60	87	68,0
Эпибрассинолид	80	95	84, 0	70	90	77,0
Эпикастастерон	65	92	70,0	56	80	70,0

Как видно из таблицы 2, предпосевное замачивание семян в растворах всех трех брассиностероидов также положительно отразилось на адаптации зародышевых корешков к низкотемпературному стрессу в течение восьми суток прорастания. Наиболее значимый эффект по показателю «длина корешков» имел место от воздействия ЭБ. Однако к увеличению холодостойкости семян по данному признаку привело замачивание в растворах только ЭК и ЭБ.

***Таблица 2** – Длина зародышевых корешков кресс-салата Узколистного через 8 суток после обработки семян растворами брассиностероидов*

Гормоны, концентрация 10-7%	Длина корешков при 7°С, мм	Длина корешков при 20°С, мм	Холодостойкость по длине корешков, %
Контроль	4,6±0,4	20,3±0,4	22,6
Гомобрассинолид	8,3**±0,9	35,5**±0,6	23,3
Эпибрассинолид	12,5*±0,2	40,7*±0,9	30,7*
Эпикастастерон	9,8**±0,5	20,7±0,7	47,1*

* – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$

** – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$

Подобная реакция со стороны прорастающих семян отмечена при анализе роста зародышевых стебельков: все три вида брассиностероидов с разным уровнем значимости достоверно увеличивали адаптацию растений к низкой температуре.

***Таблица 3** – Длина стебельков кресс-салата Узколистного через 8 суток после обработки семян растворами брассиностероидов*

Гормоны, концентрация 10-7%	Длина проростков при 7°С, мм	Длина проростков при 20°С, мм	Холодостойкость по длине стебелька, %
Контроль	8,1±0,9	30,2±0,6	26,8
Гомобрассинолид	16,6*±0,1	56,8*±0,5	29,2
Эпибрассинолид	14,9*±0,1	51,5*±0,3	34,5**
Эпикастастерон	13,0**±0,3	33,1±0,1	39,2*

* – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$

** – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$

Выводы. Таким образом, предпосевная обработка растворами брассиностероидов в концентрации 10-7 % показала, что для повышения адаптации прорастающих семян кресс-салата к низкотемпературному стрессу наиболее эффективно использование раствора эпибрассинолида, который способствовал формированию холодостойкости растений на начальных этапах развития. Несколько ниже эффективность использования эпикастостерона и гомобрассинолида, что предполагает исследование влияния иных рабочих концентраций данных фитогормонов.

Список цитированных источников

1. Хрипач, В.А. Брассиностероиды / В.А. Хрипач, Ф.А. Лахвич, В.Н. Жабинский. – Минск : Навука і тэхніка, 1993. – 287 с.
2. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84, МКС 65.020.20. ОКТСТУ 9790. – Введ. 01.07.86. – М. : Межгосударственный стандарт. Группа С09, 1986. – 29 с.

УДК 502.521:631.459.2

ОСВЕЩЕННОСТЬ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КАК ИНДИКАТОР ЭРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ РЯДА ИСТОРИЧЕСКИХ ПАРКОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Селех Л.А., Скоклюк В.В.
Учреждение образования “Брестский государственный технический университет”, г. Брест, Республика Беларусь, vig_bstu@tut.by
научный руководитель – Басов С.В. к.т.н., доцент.

The article represents the results of the research of the influence of surface layer illumination on aquatic erosive process dynamics in the range of some historical parks of the Brest region.

На территории Брестской области в различной степени сохранилось 99 исторических парков, из которых особый статус имеют 24 памятника природы и 25 являются памятниками истории республиканского, областного или местного значения [1,2].

К сожалению, далеко не во всех исторических парках регулярно ведется работа по благоустройству и поддержанию на должном уровне состояния территорий. Это, прежде всего, касается бывших дворцово-парковых комплексов, где из-за отсутствия финансовых средств постепенно разрушаются здания усадебных домов и одновременно с этим дичают и приходят в запустение парковые территории.

Это привело ко многим негативным последствиям, в том числе связанным с деградацией территорий парковых земель, развитию на них водно-эрозионных процессов.

В настоящей работе представлены результаты части исследования влияния освещенности напочвенного покрова слоя на динамику водно-эрозионных процессов территорий ряда исторических парков Брестской области.

В качестве объектов исследования были взяты территории ряда исторических парков: Скоки Брестского района, Высокое и Гремяча Каменецкого района.

Как известно, деградация почв представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменению функции почвы, количественному и качественному ухудшению ее свойств. Наиболее существенным фактором деградации почв являются водная и ветровая эрозия - разрушение

почвенного покрова под действием поверхностного стока и ветра с последующим перемещением и переотложением почвенного материала.

Необходимость в оценке водно-эрозионной опасности почв и земель связана с обоснованием прогноза их возможной деградации и разработки мер по предотвращению линейной и плоскостной эрозии.

При этом различают эрозию естественную и антропогенную, поскольку часто хозяйственная деятельность не предотвращает, а наоборот, усиливает и усугубляет негативные природные процессы [3].

Очевидно, что для предотвращения возможной деградации необходимо учитывать все условия возникновения эрозионных процессов. Для этих целей используются различные статические и динамические показатели и критерии, характеризующие как процессы эрозии почвенного покрова, так и ландшафтов [3].

Методы оценки эрозионной опасности могут отражать различные аспекты как теоретические, так и экспертные, физические и расчетные подходы и могут реализовываться в наземных или дистанционных наблюдениях.

Поскольку водно-эрозионные процессы вызывается поверхностным стоком, то важнейшими климатическими показателями являются количество и характер распределения во времени атмосферных осадков. Равномерное в течение года выпадение осадков малой интенсивности означает низкую опасность эрозии. Ливневые осадки, а также интенсивное снеготаяние способствуют развитию эрозии.

Следует отметить, что важнейшими показателями эрозионной опасности являются крутизна и форма и длина склонов [3].

Состояние растительного покрова и подстилки является информативным индикатором эрозионной опасности. Высокая плотность и хорошее состояние растительности свидетельствуют о низкой эрозионной опасности (и наоборот). Подстилка поглощает воды в 5-10 раз больше своего веса и предотвращает поверхностный сток [3].

В свою очередь, освещенность напочвенного покрова является одним из определяющих факторов как интенсивности стока вызывающих эрозию талых вод, так и состояния растительного покрова [4].

В рамках данной работы проводились измерения уровня освещенности напочвенного покрова методом люксметрии на одних и тех же участках территорий ряда исторических парков. Участки для исследования представляли собой наиболее проблемные части территорий парков с наличием (или потенциальной возможностью) признаков водно-эрозионных процессов. Измерения проводили, по возможности, в максимально одинаковых условиях – в середине марта и начале июля, с 12 до 13 часов, при условии наличия сплошной облачности, которая обеспечивала равномерную освещенность. Одновременно проводились контрольные замеры освещенности на открытых, незатененных растениями территориях парков. Результаты измерений, усредненные по серии из пяти измерений, представлены в таблице 1.

В результате измерений установлено, что под пологом деревьев, растущих на территориях парков, освещенность существенно отличалась от таковой на открытой местности – в ряде случаев в 2,2-3,6 раза ниже

освещенности на контрольной точке. В отдельных же местах под густым пологом растущих деревьев и кустарников освещенность падала до уровня 2850 лк, что уже значительно меньше, чем на контроле.

Известно, что даже теневыносливые растения могут развиваться без серьезных нарушений физиологических процессов при освещенности не ниже 2500-3000 лк, а более светолюбивые – от 6000 лк. Нормой же для большинства растений в наших широтах принято считать освещенность в 8000-10000 лк [4]. Следовательно, при сложившихся обстоятельствах, даже в относительно «благополучных» местах под пологом растущих деревьев освещенность можно считать недостаточной для большинства растений.

В ряде случаев развившиеся из самосева молодые древесные породы второго яруса совместно с деревьями первой величины создают густую тень, что является одной из основных причин исчезновения травянистых растений под пологом. Из-за отсутствия дернины оголившаяся почва, естественно, подвержена интенсивному разрушению в процессе водной эрозии, во время выпадения осадков и таяния снега. Мощные, но недостаточно густые корни древесных пород не в состоянии остановить этот процесс.

***Таблица 1** – Освещенность наземного слоя на территориях ряда исторических парков Брестской области*

№	Место измерения	Освещенность наземного слоя , лк	
		март	июнь
1	Скоки (контроль)	17180	18200
2	Скоки, участок парка за дворцом (левая часть)	16380	2850
3	Скоки, участок парка за дворцом (правая часть)	15180	2830
4	Высокое (контроль)	17190	17810
5	Высокое, участок парка за дворцом	15970	3980
6	Гремяча (контроль)	16850	17770
7	Гремяча, участок парка за дворцом	15780	1720
8	Гремяча, склон к р.Пульва	7250	3870

На основании проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Результаты исследования влияния освещенности напочвенного покрова территорий ряда исторических парков Брестской области показывают, что во многих случаях произошло и продолжает происходить засорение территорий паков самосевом и чрезмерное их загущение, что во многих местах приводит к значительному затенению наземного слоя.

2. Низкий уровень освещенности напочвенного покрова является одной из основных причин исчезновения травянистых растений под пологом. Газонные травы здесь не могут нормально развиваться из-за недостатка света. Из-за отсутствия дернины оголившаяся почва, естественно, подвержена интенсивному разрушению в процессе водной эрозии, во время выпадения осадков и таяния снега.

Список цитированных источников

1. Несцярчук, Л.М. Замкі, палацы, паркі Берасцейшчыны X – XX стагоддзяу / Л.М. Несцярчук. – Мінск: БЕЛТА, 2002. – 334 с.
2. Федорук, А.Т. Старинные усадьбы Берестейщины / А.Т.Федорук; под ред. Т.Г. Мартыненко. – Минск.: БелЭн, 2004. – 576 с.
3. Муравьев, А.Г. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / А.Г. Муравьев. Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг – Санкт-Петербург: Крисмас+, 2008. – 210 с.
4. Требования растений к уровню освещенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://govsad.ru/trebovanija-rastenij-k-urovnju-osveshhenija.html.– Дата доступа: 10.02.2016

УДК 581.93 (476.7)

АНАЛИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ ЗАКАЗНИКА «ЗВАНЕЦ»

Середич О.И.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, olya8037031@mail.ru
Научный руководитель – Абрамова И.В., к.б.н., доцент.

The article presents an analysis of geographical distribution of species of aboriginal flora of vascular plants in Zvanets zakaznik. The analysis is performed according to the improved scheme of geographic elements developed by N.V. Kozlovsky.

Анализ географического распространения видов, слагающих флору, имеет первостепенное значение для выяснения ее происхождения и истории формирования, а кроме того, позволяет выявить ее специфические особенности и взаимосвязь с другими флорами.

В 1978 г. Н.В. Козловской была разработана схема географических элементов для флоры Беларуси, где все виды объединялись как в долготные (распределение по материкам), так и в широтные (распределение по солярно-климатическим зонам) геоэлементы. Долготные элементы представлены космополитными и гемикосмополитными, голарктическими, евразиатскими, европейско-сибирскими, евросибирско-аралокаспийскими, европейско-малоазийскими и европейскими видами. Широтные геоэлементы, в свою очередь, представлены плюризональными, аркто-бореальными, аркто-бореально-сарматскими, бореальными, бореально-сарматскими, сарматскими, понтическо-сарматскими и понтическими видами [1].

Аборигенная флора сосудистых растений заказника «Званец» представлена 498 видами [2]. Приведем краткое описание каждого долготного географического элемента.

К космополитам и гемикосмополитам относятся виды, представленные на не менее чем трех материках. Из них 7 видов плюризональных (кочедыжник

женский, ряска малая, тростник обыкновенный, щитовник мужской, рдест курчавый, орляк обыкновенный и ситник развесистый).

Голарктические виды распространены в умеренной зоне северного полушария. Среди них имеются виды почти всех широтных групп, кроме меридиональных. Плюризональные (полевица гигантская, лисохвост равный и др.), аркто-бореальные (осока плетевидная, осока топяная), аркто-бореально-температные (сердечник зубчатый, ясколка полевая, болотница игольчатая и др.), бореальные (наумбургия кистецветная), бореально-температные (незабудка дернистая, кислица обыкновенная, рдест сплюснутый и др.), температные (вероника ключевая, пузырчатка обыкновенная) и субмеридиональные (вероника щитковая). Наиболее многочисленны из них плюризональные и аркто-бореально-температные виды.

Распространение евразиатских видов ограничивается территорией Евразии. Среди них имеются виды следующих широтных групп: плюризональные (тысячелистник обыкновенный, осока острая, ежа сборная, гвоздика пышная и др.), аркто-бореальные (ива черничная), аркто-бореально-температные (ива козья, сосна обыкновенная и др.), бореальные (клюква болотная), бореально-температные (чабрец обыкновенный, калина обыкновенная, любка двулистная и др.), температные (звездчатка болотная, окопник лекарственный, гусиный лук желтый и др.) и субмеридиональные (песколюбочка стенная, подорожник степной и др.).

Европейско-американские виды распространены в восточной части Северной Америки и в Атлантической Европе. Они представлены аркто-бореально-температными (осока желтая, осока черная и др.), борео-температными (вербейник обыкновенный, фиалка болотная, звездчатка топяная и др.) и плюризональными (осока ежовая и др.) широтными группами.

Европейско-сибирские виды распространены по всей Европе, а также в Западной и Восточной Сибири, не достигая при этом Дальнего Востока. Среди них имеются виды различных солярно-климатических зон (за исключением бореальных и меридиональных видов): плюризональные (колокольчик репчатовидный, осока береговая и др.), аркто-бореальные (ива лапландская, береза приземистая), аркто-бореально-температные (бодяк речной, ожика волосистая и др.), бореально-температные (подмаренник мягкий и др.), температные (ситник черный, горечавка легочная, дремлик чемерицевидный и др.) и субмеридиональные (лабазник степной, авран лекарственный и др.).

Евросибирско-аралокаспийские виды распространены по всей Европе, в Западной Сибири и в Средней Азии. Среди них наиболее многочисленны теплолюбивые субмеридиональные (чесночница черешковая, резуха жерара, сурепка прямая и др.), а также температные (буквица лекарственная, коротконожка лесная и др.) виды. Менее многочисленны борео-температные (лапчатка серебристая) виды.

Европейско-малоазийские виды распространены в южной части Европы, в Малой Азии и на Кавказе. Наиболее многочисленны среди них субмеридиональные виды (репешок аптечный, частуха ланцетная, ежа многобрачная, лядвенец рогатый и др.). Температных видов 5, плюризональных – 3, а меридиональных только 2 вида (осока соседняя и зверобой четырехкрылый).

Распространение европейских видов ограничено территорией Европы. Этот элемент флоры очень разнороден, поэтому подразделен на субэлементы. Наиболее многочисленны панъевропейские виды, широко распространенные почти по всей Европе. Среди них наиболее многочисленными являются плюризональные (ольха черная, подмаренник белый и др.) и температные (сныть обыкновенная, лук медвежий, чина весенняя и др.) виды.

Атлантическо-европейские виды распространены на атлантическом побережье Европы, на Британских островах, берегах Северного и Балтийского морей. Среди них встречаются только борео-температные (бухарник мягкий) и температные (репешок высокий, осока высокая и др.) виды.

Северно-европейские виды распространены в бореальной зоне Европы. Представлены они только холодостойкими и умеренно-холодостойкими бореально-температными (турча болотная, истод горьковатый) и бореальными видами.

Ареалы центрально-европейских видов занимают преимущественно территорию Центральной Европы. Наиболее многочисленны здесь умеренно-теплолюбивые температные (астрагал песчаный, щавель прибрежный, фиалка Ривиниуса и др.) виды. Бореально-температные и субмеридиональные включают только по 2 вида, а плюризональный всего один вид (тофильдия чашечная).

Восточноевропейские виды распространены на Русской равнине, и лишь в незначительной степени их ареалы заходят в Западную Европу. Среди них также преобладают умеренно-теплолюбивые температные (бутень ароматный, василистник светлый и др.) и субмеридиональные (смолевка татарская, фиалка утренняя и др.) виды.

Рассматривая распределение видов по долготным элементам флоры, следует отметить, что наиболее многочисленны в составе флоры заказника «Званец» евросибирские (23,1 %), голарктические (21,7 %) и европейские (21,3 %) виды. Относительно многочисленны в составе флоры евросибирско-аралокаспийские (7,4 %) и европейско-малоазийские (4,8 %) виды. Евроамериканские виды составляют только 2,8 % от всего видового состава.

Распределение видов по солярно-климатическим зонам также имеет некоторые особенности, обусловленные как географическим положением заказника, так и физико-географическими условиями данной территории.

В составе флоры наиболее многочисленны плюризональные (25,3 %), температные (24,5 %) и бореально-температные (24,1 %) виды, большинство из которых широко распространены по всей Европе [1,3].

Таким образом, аборигенная флора заказника «Званец» географически неоднородна и представлена видами различного географического распространения, что указывает на ее связь с различными регионами Европы, Сибири, Малой Азии и Северной Америки. Многие виды на территории заказника находятся на пределах естественного распространения, что придает данной территории характерные хорологические особенности.

Список цитированных источников

1. Козловская, Н.В. Флора Белоруссии, закономерности ее формирования, научные основы использования и охраны / Н.В. Козловская. – Минск: Наука и техника, 1978. – 128 с.
2. Отчет по НИР на тему «Создание интегрированной системы мониторинга растительного мира и лесов заказника «Званец» в рамках комплексного мониторинга экосистем особо охраняемых природных территорий» / Науч. руководитель А.В. Судник. – Минск, 2007. – 136 с.
3. Meusel, H. Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen Flora / H. Meusel, E. Jager, E. Weinert. – Jena : Fischer, 1965. – 583 s.

УДК 636.5

О ЗАГРЯЗНЕНИЯХ, ПОЛУЧАЕМЫХ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПТИЦЕФАБРИК, И СПОСОБАХ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА

Супроненко А.Н.
Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь, hay_mi_amor@mail.ru
Научный руководитель – Драгун Н.П., к.э.н., доцент.

Disposal of bird droppings is a specific problem in poultry farming. They are a source of environmental pollution with such toxic substances as ammonia, hydrogen sulphide, hydrocarbons and others. An efficient way of processing chicken manure is a biotech method.

С появлением крупных птицефабрик, поголовье птицы в которых составляет более нескольких тысяч голов, появилась проблема накопления большого количества отходов. К ним относят помет, сточные воды, мусор, загрязненный воздух, испарение влаги помета, пух, перо, скорлупа, инфекционные болезни. Особое воздействие на окружающую среду оказывает рост объема помета. Он служит источником загрязнения воздушной среды, почвы, водоемов и подземных вод токсическими веществами, аммиаком, сероводородом, углеводородами и др. Кроме этого, куриный помет является распространителем болезнетворных микроорганизмов, семян сорняков [1].

Особую опасность среди этих загрязнений несет не просто вид загрязнения, а способ утилизации птичьего помета. Проблема утилизации птичьего помета значительно усложняется тем фактором, что во многих птицеводческих хозяйствах помет разбавляют водой, что приводит к увеличению и без того немалого его количества в несколько раз. Соответственно увеличиваются также транспортные расходы предприятий, потребность в площадях для хранения помета, затраты на его последующую переработку.

Для хранения отходов от птицеводческих предприятий отведены специальные пахотные земли или пометохранилища. Эти хранилища

являются источником загрязнения окружающий среды, т. к. на большие расстояния распространяется неприятный запах. Это происходит из-за выделения аммиака и сероводорода при его разложении. При высоких температурах происходит испарения влаги из птичьего помета. Через пар могут распространяться болезнетворные микроорганизмы. При неправильной технике хранения помета в атмосферу выделяются опасные химические вещества, в частности метан.

Многие птицеводческие предприятия не уделяют должного внимания вопросам утилизации помета, ссылаясь на отсутствие средств, соответствующих технологий и оборудования. В результате этот ценный продукт либо используется нерационально, либо вообще не используется.

Птичий помет - органическое удобрение с высоким содержанием питательных веществ. Куриный помет как удобрение превосходит навоз. Помет гусей и уток более водянист; по содержанию питательных веществ и действию на урожай он близок к навозу. Суточный выход экскрементов: от одной курицы-несушки составляет 170 - 190 г, от индейки - до 450, утки - до 420 и гуся - до 600 г [2].

Средний химический состав экскрементов птицы по данным, обобщенным Всесоюзным научно-исследовательским, конструкторским и проектно-технологическим институтом органических удобрений и торфа (ВНИПТИОУ), приведен в таблице 1 [3].

Таблица 1 - *Химический состав экскрементов птицы, % на сырое вещество*

Вид помета	Влажность, %	N	P2O5	K2O	CaO
Куриный	75	1,5 ±0,2	1,4 ±0,2	0,5 ±0,1	1,1 ±0,4
Утиный	83	0,6 ±0,1	0,8 ±0,3	0,3 ±0,1	1 ±0,2
Гусиный	83	0,5 ±0,2	0,5 ±0,1	0,8 ±0,1	0,6 ±0,1
Индюшиный	75	0,7 ±0,2	0,6 ±0,1	0,5 ±0,1	0,5 ±0,1

В нашей стране применение органических удобрений преобладает над применением минеральных.

По действию на урожай сырой куриный помет не уступает минеральным удобрениям (таблица 2).

Разработка низкозатратных и высокоэффективных технологий, обеспечивающих производство органических удобрений на основе помета, имеет большое значение в вопросах охраны окружающей среды, повышения плодородия почвы и рентабельности производства.

Таблица 2 – *Влияние куриного помета на урожай зерновых культур, ц/га (по данным Е. П. Ореховской, М. И. Зыриной)*

Удобрение (норма на 1 га)	Урожай без удобрений и прибавки к нему по годам действия			
	кукуруза, 1-й год	ячмень, 2-й год	ячмень, 3-й год	в сумме за 3 года действия
Без удобрения	50,4	29,4	27,8	107,6
Минеральные удобрения (N90P90K45)	14,7	3,3	3,6	21,6
Помет 5 т (N54P34K43)	10,7	3,4	3,6	17,7
Помет 10 т (N105P65K66)	14,2	4,2	3,8	22,2

Одним из экономически эффективных и экологически чистых направлений процесса переработки куриного помета являются биотехнологические методы, а именно – переработка помета эффективными микроорганизмами [4].

К такому способу можно отнести процесс получения биогаза. Он основан на разложении биомассы под воздействием бактерий при определенном температурном режиме и количестве дней [5].

В разложении сырья принимают участие несколько видов бактерий. Первый вид бактерий – гидролизные бактерии, преобразовывают сложные органические соединения в более простые. Второй вид – кислотообразующие бактерии. Этот вид микроорганизмов позволяет получить из гидролизованных продуктов молекулы органических кислот, которые потребляет следующий вид бактерий – метанобразующие, отвечающие за процесс образования газа. Они регулируют процессы разложения органических кислот. Так, по цепочке химических реакций и происходит получение биогаза.

Поскольку на отечественных предприятиях остро стоит проблема утилизации производственных отходов, то необходимо создать и внедрить малоотходные или безотходные технологии, которые позволят максимально включить в хозяйственный оборот все сырьевые ресурсы, постоянно образующие и накапливающиеся в птицеводческих хозяйствах при производстве продукции. Необходимо исключить экономический и экологический ущерб, который наносится окружающей среде в результате накапливания отходов. Для этого создаются условия для получения дополнительного дохода от реализации новой побочной продукции, полученной от переработанных отходов.

В связи с этим главной целью является разработка мероприятий по переработке отходов птицеводческих предприятий, что позволит исключить накопление загрязнений вблизи территории предприятий и жилых пунктов.

Результатом проделанной работы является получение высокоэффективных удобрений, которые с течением времени не будут выделять негативных веществ и тем самым отрицательно воздействовать на окружающею среду.

Список цитированных источников

1. Иванов, Ю.А. Экологичное животноводство, проблемы и вызовы// Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2015. – № 87. – С. 35-47.
2. Всероссийский научно- исследовательский и технологический институт птицеводства [Электронный ресурс]. – 2017. - Режим доступа: http://www.vnitip.ru/ – Дата доступа: 26.03.2017.
3. Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.vniiou.ru/ – Дата доступа: 26.03.2017.
4. Реестр интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/243/2437864.html – Дата доступа: 15.03.2017.
5. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]. – 2017. - Режим доступа: http://re.energybel.by/biogas/ – Дата доступа: 15.03.2017.

УДК 58.087:581.45

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕТОДОМ ГРВ

Фомченко Е.А.
Учреждение образования «Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь, katya19_95@mail.ru
Научный руководитель – Ермоленко А.В., к.с.-х.н., доцент.

In article influence of morphological features of a structure of the leaves promoting the most precise carrying out measurements on GRV the camera is studied and also established leaves with what signs it is not necessary to use as a test-object.

Одним из новых методов исследования в экологии можно считать метод газоразрядной визуализации (ГРВ) [1]. Он основан на анализе характеристик свечения, возникающего вблизи поверхности объекта при помещении его в электрическое поле высокой напряженности [2]. Вместе с тем, следует отметить, что возможности метода ГРВ в области исследования растений еще мало изучены. Поэтому эксперименты в данном направлении являются актуальными и имеют свои перспективы.

Цель данной работы – выявить влияние морфологических особенностей листьев комнатных растений как тест объекта на качество проведения исследований методом ГРВ.

Эксперимент проводили на аппаратно-программном комплексе – ГРВ Камера. Для исследования нами были отобраны 10 комнатных растений, листья которых по морфологическим признакам были разделены на 4 группы: ворсистые, утолщенные, гладкие, ребристые. Замеряемые параметры ГРВ-грамм: 1 - интенсивность свечения, 2 – энтропия, 3 – площадь свечения.

Одна из задач исследования – установить, какие из морфологических особенностей строения листьев способствуют наиболее точному проведению измерений на ГРВ камере.

По параметру «интенсивность» (интенсивность свечения) установлено, что наименьшими колебаниями значений между сериями измерений характеризовались листья из группы растений, отнесенных нами к гладким. В целом, по группе гладких листьев разница между измерениями составила 0,88%. Это указывает на высокую сходимость результатов. Максимальное различие между сериями было отмечено для ребристых листьев 11%.

При анализе полученных данных по параметру «площадь свечения» установлено, что наименьшими колебаниями значений между сериями измерений характеризовались листья из группы растений, отнесенных нами к ворсистым. В целом, по группе ворсистых листьев разница между измерениями составила 5,35 %. Максимальное различие между сериями было отмечено для ребристых листьев 12,23%.

При анализе полученных данных по параметру «энтропия» установлено, что наименьшими колебаниями значений между сериями измерений характеризовались листья растений из группы к ворсистых. В целом, по группе разница между измерениями составила 1,20%. Максимальное различие между сериями было отмечено для ребристых листьев 4,42%.

По среднему значению комплекса параметров (площадь свечения, интенсивность свечения, энтропия), результаты исследования показали, что морфологические особенности оказывают влияние на параметры ГРВ-грамм. Наименьшую погрешность дают листья из группы растений, отнесенных нами к утолщенным (3,41%), ворсистым (4,05%) и гладким (4,08%). Наибольшую погрешность дают ребристые листья (9,22%) (рисунок).

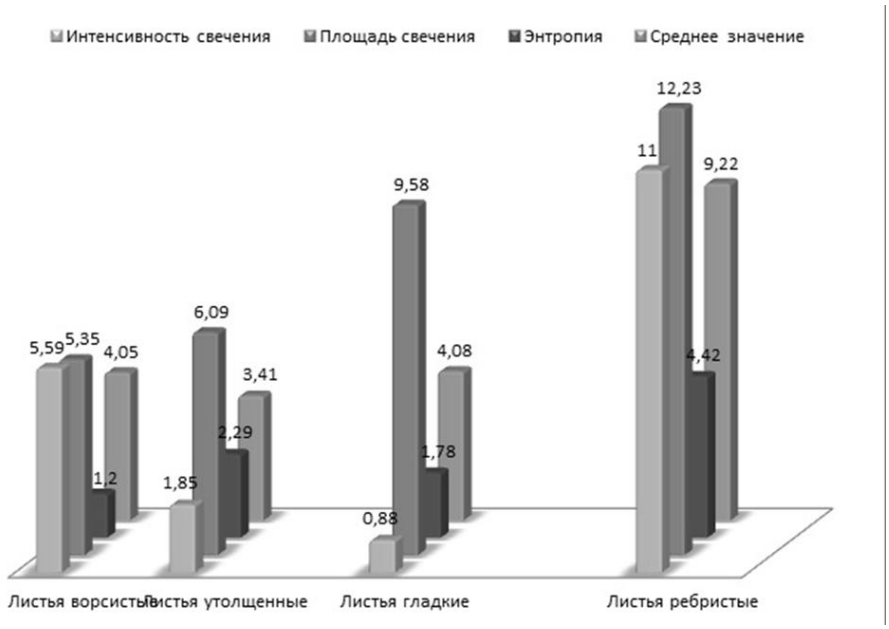


Рисунок – *Влияние морфологических особенностей листьев на погрешность измерений по параметрам ГРВ-грамм «интенсивность свечения», «площадь свечения», «энтропия»*

Так же была отслежена зависимость параметров ГРВ-грамм от физической площади листа и его массы на примере Плюща обыкновенного (Hedera helix). Изучались 10 листьев разной площади.

В результате исследования выяснилось, что интенсивность, площадь свечения и энтропия достоверно зависят от площади и массы листа. Причем увеличение физических характеристик листа приводило к уменьшению интенсивности свечения, в то время как площадь и энтропия возрастали. Наиболее тесная корреляционная связь прослеживается между площадью и массой листа и интенсивностью свечения.

Проведенные эксперименты показали, что в качестве растительного тест-объекта при проведении исследований методом газоразрядной визуализации можно использовать листья растений. Набольшую точность измерений (дают наименьшие расхождения результатов между повторными сериями измерений) обеспечивают листья с гладкой и ворсистой поверхностью, по сравнению с утолщенными и ребристыми.

Установлено, что такие параметры ГРВ-грамм, как «интенсивность, площадь свечения» и «энтропия» зависят от площади и массы листа. С увеличением данных физических характеристик происходит уменьшение интенсивности свечения и увеличение площади и энтропии.

Список цитированных источников

1. Коротков, К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. – СПб.: ИТМО (ТУ), 2001. – 356 с.

2. История метода ГРВ [Электронный ресурс] – Режим доступа http://www.bioentech.ru/historymethod/. – Дата доступа : 10.04.2016.

УДК 574.63

АНАЛИЗ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЭСТУАРИИ ГАЛИСИИ (РИА-ДЕ-АРАОСА), ИСПАНИЯ

Цупа К.О.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, karinats0393@gmail.com
Научный руководитель – Волчек Ан. Ал., к.т.н., доцент.

The Ría de Arosa is the most extensive estuary of the Rías Baixas (Galicia, NW Spain). From the economic viewpoint, it must be stressed that the wealth of Arosa region comes mainly to the shellfish sector, fishing, agriculture, the preserve industry and tourism. Therefore, it is of paramount importance to preserve the good seawater quality. The aim of this study is to investigate the distribution of trace metal from the Galician Ría de Arosa. Sampling is carried out in the Ría de Arosa estuary at 38 selected stations and the trace metals are determined by ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry).

Проблема присутствия тяжелых металлов в природных водах приобретает все большее значение. Значительные количества тяжелых

металлов можно обнаружить в океанических водах, а в некоторых прибрежных районах эти загрязнители достигают угрожающих концентраций. Кроме того, некоторые из металлов могут накапливаться в организме морских организмов и, наконец, по пищевой цепочке они попадают к человеку.

Риа-де-Араоса является наиболее обширным устьем Риас Байшас (Галисия, северо-запад Испании). Полуостров Барбанса, в провинции Ла-Корунья, и Сальнес, в провинции Понтеведра, своими берегами ограничивают эстуарий на севере и на юге соответственно. С экономической точки зрения необходимо подчеркнуть, что богатство Араоса идет главным образом от выращивания моллюсков, рыболовства, сельского хозяйства, промышленности и туризма. Поэтому крайне важно сохранить хорошее качество воды.

***Рисунок 1** – Риа-де-Араоса*

Эстуарий Риа-де-Араоса представляет собой переходную зону между сушей и океаном, следовательно, параметры морфологии отражают исторические и современные изменения уровня Мирового океана, хозяйственную деятельность человека в прибрежной зоне, речные наносы и отложения.

Точки отбора проб были выбраны вблизи возможных источников загрязнения с учетом большого антропогенного давления и экономической деятельности в городах, в том числе образцы из главных портов в этом районе. В Риа-де-Араоса было определено 38 станций отбора проб (рисунок 2).

***Рисунок 2** – Станции отбора проб (38 станций)*

Пробы были отобраны с глубины 1 м от поверхности с соблюдением требований и норм. При осуществлении анализа металлов важно деионизировать пробу океанической воды для анализа ее с помощью ИСП-МС. Деионизация – это полное удаление всех ионов из водного раствора.

После подготовительного процесса, согласно этапам инструкции, определение концентрации тяжелых металлов производится с использованием масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) (Рисунок 3).

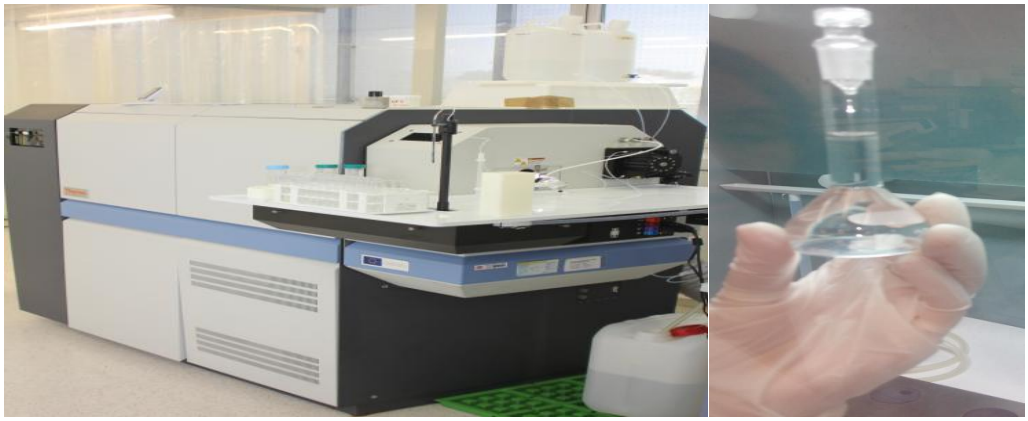


***Рисунок 3** – Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой*

Содержание металлов в эстуарных водах может проявляться в широком диапазоне концентраций в зависимости от антропогенного воздействия. Присутствие тяжелых металлов в окружающей среде требует описания и наблюдения, исследования транспортных потоков и биогеохимических процессов, оценки воздействия этих металлов на организмы.

Наибольших значений концентрации в океанической воде на местах взятия проб достигают Zn (27,2 мкг/л) и Fe (36,0 мг/л).

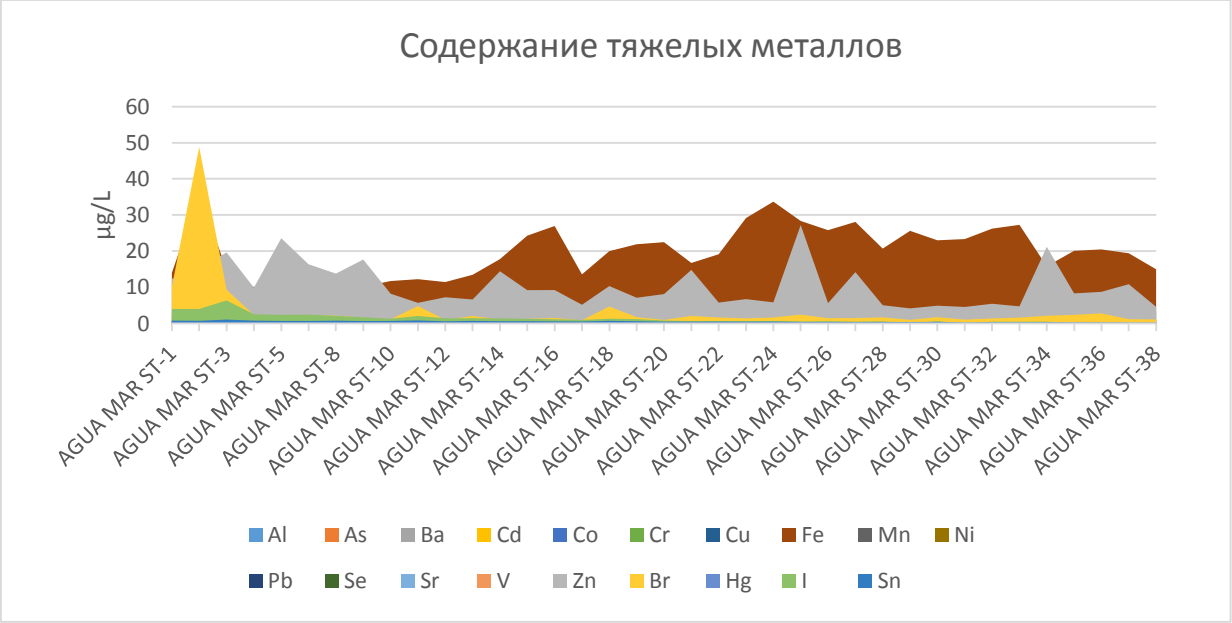


***Рисунок 4** – Содержание тяжелых металлов (38 станций отбора проб)*

Максимальное значение на станции 2 достигает значения Al (8,79 мг/л), Cd (0,168 мкг/л), Fe (36,03 мкг/л), Mn (0,491 мг/л), Pb (5,107 мкг/л), Sr (2,12

мкг/л), Br (48,8 мкг/л); а при взятии проб со станции 3 – Hg (0,109 мг/л), I (6,38 мкг/л) и Sn (1,081 мг/л).

Станция 2 в Риа-де-Араоса указывает на очевидное антропогенное воздействие в этой области. Наличие некоторых из вышеуказанных металлов можно объяснить существованием металлургической отрасли в прибрежных городах к Риа-де-Араоса, а также в провинции в целом.

Продолжение исследования прибрежной территории требует расширения точек отбора проб, а также систематического и периодического анализа известных источников загрязнения для того, чтобы решить, требуются ли дополнительные действия по регенерации прибрежной зоны.

Текущая ситуация в Риа-де-Араоса говорит о том, что загрязнение не существенно, хотя есть некоторые доказательства значимых локализованных изменений, вызванных антропогенными воздействиями в реке Улла.

УДК 504.75

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СУШЁНОЙ РЫБЫ, ВОЛОВЛЕННОЙ НА РЕКЕ БЕРЕЗИНА

Цуприков П. В., Казерская А. А.
Учреждение образования “Белорусский государственный технологический университет”, г. Минск, Республика Беларусь, Official_letterbox@mail.ru
Научный руководитель – Дубоделова Е. В., к. т. н., старший преподаватель.

The article considers the problem of radiation risk from eating individually caught fish. The purpose of this work is to study radiation safety indicators of dried fish that was caught in the Berezina River. The analysis includes 3 types of fish that live in different layers of the river. Fishing was carried out in two districts of the Republic of Belarus on the Berezina River. On the basis of the study of radionuclide accumulation in fish, it was concluded that fishing in the river is recommended with mandatory conduct of radiation control.

Согласно закону РБ «О радиационной безопасности населения» от 5 января 1998 г. № 122-З (в ред. Законов Республики Беларусь от 04.01.2014 № 106-З), необходимо создание условий для населения, обеспечивающих охрану жизни и здоровья от вредного воздействия ионизирующего излучения. В то же время рыбалка является распространённым видом досуга и отдыха, обеспечение безопасности которой может быть достигнуто только лишь профилактическими мерами, заключающимися в информировании населения РБ. Известно, что употребление рыбы, как в свежем, так и сушеном виде, связано с радиационным риском особенно, если она была выловлена в регионах с повышенным радиационным фоном [1]. Однако рыба, выловленная самостоятельно, в редких случаях подвергается радиационному контролю. Река Березина является самой длинной в Республике Беларусь и протекает на территории 4 областей – Витебской, Минской, Могилевской и Гомельской [2]. Данные области в разной степени были подвержены

радиоактивному загрязнению вследствие катастрофы на ЧАЭС, поэтому исследование накопления радионуклидов в рыбе из реки Березина является актуальным. Для обеспечения радиационной безопасности пищевых продуктов в странах Евразийского экономического союза действует ТР ТС 021/2011, устанавливающий допустимые содержания радионуклидов.

Целью данной работы является исследование показателей радиационной безопасности образцов сушёной рыбы, которые были выловлены в мае, ноябре и декабре 2016 года на реке Березина в Воложинском и Светлогорском районах. Указанные территории считаются малозагрязнёнными и разрешены для рыболовства [3]. При проведении исследований водная толща реки в месте вылова рыбы была условно разделена на 3 слоя: верхний, средний и нижний. В качестве распространённых представителей, обитающих в разных слоях водной толщи, для анализа были выбраны: верховодка размером от 5 до 7 см – верхний слой, плотва от 10 до 12 см – средний слой и лещ от 17 до 25 см – нижний слой. Дополнительно выбор верховодки и плотвы был обусловлен и тем, что несмотря на рекомендации к их вылову [3] по степени загрязненности радионуклидами, они за счет разнообразного рациона питания могут задерживать радионуклиды. В то же время лещ, обитающий в нижнем слое, может подтвердить рекомендации к вылову, так как рацион его питания однообразен. Измерения удельной активности цезия-137 проводили в соответствии с ГОСТ 32161 с использованием дозиметра-радиометра МКС-АТ1125 и спектрометра МКС-АТ1315 (производства РБ, Atomtex).

Результаты радиометрического анализа сушёной рыбы представлены на рисунке 1. Приведены средние удельные активности по результатам трёх измерений с вычетом радиационного фона. Следует отметить, что верховодка и лещ были выловлены в Светлогорском районе в мае, а плотва – в Воложинском в ноябре и декабре. Для верховодки данные получены с использованием спектрометра, так как масса пробы была недостаточна для анализа с использованием дозиметра-радиометра.

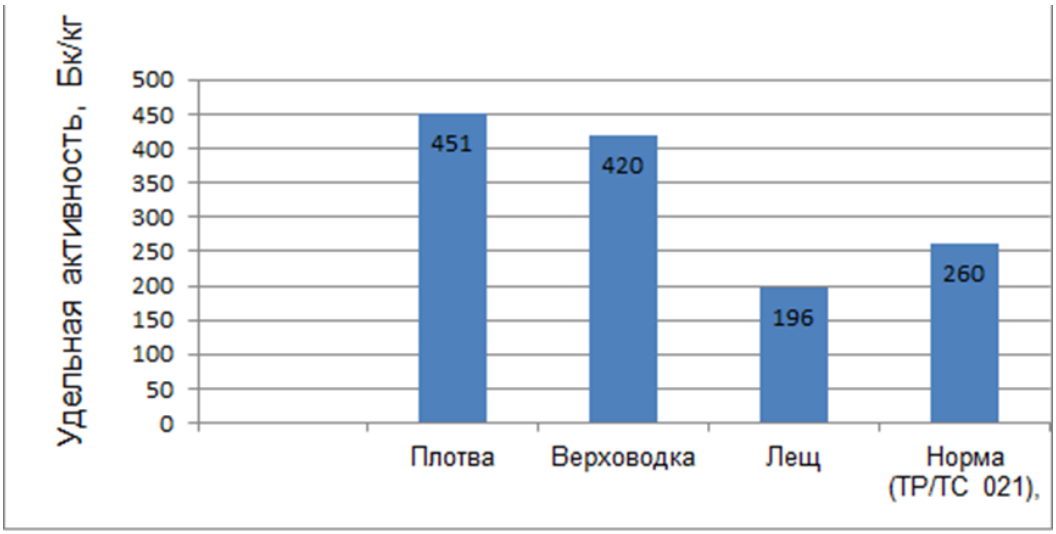


***Рисунок 1** – Результаты радиометрического анализа рыбы сушеной*

Из рисунка 1 видно, что содержание радионуклидов в леще не превышает допустимого уровня согласно ТРТС 021/2011. В то же время

образцы плотвы и верховодки превышали норму до 73 %. Следует отметить, что удельная активность пробы повторного вылова плотвы, сделанного в декабре, составила 407,6 Бк/кг, что превышает норму на 57 %, что мало отличается от результатов анализа вылова ноября месяца. Наиболее вероятно это связано с районом обитания и питанием рыбы.

Далее было проанализировано накопление радионуклидов смешанного характера в теле сравнительно крупной рыбы, выловленной в Светлогорском районе. Результаты исследований представлены в рисунке 2.

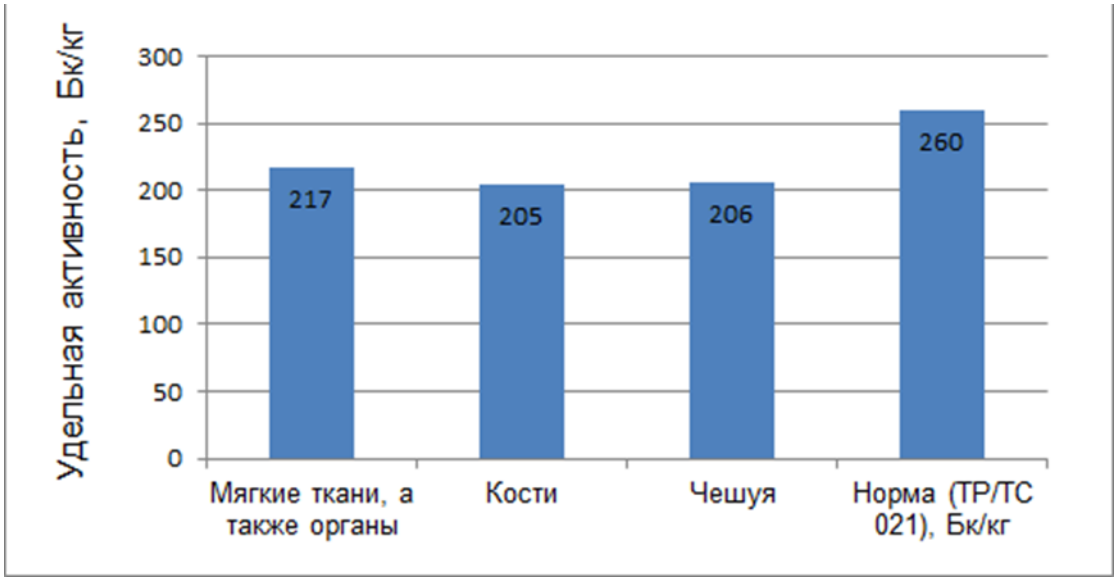


***Рисунок 2** – Результаты радиометрического анализа различных тканей сушеного леща*

Из рисунка 2 видно, что различные ткани не отличаются по содержанию радионуклидов смешанного характера, что свидетельствует о стабильности радиационного фона в реке Березине в данном районе.

Таким образом, результаты исследований показателей радиационной безопасности сушёной рыбы, самостоятельно выловленной на реке Березина, позволяет рекомендовать рыбалку при обязательном условии проведения радиационного контроля. Данная рекомендация обусловлена тем, что удельная активность сушёной рыбы превышала допустимый уровень загрязнённости вплоть до 73% при вылове рыбы в малозагрязнённых районах.

Список цитированных источников

1. Дубоделова Е.В., Ветохин С.С. Радиохимия: пособие для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» - Минск: БГТУ, 2014. – 202 с.

2. Березина // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.

3. Барабошкин А.В. Памятка «Вы собираетесь в лес…». Рекомендации для населения по пользованию лесами на территории Воложинского лесхоза / А.В. Барабошкин, Н.Н. Кунцевич – Гомель, РНИУП «Институт радиологии», 2004. – 28 с.

УДК 631.62:662.21:624

НЕОБХОДИМОСТЬ И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОСУШАЕМЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Чугай Є.А., Дячук О.В., Приходько Н.В.
Национальный университет водного хозяйства и природопользования
г. Ровно, Украина, zhenyachugay@ukr.net
Научный руководитель – Рокочинский А.Н., д.т.н., профессор.

The article considers the modern problems of drainage systems of Western Polissya of Ukraine on the example of "Birki" drainage systems.

Осушаемые земли Украины являются чрезвычайно важным потенциалом страны при ведении аграрного производства. Реформирование и изменение форм собственности землепользователей на землях Полесья в последние годы привели к значительному ухудшению эколого-мелиоративного состояния сельскохозяйственных земель, прежде всего осушенных торфяников в Западном Полесье Украины. Проведенные тут в 70-80 гг. прошлого столетия широкомасштабные мелиорации способствовали не только интенсификации аграрного производства на осушаемых землях и повышению валового сбора сельскохозяйственной продукции, но и вызывают определенные изменения в окружающей среде. Поэтому, в современных рыночных условиях повышенные требования к отдаче осушаемых земель заострили внимание на основных проблемах оценки и улучшения их эколого-мелиоративного состояния.

В связи с этим важной научно-практической задачей является оценка и своевременное предвидение изменений эколого - мелиоративного состояния осушаемых, прежде всего торфяных почв и научное обоснование эффективных мероприятий по их улучшению, учитывая, что скорость изменения природно-климатических условий очень часто значительно опережает влияние внедряемых мероприятий.

Согласно «Общегосударственной целевой программе развития водного хозяйства и экологического оздоровления реки Днепр на период до 2021 года» одной из приоритетных задач в области мелиорации является обеспечение устойчивого функционирования и экологической безопасности мелиоративных систем путем улучшения их эколого-мелиоративного состояния и принятия мер по инженерной защите мелиорированных сельскохозяйственных угодий и прилегающих территорий от подтопления.

В последнее десятилетие значительно снизилась эффективность и уровень эксплуатации мелиоративных систем, произошло ухудшение состояния осушенных угодий, ослабла технологическая дисциплина ведения сельскохозяйственных работ. В результате произошло падение урожайности выращиваемых кормовых культур, что, как следствие, повлекло за собой снижение продуктивности животноводства. Вызывает серьезную озабоченность экологическое состояние осушенных земель, прежде всего, территорий с высоким удельным весом торфяных почв.

Решение указанных вопросов будет осуществляться на примере польдерной осушительно-увлажнительной системы «Бирки» (Ровенская обл., Владимирецкий р-н), типичной для данного региона. Площадь системы брутто - 544,9 га, нетто - 516,9 га. Гончарный дренаж заложен на площади 444 га, площадь торфяников составляет 89% от площади брутто системы, двустороннее регулирование возможно на площади 177,9 га. Площадь польдера с механическим водоотведением составляет 470 га, гидротехнические сооружения на открытой осушительной сети - 13 шт., в том числе шлюзы - регуляторы - 7 шт., трубчатые переезды - 5 шт., из них 2 шт. межхозяйственного значения, 1 железобетонный мост, который является межхозяйственным (рис.1).

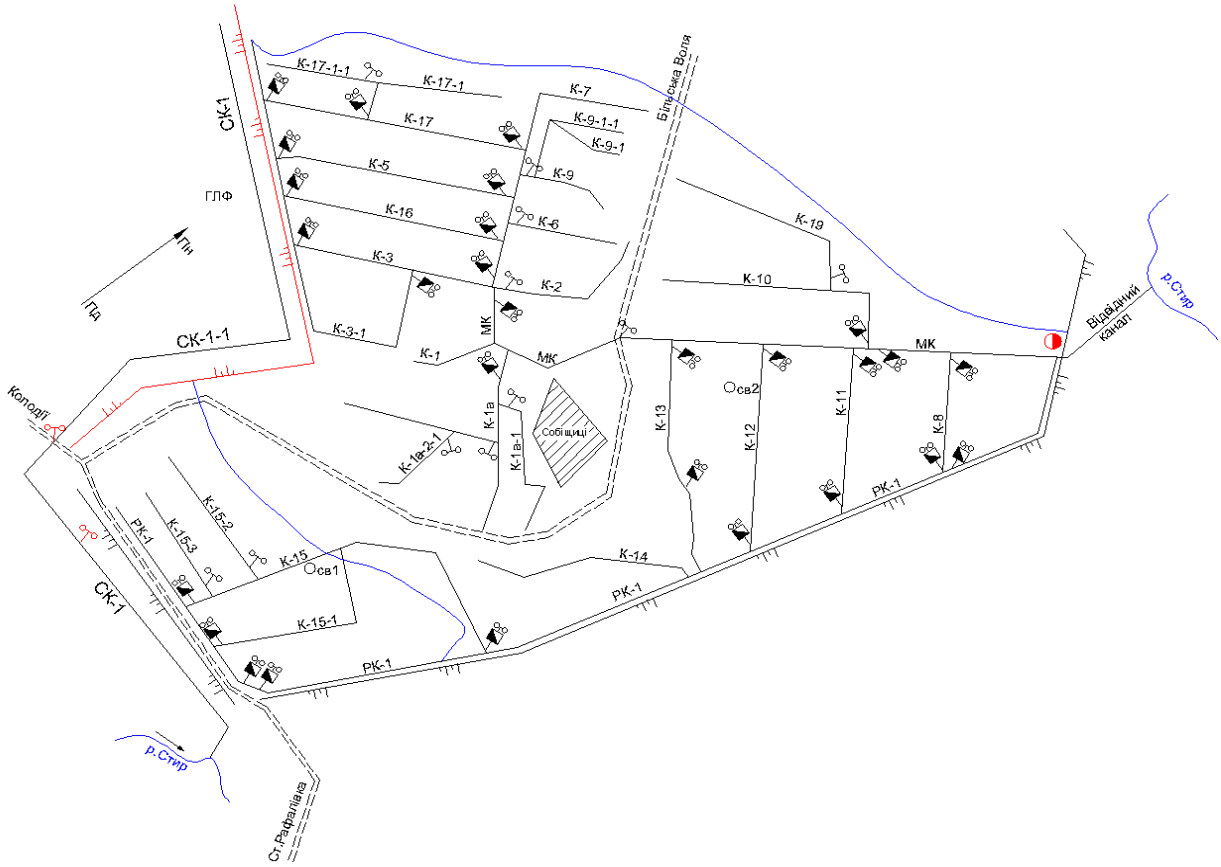


***Рисунок 1** – Схема осушительно-увлажнительной системы «Бирки»*

Характерной особенностью системы «Бирки» является то, что по конструктивному построению здесь есть возможность реализации практически всех основных технологий водорегулирования осушаемых земель: осушение с механической откачкой и систематическим дренажем, предупредительное шлюзование и подпочвенное увлажнение, также может быть применено орошение дождеванием.

Водоприемником системы служит река Стырь, которая на данном участке является типичной равнинной рекой. Дамбы обвалования польдера является торфяными (частично могут подтапливаться в зависимости от водности года). Они защищают осушенные земли от затопления в течение всего года.

Открытые каналы боковой сети собирают воду и отводят ее в ведущие каналы старшего порядка, которые, в свою очередь, подают ее в

магистральный канал к насосной станции. В засушливые периоды вода из системы не откачивается, а остается для подпочвенного увлажнения. Отвод избыточной воды осуществляется электрифицированной насосной станцией и самотеком.

Снижение урожайности сельскохозяйственных культур и увеличение площадей осушаемых земель, которые не используются в аграрном производстве, тут связано с целым рядом таких основных факторов:

- неудовлетворительное техническое состояние элементов мелиоративной системы, ее износ, физическое и моральное старение;
- изменение эколого-мелиоративного состояния в зоне расположения системы и на прилегающих территориях;
- рост эксплуатационных расходов;
- снижение плодородия почв и осушаемых земель при значительном выносе питательных веществ дренажным стоком;
- изменение водно-физических свойств торфяных почв, в частности, уменьшение их природных влагозапасов, коэффициентов фильтрации и водоотдачи, что приводит к ухудшению эколого-мелиоративного состояния (возникновение пожаров, снижение плодородия, вторичное заболачивание мелиорированных угодий и др.).

Не стоит забывать, что мелиорированные земли, в которые вложены значительные финансовые средства и труд нескольких поколений сельских тружеников, являются важным природно-техническим ресурсом и национальным богатством Украины, от эффективности использования и охраны которого во многом зависят экономическая, социальная и экологическая ситуации в стране, благополучие ее населения.

В связи с этим возникает объективная необходимость научного обоснования комплекса инженерно-технических мероприятий по улучшению технического состояния вышеупомянутой мелиоративной системы, а именно: усовершенствование техники, режимов и технологий водорегулирования, работы польдерной насосной станции, повышение пожарной безопасности осушаемых торфяных земель и прогноз изменения их эколого-мелиоративного состояния на ближайшую и отдаленную перспективу функционирования системы с учетом изменений погодно-климатических условий.

Список цитированных источников

1. Козловський, Б.І. Меліоративний стан осушуваних земель західних областей України – Львів: Євросвіт, 2005. – 419 с.

2. Рокочинський, А.М. Наукові та практичні аспекти оптимізації водорегулювання осушуваних земель на еколого – меліоратиних засадах: монографія / А.М. Рокочинський . – Рівне: Національний університет водного господарства та природокористування, 2010. – 351 с.

3. Козловский, Б.И. Оценка современной мелиоративной обстановки на осушаемых землях западных областей УССР и совершенствование работ гидрогеолого мелиоративной службы // Достижение научно-технического прогресса - в проекты мелиоративного строительства: тез. докл. научно – технической конференции – К: Укргипроводгоз, 1986. – С.86.

УДК 574

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Шкленский Р.А.
Учреждение образования «Минский инновационный университет», г. Минск, Республика Беларусь, roma98mail@mail.ru
Научный руководитель – Варонько Е.В., ст. преподаватель кафедры ПД.

The article discusses some of the problems of waste utilization in the Republic of Belarus. The author analyzed current legislature, studied the practice abroad, and concluded the necessity to make appropriate changes in legislation.

Отходы – это глобальная экологическая проблема человечества. По данным Министерства жилищно-коммунального хозяйства, с каждым годом объем бытовых отходов возрастает как минимум на 20%. К сожалению, в настоящее время действия государства в использовании бытовых отходов направлены на захоронения. Захоронение отходов производится на полигонах и остается «сферой высоких технологий» использования для Беларуси.

В различных странах, в том числе в Республике Беларусь, принимаются меры для уменьшения отходов. При этом считается, что захоронение отходов на полигонах – это не оптимальный вариант. Более правильными являются следующие меры: создание безотходных технологий; изготовление изделий многократного использования; использование отремонтированных средств вместо покупки новых; конструирование изделий, требующих меньшего количества сырья; уменьшение количества отходов, поступающих для захоронения.

С этой целью необходимо производить сортировку мусора и перерабатывать отходы для вторичного использования.

Согласно Указу Президента Республики Беларусь от 11.07. 2012 г. №313 «О некоторых вопросах обращения с отходами потребления» правовое регулирование в этой области имеет следующие природоохранные цели: сокращение объемов захоронения отходов потребления; предотвращение вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду; повышение уровня вовлечения в хозяйственный процесс вторичных материальных ресурсов сырья [3].

Данные цели могут быть достигнуты путем государственного регулирования обращения с отходами. Под обращением с отходами понимается деятельность, связанная с образованием отходов, их сбором, разделением по видам отходов, удалением, хранением, захоронением, перевозкой, обезвреживанием, использованием отходов и (или) подготовкой их к использованию.

Одной из наиболее перспективных технологий в области сбора отходов признан раздельный (сортировочный) способ.

Раздельным сбором коммунальных отходов признается: сбор отходов в центрах для раздельного сбора отходов потребления; сбор отходов

определенного вида или отходов определенного наименования в отдельные контейнеры, иные емкости или мешки. Данный вид сбора должен производиться организованно.

Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. N 271-З «Об обращении с отходами» устанавливает конкретные обязанности как для юридических, так и для физических лиц, в том числе и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих обращение с отходами.

Физические лица обязаны обеспечивать сбор отходов и разделение их по видам, если для этого юридическими лицами, обслуживающими жилые дома, созданы в соответствии с Законом «Об обращении с отходами» и иными актами законодательства об обращении с отходами, в том числе техническими нормативными правовыми актами, необходимые условия [2].

Сбор и сортировка вторичных материальных ресурсов (далее - ВМР) посредством установки контейнеров используется в местах образования ВМР.

Контейнеры, для каждого наименования ВМР, окрашиваются в следующие цвета: желтый – для отходов пластмасс; синий – для отходов стекла; зеленый – для отходов картона, бумаги.

Следовало бы также установить контейнеры сортировки стеклянной тары по цвету – контейнеры для белого, зеленого или коричневого стекла.

Внутри контейнеры должны быть устроены таким образом, чтобы опускаемая в них тара разбивалась на мелкие части, вследствие чего достигалась бы максимальная плотность загрузки контейнеров и происходила первичная подготовка боя для переработки.

Так же предлагается, установить время для выбрасывания стеклянной тары, чтобы шум бьющегося стекла не смог потревожить покой жителей стоящих вблизи домов. Запретить выбрасывать бутылки поздним вечером и в выходные дни. Кроме того, установить рядом с контейнером для стекла контейнер для алюминиевых баллончиков, фольги и иной металлизированной упаковки.

Мусоросортировочные комплексы остаются единственными, кто сокращает объем мусора, отправляемого на городскую свалку.

Сбор мусора и его утилизация является достаточно трудоемким процессом, но необходимо, чтобы граждане к нему привыкли и строго выполняли все правила. Проблема заключается в том, как заставить население осознать свою ответственность за производимые ТБО, как убедить и стимулировать граждан сортировать мусор, так как многие из них пренебрегают выполнением своих обязанностей по сбору и сортировке мусора.

Необходимо научиться правильно обращаться с отходами, так чтобы они превратились в пригодное для вторичного использования сырье, в сырье для новой продукции, а не увеличивали площади мусорных полигонов. Отходы, непригодные для переработки, следует использовать в энергетике в качестве топлива. Эффективная система сбора и утилизации бытовых отходов, помимо чисто экологических преимуществ, также в состоянии сгладить и серьезные экономические и энергетические проблемы страны.

За последние несколько лет состав городских отходов значительно изменился, объем пластиковых отходов увеличился. Пластиковые отходы

вредны для здоровья человека и окружающей среды. Во многих странах запрещены выброс и неправильная утилизация пластиковых отходов и в то же время поощряются организации, грамотно подходящие к вопросу переработки полимеров. На сегодняшний день для того, чтобы остановить загрязнение планеты пластиком, необходимо полностью отказаться от его производства. Однако данный вариант является нереальным, так как пластик является универсальным и дешевым материалом, который применяется практически во всех сферах деятельности человека.

На примере таких стран, как Германия, Норвегия, Россия и других, необходимо установить на территории торговых точек специальные автоматы по сбору ПЭТ-бутылок. Автоматы, принимающие пластиковые бутылки и алюминиевые банки за деньги, называются фандоматы. Их название происходит от немецкого слова «pfand» – «залог». Приемный контейнер определяет вес и объем тары, сканер распознает штрих-коды и позволяет точно идентифицировать объект.

Автоматы по сбору пластиковых бутылок и алюминиевой тары обменивают подлежащую утилизации упаковку на деньги, либо человек получает в обмен на сданную банку или бутылку – «бон», специальный талон, на который он может приобрести продукты в торговом центре.

Сокращению количества вредных отходов может посодействовать ограничение производства экологически небезопасных упаковок. Следует обязать производителей выпускать саморазлагающуюся упаковку, либо упаковку, пригодную к вторичной переработке.

Одним из основных принципов в области обращения с отходами является ответственность за нарушение природоохранных требований при обращении с отходами.

В статье 15.63 КоАП прописано, что невыполнение или нарушение требований законодательства об обращении с отходами влечет наложение штрафа на индивидуального предпринимателя или юридическое лицо. В данной статье не закреплена ответственность физических лиц за нарушения законодательства об обращении с отходами [1].

Проанализировав действующее законодательство, необходимо дополнить статью 15.63. пунктом, предусматривающим ответственность физических лиц за нарушение обязанности по обеспечению сбора, обезвреживания и (или) использования отходов.

Данное изменение будет стимулировать граждан правильно сортировать свои бытовые отходы.

Список цитированных источников

1. Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях: Кодекс Респ. Беларусь, 21 апреля 2003 г., № 194-З // принят Палатой представителей 17 декабря 2002 г.: одобр. Советом Респ. 2 апреля 2003 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 19.07.2016 г. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

2. Об обращении с отходами: Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. № 271-З: с изм. и доп. от 15.07.2015 г. № 288-З // КонсультантПлюс.

Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

3. О некоторых вопросах обращения с отходами потребления: Указ Президента Республики Беларусь от 11.07.2012 г. № 313 (с измен. от 28.09.2016 г. №350) // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

УДК 556.5

АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕКИ ЯСЕЛЬДА

Шпока Д.А.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, daria-a-sh@rambler.ru
Научный руководитель – Волчек А.А., д.г.н., профессор.

The article discusses changes in water level in the Yaselda river observed from 1981 to 2014. It presents an analysis of changes in water levels during a year, the highest water level in spring and winter periods, and an analysis of low water levels in the winter period and the period of open channel.

Введение. Река Ясельда – одна из крупных рек Белорусского Полесья, берет начало из низинного болота, расположенного в 4,0 км западнее н. п. Трухновичи, Пружанского района, Брестской области и впадает в р. Припять с левого берега у н. п. Качановичи [1, 2].

О влиянии климатических факторов для водоносности рек говорил еще А. И. Воейков в 1884. Он пришел к выводу: «При прочих равных условиях, страна будет тем богаче текучими водами, чем обильнее осадки и чем менее испарение… Таким образом, реки можно рассматривать как продукт климата» [3]. Особенностью режима реки является весеннее половодье, так как наибольшее количество осадков выпадает в теплое время года, то периодически наблюдаются дождевые паводки и осенние подъемы уровня воды.

Обсуждение результатов. Основными исходными материалами при исследовании уровней воды реки Ясельда послужили средние годовые данные государственного водного кадастра ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» за 1981-2014 гг.

Проведен анализ изменения среднего уровня воды на р. Ясельда. Как видно из рисунка 1, на р. Ясельда – г. Береза уровень воды за более чем 30-летний период изменился в сторону уменьшения. Если в 1981 г. средний уровень был 424 см, то в 2012 г. – 318 см, в последние годы отмечается незначительный подъем уровня воды, на р. Ясельда – с. Сенно уровень воды изменяется в сторону увеличения уровня воды (рисунок 1).

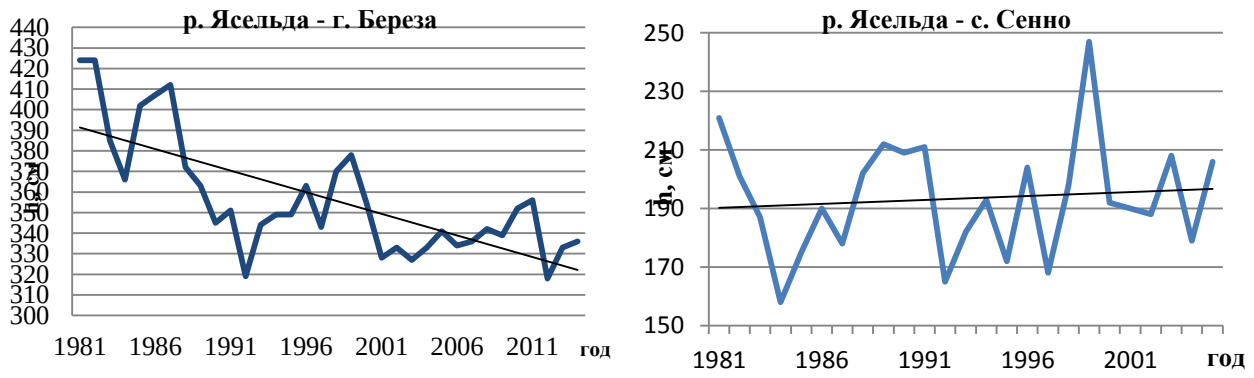


***Рисунок 1** – Средний уровень воды на р. Ясельда*

Значение высшего уровня выбрано из всех измерений уровня воды, произведенных на водомерном устройстве в течение года. Анализ временной изменчивости в среднем за год показал изменение уровней воды в сторону уменьшения по двум исследуемым постам. Подобная ситуация наблюдается и в зимний период. Это может быть связано связно с тем, что с 1988 г. на территории Беларуси наблюдается рост среднегодовой температуры, особенно в зимний период, количество осадков – уменьшается (рисунки 2-3).

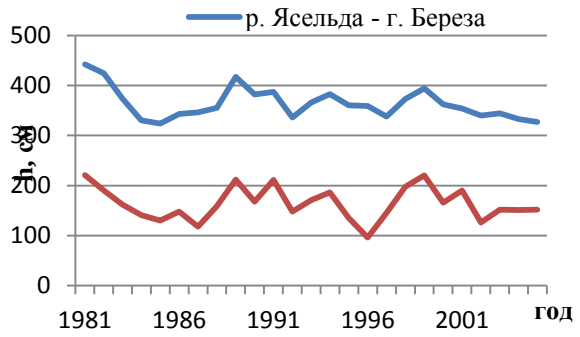


***Рисунок 2** – Высший уровень зимнего периода на р. Ясельда*

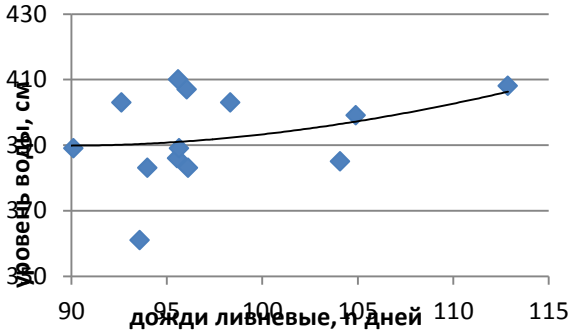


***Рисунок 3** – Зависимость высшего уровня воды р. Ясельда – г. Береза от дождей ливневых*

Анализ высшего уровня весеннего половодья (рисунок 4) на р. Ясельда – г. Береза показал рост числа случаев увеличения уровня в период весеннего половодья. Анализ высшего уровня весеннего ледохода на р. Ясельда – с. Сенно наблюдается ежегодно (рисунок 5).

Значение низшего зимнего уровня воды выбраны из срочных наблюдений за период. Анализ показал понижение низшего уровня воды зимнего периода за весь период по двум постам (рисунок 6).

Значения низшего уровня воды периода открытого русла выбраны из срочных наблюдений для периода, началом которого является конец весеннего половодья, а концом – появление устойчивых ледяных образований. Как и значения высшего уровня, так и значения низшего уровня имеют устойчивую тенденцию в сторону понижения уровня воды на р. Ясельда (рисунок 7).

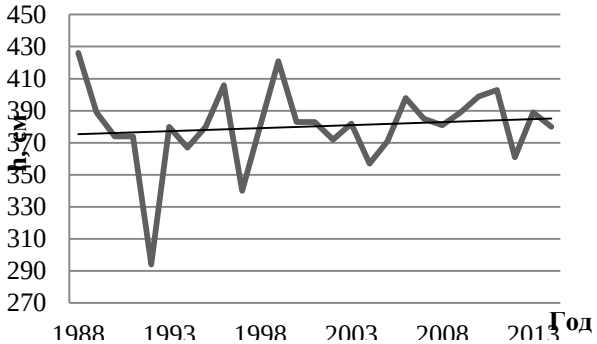


***Рисунок 4** – Высшие уровни воды весеннего половодья на р. Ясельда – г. Береза*

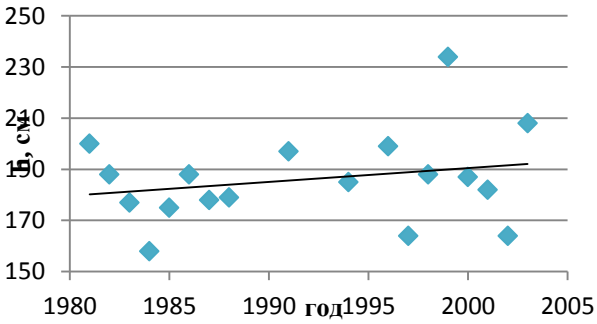


***Рисунок 5** – Высшие уровни воды весеннего ледохода на р. Ясельда – с. Сенно*

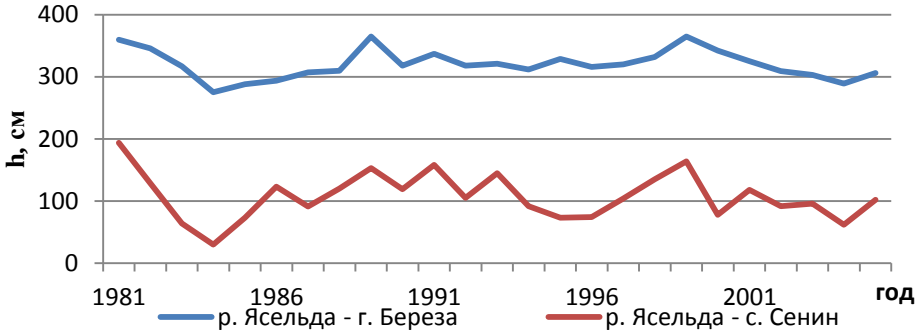


***Рисунок 6** – Значения низшего уровня воды зимнего периода на р. Ясельда*

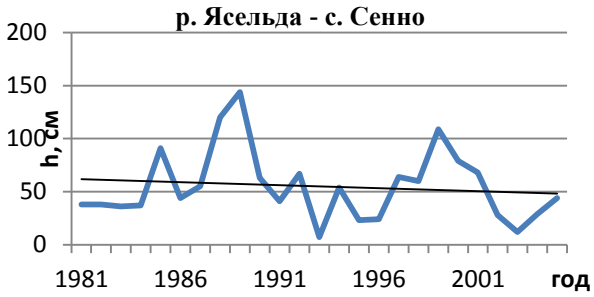


***Рисунок 7** – Значения низшего уровня воды периода открытого русла р. Ясельда*

На р. Ясельда, как и на других реках Беларуси, наблюдаются опасные уровни воды. Как правило, опасные уровни воды наблюдаются в период весеннего половодья. На р. Ясельда наблюдаются опасные уровни в летне-осенний и зимний периоды. Проведенный анализ на р. Ясельда – с. Сенно показал рост опасных уровней воды во все периоды.

Выводы. Изменения уровня воды на р. Ясельда по двум гидрологическим постам показал: на посту г. Береза средний уровень воды понижается, на посту с. Сенно – растет. Значения высшего уровня воды в целом за год и за зимний период, в частности, по двум постам понижается. Это может быть связано с изменение климата с 1988 г. особенно в зимний период. В период весеннего половодья уровень на р. Ясельда за

исследуемый период повышается. Значение низшего уровня воды на постах р. Ясельда понижается.

Список цитированных источников

1. Гидрографическая характеристика рек Беларуси : Ясельда. Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]. – 2008-2014. – Режим доступа: http://pogoda.by/315/gid.html?ind=331

2. Ясельда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ostisbelarus.sourceforge.net/index.php/Ясельда_31410000

3. Исследование вод в период до 70-х годов XIX века до Великой Октябрьской социалистической революции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdamzavas.net/3-88267.html

УДК 504.062.2

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ КАТЕГОРИЙ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Юхнюк П.П.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, novoray91@mail.ru.
Научный руководитель - Токарчук С.М., к.г.н., доцент.

This article reveals the peculiarities of changes in the main categories of the land fund of Brest region. The results of the research can be used to develop the main directions for the implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification in those countries experiencing serious drought and / or desertification at the level of the administrative districts of Brest region.

Введение. Земельные и почвенные ресурсы являются основным национальным богатством любой страны. От их состояния и эффективности использования во многом зависит социально-экономическое благополучие страны. Одним из факторов снижения продуктивности почв выступает развитие процесса опустынивания [1]. Во влажном климате основным проявлением процесса опустынивания выступает деградация природных ландшафтов, что проявляется в развитии эрозионных и дефляционных процессов, разрушении структуры почвенного покрова, уничтожении естественной растительности и т. д. Согласно Национальному плану действий по предотвращению деградации земель в Беларуси [1] процесс опустынивания может быть выявлен и оценен только путем сравнения, в первую очередь, сопоставления состояния одной и той же территории в различные моменты времени. В условиях Беларуси основным показателем, сдерживающим деградацию природных ландшафтов, выступает наличие значительных площадей естественных геосистем (в первую очередь болотных и лесных), в то время как значительные площади сельскохозяйственных (в первую очередь пахотных) земель выступают одним из факторов,

способствующих процессу разрушения почв. Таким образом, значительную актуальность приобретают исследования, направленные на анализ тенденций изменения площадей естественных и антропогенно-преобразованных земель.

Материал и методика исследования. Целью настоящей работы является анализ динамики основных категорий земельного фонда Брестской области. Исследование проводилось для территории всей области, а также на уровне административных районов за период с 2006 по 2016 годы.

Работа включала несколько этапов: (1) анализ динамики основных категорий земельного фонда Брестской области за десятилетний период; (2) выявление тенденций изменения наиболее значимых категорий земельного фонда (земли сельскохозяйственного назначения и лесные земли) в пределах административных районов области; (3) проведение типизации административных районов области согласно выявленным тенденциям изменения площадей сельскохозяйственных и лесных земель.

Выполнение исследования опирается на данные Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь [2].

Полученные результаты могут быть использованы для разработки основных направлений по реализации Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание на уровне административных районов Брестской области.

Результаты и их обсуждение. Согласно полученным данным (таблица 1) за рассматриваемый период можно отметить взаимокоррелирующую тенденцию уменьшения площадей сельскохозяйственных земель и увеличения площадей лесных земель. В то же время, за последнее десятилетие увеличились площади нарушенных земель (в 1,5 раза) и осушенных земель (на 1,8%) и значительно уменьшились площади земель, занятые болотами (на 16,2%).

***Таблица 1** – Динамика основных категорий земель Брестской области*

Категория земель	Площадь, 2006 год		Площадь, 2016 год		Изменение площади	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Сельскохо-зяйственные земли	1450,7	44,2	1406,4	42,9	-44,3	-3,2
Лесные земли	1188	36,2	1244,4	38	+77,3	+6,2
Болота	272,3	8,3	234,3	7,2	-38	-16,2
Земли под водными объектами	83,3	2,5	84,2	2,6	+0,9	+1,1
Нарушенные земли	2,6	0,08	4,6	0,1	+2	+43,5
Другие (в т. ч. антопо-генноизменённые) земли	282,2	8,6	305,2	9,3	+23	+7,5

Анализ динамики площадей сельскохозяйственных земель в пределах районов Брестской области выявил следующие особенности: (1) во всех районах области (за исключением Лунинецкого) произошло сокращение площадей данной категории земель, площадь сельскохозяйственных земель Лунинецкого района увеличилась менее чем на 1%; (2) среди остальных

районов области наибольшее сокращение данной категории земель (более чем на 3%) отмечалось для Брестского и Дрогичинского районов.

Согласно отмеченным тенденциям изменения площадей лесных земель можно объединить все районы области в две группы: (1) в пределах которых произошло увеличение площадей данной категории (больше всего в Ганцевичском, Лунинецком, Ляховичском и Малоритском районах (на 1 – 2 %)); (2) для которых характерно уменьшение лесных территорий (больше всего – в Каменецком, Барановичском, Березовском и Столинском районах).

На основании проведенного исследования была составлена типизация районов Брестской области по особенностям изменения основных категорий земельного фонда (таблица 2).

***Таблица 2** – Типизация районов Брестской области по особенностям динамики основных категорий земельного фонда*

Тип	Район (-ы)	Количество районов	Площадь, %	Численность населения, %
I. Увеличилась площадь сельскохозяйственных и лесных земель	Лунинецкий	1	8,26	4,89
II. Уменьшилась площадь сельскохозяйственных земель и увеличилась – лесных	Ганцевичский, Жабинковский, Ивановский, Ивацевичский, Ляховичский, Малоритский, Пинский, Пружанский	8	48,19	31,04
III. Уменьшились площади сельскохозяйственных и лесных земель	Барановичский, Березовский, Брестский, Дрогичинский, Каменецкий, Кобринский, Столинский	7	43,55	64,07

Как видно из таблицы, в половине районов области сложилась достаточно благоприятная экологическая ситуация, т. к. в их пределах происходит уменьшение площадей сельскохозяйственных (в т. ч. подверженных деградации) земель и увеличиваются площади земель, занятых лесом, благодаря чему уменьшается риск развития эрозии почв и др. Однако, несмотря на то, что данные районы занимают практически 50% территории области, на их территории проживает только 31% населения.

Большая часть населения области (64%) проживает в пределах районов, где наблюдается уменьшение площадей как сельскохозяйственных, так и лесных земель, в большинстве случаев за счет увеличения доли антропогенно-преобразованных земель (см. таблицу 1). Можно также отметить, что Барановичский, Каменецкий и Дрогичинский районы выделяются в пределах области высокими значениями нарушенных земель, а

Барановичский, Кобринский, Столинский и Брестский районы – высокими площадями неиспользуемых земель (до 3% от общей площади).

Список цитированных источников

1. Национальный план действий по предотвращению деградации земель (включая почвы) на 2016-2020 годы / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды. – Минск : Поликрафт, 2015. – 56 с.

2. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2017. – Режим доступа : http://www.gki.gov.by/. – Дата доступа : 25.02.2017.

УДК 67.08

ВЛИЯНИЕ АЭРАЦИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРТОФЕЛЬНОГО КЛЕТОЧНОГО СОКА

Якубцевич О.Г.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, oksanka.yakubtsevich@mail.ru
Научный руководитель – Белова Е.А., старший преподаватель кафедры экологии.

The work studies the influence of airing on physical-chemical indices of potato cellular juice, a waste of starch production. The time of airing is of great importance for physical-chemical indices of cellular juice. After airing it is possible to use liquid wastes of starch production more effectively as organic fertilizers.

В работе предприняты попытки изучения влияния процессов аэрации на различные показатели клеточного сока картофеля с целью уменьшения процессов брожения и гниения, увеличения процессов окисления и тем самым снижения образования летучих органических веществ, придающих жидким отходам неприятный запах.

Целью работы явилось изучение влияния аэрации на физико-химические и микробиологические показатели клеточного сока картофеля, отхода крахмального производства.

Методы исследования. Были выбраны различные режимы аэрации. В первом случае аэрацию проводили по несколько часов в сутки (2, 4, 6, 8 часов и постоянная аэрация) на протяжении одной недели. Во втором случае аэрацию проводили через определенное количество суток (через 1, 2 и 3 суток и постоянная аэрация), на протяжении двух недель. После аэрации в пробах определяли основные физико-химические и микробиологические показатели. Были использованы потенциометрический, фотометрический, титриметрический, весовой методы анализа, а также метод глубинного посева на плотную питательную среду для определения численности микроорганизмов [1, 2, 3, 4].

Результаты и их обсуждение. В работе исследовали изменение основных физико-химических и микробиологических показателей клеточного сока картофеля в зависимости от различных условий аэрации: несколько часов в сутки на протяжении недели, через несколько суток в течение недели и постоянная аэрация. Результаты изучения динамики физико-химических показателей клеточного сока, при различных условиях аэрации, представлены в таблицах 1 и 2.

***Таблица 1** – Основные физико-химические показатели клеточного сока картофеля в зависимости от количества часов аэрации*

Показатели	Условия аэрации						
	Свежий клеточный сок	Без аэрации (1 неделя)	2 ч/сут	4 ч/сут	6 ч/сут	8 ч/сут	Постоянная аэрация (1 неделя)
pH, ед.	5,92	7,27	5,97	6,02	6,15	6,23	8,24
ХПК, мг О2/л	38631	38522	11538	11769	12538	13846	7154
Нитраты, мг/л	20,32	29,45	157	156,4	98,9	94,65	94,6
Белок общий, г/л	45,34	53,60	48,34	54,74	55,22	61,49	67,66
Сухой остаток, г/л	12,13	11,18	8,27	9,46	11,07	9,90	6,96
Запах, баллы	3	4	3	2	2	2	1

***Таблица 2** – Основные физико-химические показатели клеточного сока картофеля в зависимости от количества суток аэрации*

Показатели	Условия аэрации					
	Свежий клеточный сок	Без аэрации (2 недели)	Через сутки	Через двое суток	Через трое суток	Постоянная аэрация (2 недели)
pH, ед.	7,23	8,06	8,73	8,64	8,67	8,85
ХПК, мг О2/л	8934	8859	5488	4939	4469	3136
Нитраты, мг/л	123,24	153,75	154,8	161,75	148,5	152,1
Белок общий, г/л	84,34	87,59	85,28	87,13	91,23	91,66
Сухой остаток, г/л	20,47	19,54	16,62	15,52	18,89	15,13
Запах, баллы	3	4	2	2	2	1

На физико-химические показатели клеточного сока значительное влияние оказывает время аэрации: чем больше времени проводится аэрации, тем значительнее изменения. Особенно значительно уменьшается количество органических веществ и уменьшается запах клеточного сока.

Результаты изменения микробиологических показателей клеточного сока, при различных условиях аэрации, представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – *Микробиологический показатель клеточного сока картофеля в зависимости от количества часов аэрации*

Пробы	Группы микроорганизмов	
	аммонифицирующие бактерии, КОЕ/см3	амилолитические бактерии, КОЕ/см3
Свежий клеточный сок	65,0*103	20,4*103
Без аэрации (1 неделя)	66,8*103	62,4*103
2 ч/сут	13,5*103	10,3*103
4 ч/сут	3,2*103	3,7*103
6 ч/сут	14,0*103	4,1*103
8 ч/сут	14,7*103	4,9*103
Постоянная аэрация (1 неделя)	51,1*103	58,5*103

Таблица 4 – *Микробиологический показатель клеточного сока картофеля в зависимости от количества суток аэрации*

Пробы	Группы микроорганизмов	
	аммонифицирующие бактерии, КОЕ/см3	амилолитические бактерии, КОЕ/см3
Свежий клеточный сок	24,6*103	27,2*103
Без аэрации (2 недели)	34,0*103	38,2*103
Аэрация через сутки	17,2*103	11,8*103
Аэрация через двое суток	37,6*103	13,6*103
Аэрация через трое суток	29,6*103	25,5*103
Аэрация постоянная (2 недели)	11,3*103	31,2*103

Результаты определения показали, что в начале аэрации количество аммонифицирующих и амилолитических бактерий падает по сравнению со свежим клеточным соком. Это связано с тем, что происходит обогащение исследуемого клеточного сока кислородом, необходимым для жизнедеятельности аэробных бактерий. Соответственно, количество анаэробных бактерий падает. По мере проведения аэрации количество аммонифицирующих и амилолитических бактерий увеличивается.

Заключение. Таким образом, после аэрации можно более эффективно использовать жидкие отходы крахмального производства в качестве органических удобрений, так как в результате аэрации увеличивается количество доступных растениям питательных веществ и значительно уменьшается неприятный запах.

Список цитированных источников

1. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие / А.И. Федорова, А.Н.Никольская; под ред. Ю.Г. Королева. – Москва: ВЛАДОС, 2003. – 233– 234 с.

2. Титова, Н.М. Лабораторный практикум по энзимологии: учебное пособие / Н.М. Титова, Т.Н. Субботина. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 55 с.

3. Агрохимия [Электронный ресурс] / Агрохимические методы. – Москва, 2012. – Режим доступа: http://agrohimija.ru. – Дата доступа: 12.12.2016.
4. Пименова, М.Н. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / М.Н. Пименова, Н.Н. Гречушкина, Л.Г. Азова, Е.В Семенова, С.И. Мыльникова. – М.,1983. – С.145–147.

УДК 712(072)

ПОДГОТОВКА ПОЧВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Яловой П.С.
Учреждение образования “Брестский государственный технический университет», г. Брест, yalpav@mail.ru
Научный руководитель – Яловая Н.П., к.т.н., доцент.

A reason for the lack of greenery in urbanized areas is the lack of fertile soils that provide vegetation. Salvation to the problem in the urban environment can be adding recycled organic wastes to the soil in need of improvement.

В настоящее время в городской среде практически не сохранилось естественных почв, а сформировались своеобразные искусственные почвы, которые продолжают изменять свою структуру: нарушается пористость, обеспечивающая увлажнение и аэрацию, меняется равновесие между ее составными элементами, что приводит к замедлению разложения органических компонентов и их минерализации и т. п.

Мощность и плодородие насыпных почвенных грунтов в городах во многих случаях недостаточны, а относительная влажность их значительно ниже, чем у естественных ненарушенных почв, что существенно влияет на развитие растительности, ослабляет и уменьшает устойчивость биоты к загрязнителям.

При формировании ландшафтного пространства на городских территориях, нарушенных антропогенной деятельностью, необходимо создать условия для нормального функционирования растительности. С этой целью необходимо сформировать («сконструировать») культурный корнеобитаемый слой почвы, способный удовлетворить потребность растений в биогенных элементах, кислороде и воде.

Подготовка почвы (растительной земли) для произрастания насаждений в условиях современных городов – вопрос чрезвычайно сложный, требующий больших финансовых затрат. Подготовка почвы производится различными средствами и приемами. Она может вестись как непосредственно на территориях, отводимых под сады и парки, путем окультуривания существующих малоплодородных почв, местных грунтов, так и на специальных полигонах методами создания растительной земли из различных органических и минеральных компонентов (торфа, песка, иловых отложений и т. д.). На городских территориях, отводимых под сады и парки, как правило, верхний гумусированный горизонт почв в большинстве случаев

отсутствует, на участках обнажены мертвые глины, пески, конгломераты, включающие в себя камни, строительный мусор, отходы производства [1].

Почвенный покров и его горизонты должны отвечать определенным требованиям по своему гранулометрическому составу, плотности сложения, наличию элементов питания и микрофлоры.

Особые требования предъявляются к верхнему горизонту почвы. Если почва содержит 1 % и менее гумуса, менее 3 мг фосфора и 4 мг калия, то она не пригодна для ведения озеленительных работ. Верхний горизонт должен быть «чист» – в нем не должно быть инородных включений, корневищ злостных сорняков, бытового мусора, стекла, камней. Важным качеством почвы является ее «зернистость», наличие рыхлой мелкокомковатой структуры с размером частиц 3–5 мм. Необходимо наличие в почве достаточного количества пор для проникания влаги и воздуха (не менее 70–80% от полного объема). Большое значение имеет кислотность (pH) почвы естественного происхождения, требующей улучшения. Большинство видов лиственных деревьев предпочитают слабокислую среду (pH = 5,5–6,5), хвойные деревья предпочитают среднекислую среду (pH = 4,5–5,0).

Для нейтрализации избыточной кислотности (pH = 4,0–4,1) в почву вносят известь, мел, доломитовую муку, древесную золу в соответствующих дозах, зависящих от кислотности и механического состава почвы.

Озеленяемые территории в городах, как правило, обеспечиваются плодородным слоем почвы при снятии его с площадей, предназначенных под городскую застройку. С выходом городской застройки на лесные и сельскохозяйственные угодья источники получения плодородного грунта уменьшились, а потребность в растительной земле для городов увеличилась. Эта возникшая проблема требует разработки эффективных способов приготовления искусственных растительно–питательных почвенных смесей для озеленения городских территорий.

Одним из возможных источников получения растительной земли для озеленения являются смеси, включающие в себя органические вещества.

Сложной проблемой в больших городах является прогрессирующее накопление бытовых и промышленных отходов. Городской мусор, сточные воды, органические бытовые (пищевые) отходы, пиломатериалы, отходы «зеленого хозяйства» могут быть переработаны и использованы как добавки к растительной земле. В современной практике городского хозяйства из различного вида отходов получают органические смеси путем компостирования и получения плодородных грунтов, или компостов.

Компост, внесенный в почву, является богатым энергетическим материалом, способным усиливать биологическую активность почвы. Правильно подготовленный компост является источником стимуляторов роста растений, которые взаимодействуют с биологически активными метаболитами, веществами, содержащими гуминовые соединения и микроорганизмы.

Переработка твердых коммунальных отходов (ТБО) в компосты, содержащие большое количество органических веществ и элементов (азота, фосфора, калия), позволит повысить плодородие почв. Внесение компостов из ТБО в серую лесную почву способствует изменению ее физических

свойств. В такой почве увеличивается содержание гумуса на 0,3–0,7 %, влаги – на 14–15 %, уменьшается объемный вес с 1,32 до 1,2 г/см3, увеличивается скважность (порозность) с 49 до 54 %, что положительно влияет на рост растений [1]. Однако компосты из отходов ТБО содержат большое количество (до 15–20 % по массе) балластных включений (стекло, камни, полиэтилен), засоряющих почву. Поэтому они нуждаются в механической очистке.

По содержанию основных и питательных веществ компост из ТБО близок к торфоминерально-аммиачным удобрениям при влажности до 50%, кислотности (pH) – 6–6,5, наличии органических веществ – до 50 %. Кроме высокого содержания основных и питательных веществ, в нем содержатся микроэлементы: бор, медь, цинк, молибден, висмут, кобальт, ванадий.

Исследования, проведенные за рубежом, показали эффективность использования в качестве удобрения осадков городских сточных вод, прошедших специальную обработку – сбраживание в мезофильных или термофильных условиях, термическую сушку (или компостирование). Содержание питательных веществ в обработанных осадках значительно колеблется из–за различного состава очищаемых сточных вод и способов их обработки. Большая часть питательных веществ сброженных осадков легко усваивается растениями.

Сброженные осадки по содержанию питательных веществ считаются азотно-фосфорными органическими веществами, нуждающимися в добавлении калия. Эти вещества имеют такие же удобрительные свойства, как навоз. В 100 м3 сброженных осадков содержится: азота – 100–300 кг; фосфора – 100–350 кг; кальция – 125–300 кг; калия – 15–20 кг, что эквивалентно 33 т навоза. Результаты внесения таких осадков в почву положительные.

В настоящее время на Брестском мусороперерабатывающем заводе для получения компоста используется только обезвоженный сброженный осадок сточных вод.

За 2016 год КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод» принял от Городского предприятия «Бресткводоканал» 173,8 тыс. $м^3$ сырого осадка и 24,33 тыс. $м^3$ избыточного активного ила. Результатом переработки данного вида сырья является выработка биогаза и образование 11,1 тыс. тонн обезвоженного сброженного осадка.

Наряду с использованием в качестве компоста обезвоженного сброженного осадка сточных вод эффективно могут применяться и сброженные после ферментера пищевые отходы.

Ежегодно в Брестской области образуется порядка 20,0-22,0 тыс. тонн пищевых отходов. В целом по Республике Беларусь количество пищевых отходов может составлять в год до 120,0-200,0 тысяч тонн отходов, не содержащих опасные примеси. При таком количестве отходов возможен запуск в работу второго ферментера с загрузочной мощностью до 1000 т/сут. Получаемый сброженный осадок будет полностью соответствовать требованиям по формированию почв для объектов ландшафтной архитектуры.

Список цитированных источников

1. Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры / Метод. указания к лаб. занятиям для студ. 4 курса лесохозяйственного факультета / Брянская гос. инж.-техн. академия; сост.: С.Н. Шлапакова – Брянск, 2014. – 95 с.

УДК 551.5(476)

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ШКВАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Янусик Н.Л., Пороткова И.И.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Шпока И.Н., к.г.н., доцент.

The article considers changes in the number of days with squalls on the territory of Belarus and features of their formation for the period from 1975 to 2015 (Data from 44 stations). An analysis of space-time variability of the number of days with squalls is performed.

Введение

Со шквалами связаны крупные разрушения жилых и хозяйственных помещений, мостов, повреждения различных технических средств, от них ломаются и вырываются с корнем деревья, обрываются линии электропередачи и связи, повреждаются трансформаторные подстанции, обесточиваются населенные пункты, возможны и человеческие жертвы [1]. В последние годы больше всего от такого напора стихии страдают леса. Также шквалы опасны не только на земле, но и в воздухе для самолётов, находящихся в зоне взлёта и посадки. Для примера можно привести события 13 июля 2016 года, когда в минском аэропорту под напором шквалистого ветра столкнулись два самолета. Также были повреждены автомобили, повалены деревья и рекламные щиты [2]. Смолевичское лесничество больше всех пострадало от стихии. Площадь повреждения лесного фонда составила более 6,4 тыс. га [3].

Материалы и методы исследования

Целью нашей работы является установление временных особенностей распределения шквалов.

Основой для данной работы послужили данные ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» за период 1975-2015 гг. по 44 метеорологическим станциям Беларуси.

Временные ряды количества дней в году со шквалами исследовались с помощью стандартных статистических методов.

Обсуждение результатов

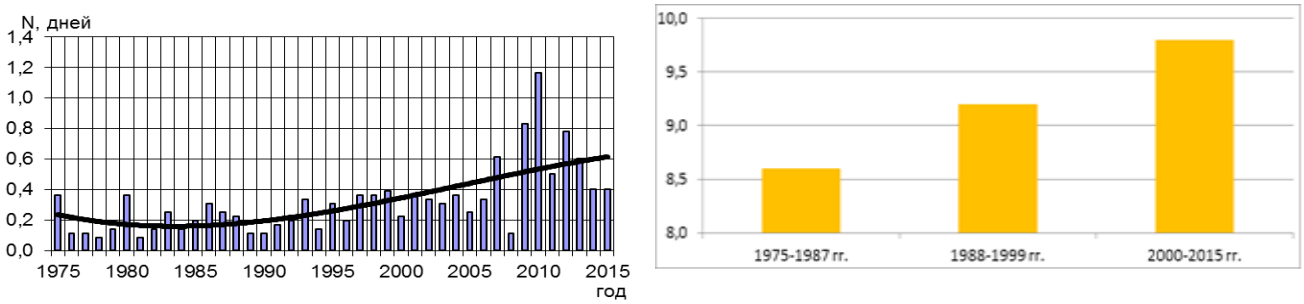
Шквал – резкое кратковременное усиление ветра, сопровождающееся изменением его направления [4]. Скорость ветра при шквале внезапно,

порывом усиливается до 20 м/с и более. Усиление ветра продолжается несколько минут, а иногда повторяется на протяжении короткого времени. Более или менее резко меняется и направление ветра [5].

В среднем на территории Беларуси встречается менее 1 дня со шквалами (около 0,4) (рисунок 1). Для оценки влияния потепления климата 40-летний период наблюдений был разбит на 3 периода: 1975-1987 гг., 1988-1999 гг., 2000–2015 гг. Такое деление обусловлено тем, что в Беларуси с 1988 г. наблюдается потепление климата в XX в., особенно в холодное время года, когда средняя годовая температура воздуха была на 2,0-3,0 оС выше средних многолетних темератур. С 2000-х годов XXI в. также наблюдается рост температуры воздуха. Самыми теплыми с 2000-х гг. являются 2000, 2007, 2012 и 2015 гг. Средняя температура воздуха за 2015 гг. составила +8,5оС, что на 2,7оС выше климатической нормы. За зимний сезон 2014-2015 гг. составила -1,5оС, что выше климатической нормы на 4,0оС [6].

Проведенный анализ показал, на территории Беларуси отмечается около 0,4 дней со шквалами. За 40-летний период исследований наблюдается незначительный рост числа дней со шквалами. Если в 1975-1987 гг. отмечалось около 0,20 дней со шквалами, в 1988-1999 гг. – 0,25, то в 2000-2015 гг. – около 0,38 дней со шквалами.

а) *б)*



а) за 1975-2015 гг., б) по периодам

***Рисунок 1** – Среднегодовое количество дней со шквалами*

Проведен пространственный анализ шквалов по территории Беларуси (рисунок 2).

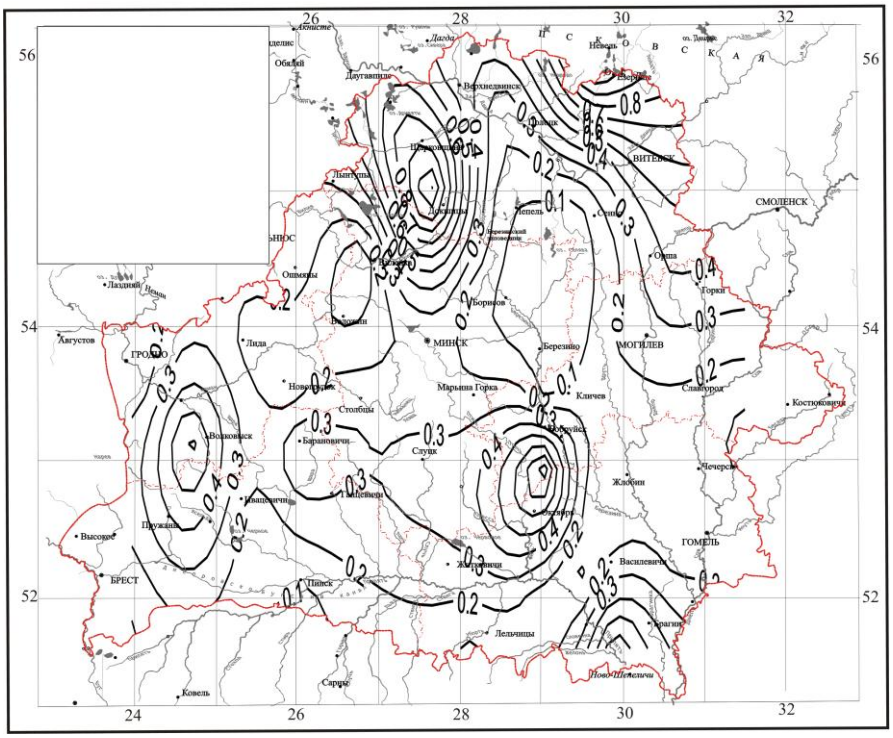


***Рисунок 2** – Пространственное распределение шквалов на территории Беларуси*

Выделяются несколько районов интенсивной шквалистой деятельности: северо-восточный район; западная и центральная части севера Беларуси. Активная шквалистая деятельность отмечается в Предполесском регионе. Высокая повторяемость шквалов приурочена к аномальным зонам разломов и особенно к электропроводящим зонам в земной коре. Анализ показал, что на возвышенных участках шквалы отмечаются чаще, например станция Докшицы, которая находится на севере Минской возвышенности, а также станция Волковыск, находящаяся на западе Волковысской возвышенности. Это связано с тем, что скорость, или сила, ветра напрямую зависит от высоты, на которой происходит столкновение воздушных масс. На большой высоте воздуха гораздо меньше, чем внизу. Поэтому его сопротивление здесь существенно ниже, а скорость движения молекул, наоборот, выше [7].

Таким образом, проведенный анализ показал, что территория Беларуси не является исключением, на ее территории проходят шквалы. После прохождения шквалов необходимо проводить мероприятия по лесовосстановлению и лесовозобновлению, рекультивации нарушенных земель, непригодных для использования в сельском хозяйстве, и их последующее облесение; необходимо внедрять быстрорастущие породы.

Мероприятия, направленные на защиту от шквалов:

- учет агроклиматических условий при планировании сельскохозяйственного производства по регионам страны;
- увеличение доли теплолюбивых, ветроустойчивых и засухоустойчивых культур (кукуруза, просо, сорго и др.);
- снижение силы ветра на подступах к лесным массивам;

- можно создать защитную опушку, которая помешает урагану проникнуть в глубь леса и превратить деревья в дрова. Например дубы лучше других древесных пород переносят подобные стихийные катаклизмы, они способны выполнять защитную функцию леса, принимая основной удар на себя [8].

Список цитированных источников

1. Действия при сильном ветре, включая шквалы и смерчи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sad2korma.schools.by/pages/dejstvija-pri-silnom-vetre-vkljuchaja-shkvaly-i-smerchi. – Дата доступа: 18.07.2016.

2. Два самолета столкнулись из-за шквального ветра в аэропорту Минска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tck.tv/news?news_id=5952. – Дата доступа : 12.03.2017.

3. В Беларуси все еще убирают лес после июльского урагана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://naviny.by/article/20161226/1482754698-stihiya-nas-ne-pozhalela-v-belarusi-vse-eshche-ubirayut-les-posle. – Дата доступа: 26.12.2017.

4. Метеословарь – глоссарий метеорологических терминов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pogoda.by/glossary/?nd=23&id=241. – Дата доступа: 18.02.2017.

5. Хромов, С.П. Метеорология и климатология : учебник – 7-е изд./ С.П. Хромов, М.А. Петросянц – Москва : Издательство Московского университета : Наука, 2006. – 586 с.

6. Климатическая характеристика года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minpriroda.gov.by/ru/ecoza2015/. – Дата доступа: 20.03.2017.

7. Как появляется ветер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kakprosto.ru/kak-248004-kak-poyavlyaetsya-veter.

8. Приемы против бурелома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sb.by/articles/priemy-protiv-bureloma.html. – Дата доступа: 21.03.2017.

УДК 316.334.56

МЕНТАЛЬНЫЙ ОБРАЗ ОЗЕЛЕНЁННОСТИ ГОРОДА БРЕСТА

Янчук Я.Г.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, yanchuk96@inbox.ru
Научный руководитель – Токарчук С.М., к.г.н., доцент.

The paper describes a mental image of the greening of the city of Brest. The results of the study can be further used in urban development, planning, etc.

Введение. Одним из весьма перспективных направлений в современном изучении городской среды является проведение социоэкологических исследований, направленных на изучение мнения городских жителей о состоянии городской среды, возможных путях улучшения качества жизни в городе и др.

Материал и методика исследования. Цель настоящего исследования – изучение ментального образа озелененности города Бреста.

Исследование проводилось на основании анкетирования населения Бреста об основных особенностях озеленения города и его микрорайонов. Анкета-опросник «Озеленение и благоустройство г. Бреста и его отдельных районов» включала 16 вопросов. Из них 9 вопросов касались мнения респондентов о зеленых насаждениях города и основных особенностях озеленения Бреста в целом. Остальные 7 вопросов касались изучения мнения жителей о состоянии зеленых насаждений в пределах отдельных микрорайонов Бреста. При проведении данного этапа использовалось примерно равное количество жителей всех микрорайонов (около 20 человек).

Изучение ментального образа озелененности микрорайонов города проводилось в три этапа: (1) определение по планам и космическим снимкам города реальной степени озелененности микрорайонов; (2) оценка мнения жителей Бреста об основных особенностях зеленого каркаса в пределах своих микрорайонах; (3) сравнение полученных результатов.

Таким образом, было проведено исследование, отображающее мнение жителей города Бреста о состоянии, основных проблемах и направлениях улучшения озелененности города. Работа имеет большую практическую значимость, т. к. ее результаты ориентированы на улучшение условий жизни городских жителей путем выявления проблемных состояний зеленых насаждений. Результаты исследования также позволяют определить «видимость» элементов зеленого каркаса города для населения, осмыслить его ценность и значимость для обеспечения комфортности жизни.

Результаты и их обсуждение. Согласно проведенному анкетированию, большинство жителей города считают Брест достаточно зеленым городом. В связи с этим, в проведении отдыха они предпочитают природные территории (86%), в то время как в городской среде (в пределах торговых центров и т. д.) стремятся отдыхать лишь 14% жителей. Среди природных территорий, в пределах которых предпочитают отдыхать брестчане, доминируют околоводные пространства (более 80% ответов), на втором месте отмечаются крупные озелененные территории (т. н. ландшафтно-рекреационные территории).

Большинство жителей Бреста (49%) посещают природные территории раз в неделю. Доминирующим видом деятельности в них является отдых (56%), несколько меньше – работа или учеба (29%), спорт (9%) и прогулки с ребенком (5%).

Согласно проведению оценки реальной степени озелененности микрорайонов города Бреста северо-западные микрорайоны являются наиболее озелененными (рисунок 1). Данная картина обусловлена преимущественно наличием крупным массивов городских лесов, а также высокой степени озелененности микрорайонов с доминированием застройки усадебного (частного) типа. Согласно составленной ментальной карте (рисунок 2), наиболее озелененными брестчане считают микрорайоны «Центр» и «Восток», что обусловлено двумя основными факторами:

1) для жителей Бреста данные микрорайоны являются наиболее известными и посещаемыми, в то время как многие респонденты отмечали,

что никогда не бывали в отдельных микрорайонах (например, «Плоска», «Вычулки») и не имеют представления о степени их озелененности;

2) в пределах данных микрорайонов находится большинство крупных ландшафтно-рекреационных территорий города (Мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой», Парк культуры и отдыха, Парк воинов-интернационалистов и др.) и практически все бульвары города, которые известны абсолютному большинству жителей города и которые, по их мнению, формируют основной «фон» зеленого каркаса города.

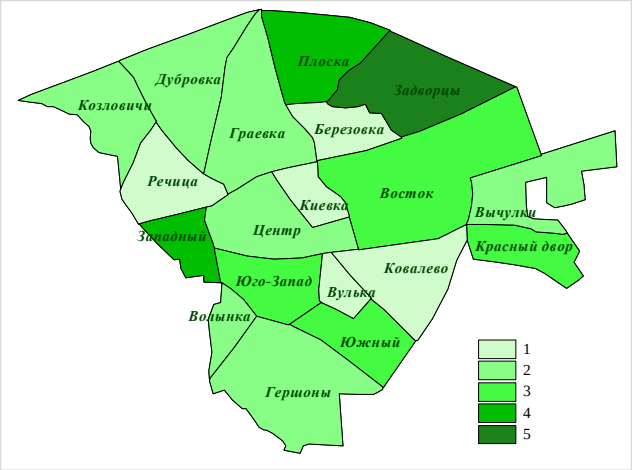


***Рисунок 1** – Озелененность микрорайонов Бреста (балл)*

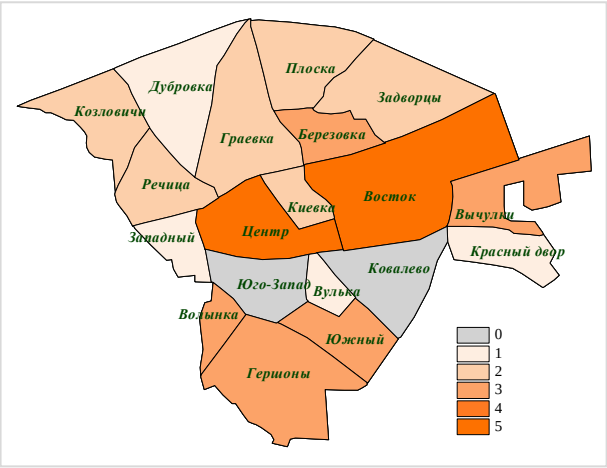


***Рисунок 2** – Мнение жителей города о самых «зеленых» микрорайонах*

Также проведенное анкетирование включало изучение более подробного мнения жителей микрорайонов об особенностях и основных путях решения проблемных вопросов, связанных озеленением (таблица). По мнению жителей города, основными структурными элементами зеленого каркаса, которые создают фон (т. е. доминируют) в микрорайонах «Центр» и «Восток», являются парки и скверы. Основными проблемными ситуациями зеленого каркаса города, по мнению жителей, являются наличие старых деревьев, значительное количество деревьев, плохо подходящих для городской среды и др.

***Таблица** – Частота повторяемости ЛРТ в рейтинговых списках значимых ЛРТ*

Микрорайон	Достаточно ли озеленен ваш микрорайон?	Какие существуют проблемы с городскими зелеными насаждениями в вашем микрорайоне?	Озеленение каких структурных элементов городской среды недостаточно и требует увеличения в вашем микрорайоне?
	1	2	3
Березовка	Б, В	А, В	В
Волынка	В, Г	В, Г	Б, В
Восток	Б, В	Б, Г, Д	А, Б
Вулька	Г	Г	А, В

Продолжение таблицы

Вычулки	В	В	Б
Гершоны	А	В, Г	А, Г
Граевка	В	А	А
Дубровка	Б	Б	Б
Киевка	А, Б, В	Г	Б
Ковалево	А, В	Б, В, Г	А, В
Козловичи	А, Б	В, Г	А
Плоска	А	В, Г	Б, В
Речица	В	А	В
Центр	А, В	А, Б, В, Г	Б, В
Южный	Б	А, Б	Г
Юго-Западный	Г	Г	А, Б

Примечание – 1: А) да, более зеленый, чем другие; Б) озеленен хорошо, но посадки недостаточно ухожены; В) озеленен хорошо, но неравномерно; Г) озеленен плохо; 2: А) наличие старых деревьев; Б) наличие плохо приживающихся и больных деревьев; В) много деревьев, не очень подходящих для городской среды (например, фруктовые деревья, каштаны, которые имеют опадающие плоды и др.); Г) недостаточно благоустроены; 3: А) парков и скверов; Б) городских улиц; В) городских кварталов; Г) частного сектора.

Самым зеленым считают свой микрорайон жители «Гершон», «Киевки», «Козловичей» и «Центра», малую озелененность отмечают жители «Волынки», «Вульки» и «Юго-Западного». Вместе с тем, в большинстве случаев отмечены проблемы недостаточной ухоженности и неравномерности зеленых насаждений. Большинство жителей города считают, что существуют проблемы в озеленении отдельных элементов городской среды: большинство указывают о недостаточной озелененности городских кварталов и городских улиц, в «Гершонах» и «Южном» – частного сектора. Жители большинства микрорайнов города (за исключением «Центра» и «Востока») отмечают также нехватку парков и скверов (т. е. крупных ландшафтно-рекреационных территорий).

Выводы

Таким образом, составленные карты показывают мнение жителей города о состоянии и проблемах зеленых насаждений в их микрорайонах, а также перспективные пути решения данных проблем, по мнению жителей. Кроме того, в дальнейшем, используя данную работу, можно будет составить серию карт заблуждений городских жителей о состоянии зеленого каркаса города и использовать данную серию – для проведения мероприятий по экологическому просвещению и образованию.

УДК 614.876

РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ясько М.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Фр. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, marina_girllion@mail.ru
Научный руководитель – Меженная О.Б., к.т.н., доцент.

The results of radioactive monitoring of soils in Gomel region are presented in this article. Its aim is to analyze presence of radioactive elements in the soils and their migration in depth, which directly influences people's well-being.

Регулярные наблюдения за состоянием радиационной обстановки Гомельской области особенно актуальны, поскольку она относится к территориям, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС. Радиоактивные элементы, осевшие в почвах во время аварии, а также в процессе безграмотной деятельности человека, легко включаются в биологический круговорот, где из почвы поступают в растения, а из растений в организм животных и человека. На данный момент, в связи с радиоактивным загрязнением почв, из оборота выведено около 246,7 тыс.га, что составляет 1,2% от общей площади земель страны [1].

Мониторинг проводится по содержанию в почвах двух наиболее распространенных радионуклидов: цезий-137 и стронций-90, и их вертикальной миграции на пунктах наблюдений, которые различаются по гранулометрическому составу и типу почвообразования. Это позволяет оценить интенсивность миграционных процессов в различных типах почв, а также проследить за изменением доступности радионуклидов растениям.

Данные вертикального распределения радионуклидов по профилю почв, полученные спустя 20 лет после аварии на ЧАЭС, показывают, что основная доля запаса цезия-137 и стронция-90 находится в пределах корнеобитаемого слоя и составляет, по большей степени, от 0,5 до 40 Ки/км^2, при этом значения не сильно разнятся с 1986 годом. Скорость миграции зависит от степени увлажнения почвы и содержания в ней гумуса [2].

В 2014 году, в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды, были проведены обследования Коротьковского с/с Кормянского района Гомельской области. Установлено, что наблюдается устойчивая тенденция к постепенному уменьшению скорости миграции цезия-137 (с 1992 года в аллювиальной дерново-глееватой супесчаной почве уменьшилась в три раза), что в свою очередь связано с мигрированием радионуклидов в составе коллоидных частиц в глубь почвы с потоком влаги. Считается, что в настоящее время диффузия является основным механизмом, который обусловливает пространственное перераспределение их в почвах. В целом по области, как и прежде, превышающие доаварийные значения зарегистрированы в Брагинском районе и составляют от 5-15 Ки/км^2 [3].

В 2015 году было проведено обследование Демьянковского п/с Добрушского района Гомельской области с отбором проб на 30 см в глубину. Почва, в пределах изучаемой территории, аллювиальная дерново-глееватая с иллювиально-гумусовым горизонтом. Основной запас цезия-137 и стронция-90 находится в верхнем 19-сантиметровом слое, где сосредоточено 95 % от общего запаса этих радионуклидов в 30 см слое почвы. Это обусловлено тем, что почвы, периодически затопляются паводковыми водами, что сопровождается приносом и отложением на поверхности почвы нового минерального материала (аллювиальный процесс) [4].

На рисунке 1 представлена динамика линейной скорости миграции цезия-137 по вертикальному профилю исследованных почв за период 1992-2015 гг.

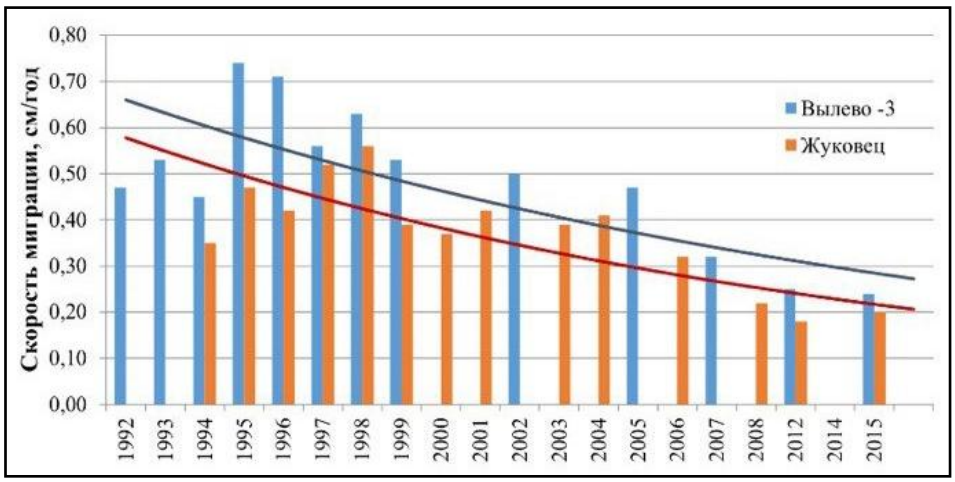


***Рисунок 1** – Динамика линейной скорости миграции цезия-137 по вертикальному профилю исследованных почв за период 1992-2015 год [4]*

Как видно из рисунка 1, максимальная скорость миграции цезия-137 в почвах наблюдается в первые годы после аварии, а со временем значительно уменьшается, что связано с миграцией части радионуклидов вглубь и вступлением других во взаимодействие с почвенным поглощающим комплексом, где они находятся в фиксируемой форме.

На рисунке 2 представлена карта загрязнения Республики Беларусь за 2015 год.

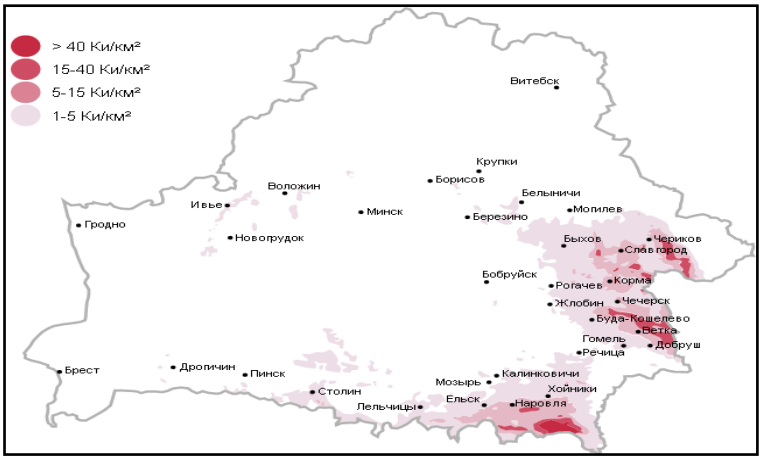


***Рисунок 2** – Карта загрязнения территории Беларуси цезием-137 (2015 год) [1]*

В пределах Гомельской области цезием-137 загрязнено около 1740 тыс. га, что составляет около 43,1 % ее общей площади. Уровень загрязнения от 1 до 5 Ки/км^2 –1153 тыс. га, от 5 до 15 Ки/км^2 – 463 тыс. га, 15 – 40 Ки/км^2 – 92, более 40 Ки/км^2 – 32. Загрязнение территории стронцием-90 имеет более локальный характер. Территория безопасная для проживания с периодическим радиационным контролем характерна для загрязнения от 1 до 5 Ки/км^2 цезием-137, либо стронцием-90 от 0,15 до 0,5 Ки/км^2. При загрязнении выше указанных значений предусматривается отселение людей и вывод земель из оборота используемых. На территории Гомельской области таких земель около 20 % [1].

Основная часть радиоактивных элементов, выпавших на поверхность почвы и вступивших во взаимодействие с почвами, находится в фиксированной форме, что не позволяет цезию-137 проникать вглубь почвенного профиля вместе с коллоидными частицами.

В 2016 году, через 30 лет после загрязнения, произошел период полураспада цезия-137, и уровни поверхностного загрязнения Гомельской области не превысили 15 Ки/км^2, за исключением Брагинского и Наровлянского районов, глубина загрязнения до 27 см [2].

Таким образом, результаты радиационного мониторинга почв Гомельской области показывают уменьшение содержания в них радионуклидов и постепенное снижение скорости их миграции вглубь.

Радиоактивный мониторинг почв является неотъемлемой частью при исследовании экологической обстановки окружающей среды, особенно в районах, пострадавших от ЧАЭС. Поскольку попадание радионуклидов в организм человека крайне опасно для его здоровья.

Список цитированных источников

1. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Беларусь. – Мн: РУП «БелНИЦ Экология», 2015. – Глава 6, 12. – 108 с.

2. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси / Под. ред. Ю. А. Израэля, И. М. Богдевича. – М.: Фонд "Инфосфера - НИА - Природа"; Мн.: Белкартография, 2009. - 140 с.

3. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2014 / Под ред. М.А. Ересько. – Минск: БелНИЦ "Экология", 2015. – 342 с.

4. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2015/ Под ред. М.А. Ересько. – Минск: БелНИЦ "Экология", 2016. – 355 с.

УДК 631.6

ANALYSIS OF THE TECHNICAL CONDITION OF RECLAIMED LANDS AND DRAINAGE STRUCTURES

Grybauskiene V., Vyciene G., Miksta D.
Institute of Water Resources Engineering, Aleksandras Stulginskis University, Kaunas, Lithuania, vilda.grybauskiene@asu.lt
Scientific leader - Grybauskiene V., associate professor; Vyciene G., lecturer.

В статье анализируется техническое состояние рекультивированных земельных и дренажных сооружений в Литве. В статье анализируются состояние освоенных земель, основных и защитных рвов. В статье рассматривается не только состояние мелиоративных структур, но и основные причины ухудшения и износа. В статье представлены восстановленные и реконструированные лимиты дренажной системы (га) в зависимости от амортизации и финансирования. Анализируемые данные охватывают период в 17 лет.

Introduction

The drainage efficiency much depends on drained soil permeability and the construction of the used drainage measures. Unfortunately, in many cases, the most fertile soils have heavy mechanical composition and low permeability to water. Therefore, measures allowing to control groundwater levels in these areas are important to people who work in agriculture as well as to those handling urbanized areas in construction and elsewhere.

Over time, drainage systems are aging. The average age of drainage systems in Lithuania is about 60 years (normative clay pipes age – 30-50 years) [3]. According to the drainage depreciation rates approved by the Government, the average drainage serving life is between 50 and 80 years, and an average of about 65 years [2]. It is argued that Lithuanian land reclamation systems deteriorate after about 20 years of serving [2], and many of them will become dysfunctional due to the deterioration of their technical condition [1]. Therefore, part of the country's drainage systems are already in need of urgent reconstruction, which currently are subject to environment-friendly technologies, efficient from the drainage and economic point of view.

Due to social, demographic and economic reasons, significant land areas in the country are no longer used for agricultural production. Reclaimed lands fall into those areas as well. Reclamation structures are not eternal: they wear out, deteriorate, decay. They require regular maintenance, repair, reconstruction and recovery. Currently, it is a very important issue. Neglected and not repaired land reclamation structures decay very quickly. With the decrease of maintenance funds

for land reclamation the technical condition of ditches, drainage and other structures have deteriorated over the past decade [4].

Drainage structures deteriorate by 2 per cent annually, or their value is reduced to 29 million Eur. You need to assess that the country's average age of drainage structures is about 35 years, when the drainage system average serving life is 65 years, the average age of main ditches – 37 years, of earth dams – 60 years. The average depreciation of drainage structures reaches 55 percent.

The aim of this work: to analyze the technical condition of reclaimed lands and drainage systems in Lithuania

Work methodology

The data collected covers the whole territory of Lithuania. Mathematical statistics methods, such as data systematization, grouping, survey data graphic expression methods were used for the research.

The information publications of the State Land Survey Institute on reclaimed lands and drainage structures for the period of the years 2000 – 2017 were used for the research [5].

Rezults and their discussion

The total area of the land used for agricultural purposes in Lithuania covers 3.95 million ha. Agricultural land – arable land, orchards, meadows and natural pastures, accounted for the largest part of the land used for agricultural purposes in Lithuania. This is 3.36 million ha of the 51.6% of the total area of Lithuania.

In Lithuania, during the analyzed period from 2000 to 2017, the area of agricultural land slightly, but gradually decreased, and in 13 years decreased only by 3.82 ha. The majority of these lands decreased during the final 2011 and 2017 years, and this was influenced by an abundance of new construction and afforestation on unused agricultural land.

In Lithuania, from 2000 to 2004, 1600 km of drainage systems were installed, later, the length of systems shortened to 900 km. It was due to drainage failure and wear and tear. Since 2006, with an increase in funding, 2.000 km of drainage systems were installed by the year 2012. During these 17 years, Lithuania was equipped with a total of 2.700 square km of drainage.

Each year, with the decrease in the amount of funds allocated, drainage system operation efficiency is falling. Currently, the drainage network condition is bad, the depreciation is the highest since 2000 in Lithuania – 58%.

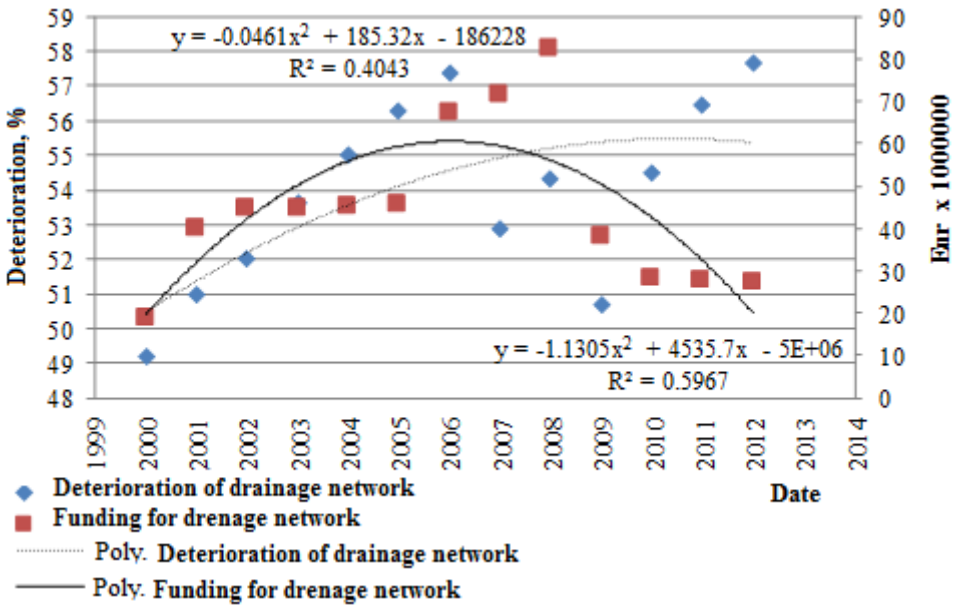


Fig.1 – *Dependency of the drainage network technical condition on the funding in Lithuania*

From Figure 1 we can see that the funding for drainage systems is decreasing in Lithuania, if the decline continues drainage systems will not perform their functions.

In Lithuania, drainage system reconstruction works are carried out each year. Until 2003, all funds were allocated only for reconstruction, and later until 2012 more funds were allocated for repairs, with the exception of the year 2008. After that the largest number of drainage systems had been reconstructed for over 13 years – 4521.6 ha, because the biggest funding was allocated – 82.4 million. The majority of drainage systems were renovated in 2004 – 4620.8 ha.

In Lithuania, since 2000 up to now 459.2 km of main ditches were installed. By 2011, approximately 7.7 km were installed annually, and in recent years even 366.47 kilometers were installed.

A large part of the funds were intended not for maintenance, reconstruction or renovation, but for the installation of new ditches, therefore in Lithuania at present there is a total of 52,848.12 km of main ditches. The condition of main ditches in Lithuania is worsening approx. by 2% every year, and funds continue to diminish. Now main ditches are in poor condition because the wear and tear reaches as much as 77%.

Currently, there are 63789 pcs. of culverts in Lithuania with a carrying value of 1,12612,38 Eur., depreciation – 71,775.88 Eur. – 63.74%. The technical condition of culverts in Lithuania is getting worse every year by 1-2%. During 12 years the technical condition of culverts in Lithuania deteriorated by 8%. Now in Lithuania the wear and tear of culverts reaches 63.7%.

Conclusions

With the decrease of allocated funds drainage systems are deteriorating every year. Currently, the condition of drainage network is bad, depreciation is the highest since 2000 in Lithuania – 58%.

Condition of main ditches in Lithuania is getting worse every year approx. by 2%, and funds continue to diminish. Now main ditches are in poor condition because of the depreciation in Lithuania, i.e. 77%.

The technical condition of culverts in Lithuania is getting worse every year by 1-2%. In Lithuania, during the period of 17 years the technical condition of culverts deteriorated by 9%. At present, in Lithuania culverts depreciation reaches 63.7%.

References

1. Buožis, V. Drenažo remonto ekonominio efektyvumo vertinimas. LŽŪU ir RVŪI mokslo tiriamieji darbai. – Vilainiai, 2003. – P. 45-48.

2. Katkevičius, L.; Adamonytė, I.; Vaičiukynas, V. Melioracijos ir kaimo vandentvarkos fondo sudarymas ir valdymas. Vandens ūkio inžinerija. LŽŪU ir RVŪI mokslo tiriamieji darbai. – Vilainiai, 1999. – P. 1-22.

3. Katkevičius, L.; Ciūnys, A.; Maziliauskas, A.; Vaičiukynas, V. Melioracijos įrenginių privatizavimo sunkumai. Vandens ūkio inžinerija. LŽŪU ir RVŪI mokslo tiriamieji darbai. – Vilainiai, 1998. – P. 57-68.

4. Katkevičius, L., Kinčius, L., ŽALTAUTAS, J. Drenažo techninės būklės vertinimas. LŽŪU ir LVŪI mokslo darbai. – Vilainiai, 2000.

5. Melioruota žemė ir melioracijos statiniai. – Vilnius, 2000-2016.

УДК 628.394

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ В ВОДЕ РЕКИ ПРИПЯТЬ

Антонович О.В., Жолох А.А.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, antonovich.olka@mail.ru
Научный руководитель – Мешик О.П., к.т.н., доцент.

The article presents the research results of copper content in the water of the Pripyat river. The concentration dependence of the runoff of the Pripyat River is established. In some years there is excess of MPC.

Введение

Правовую основу управления водными ресурсами составляет Водный кодекс Республики Беларусь, который охватывает широкий круг вопросов, направленных на рациональное использование и охрану водных ресурсов [1].

Государственный водный кадастр создается для систематизации данных государственного учета вод и определения имеющихся для использования водных ресурсов.

Загрязнители поверхностных вод в пунктах гидрохимических наблюдений делятся на две группы. Все эти вредные вещества, загрязняющие поверхностные воды, поступают с атмосферными и талыми водами с сельскохозяйственных угодий, промышленных предприятий, с городскими сточными водами.

Основная часть

Предметом исследований является медь, которая принадлежит ко второй группе тяжёлых металлов и органических соединений, поскольку данный металл относится к приоритетным загрязняющим веществам и наблюдение за которым обязательно во всех средах.

Объектом исследований является река Припять, представляющая собой среду жизни для многих представителей флоры и фауны, а вода данной реки используется для различных нужд экономики. Река Припять имеет достаточно высокую антропогенную нагрузку, связанную с функционированием промышленных предприятий в городах Пинск, Мозырь и других, а также многочисленных сельхозпредприятий. Также река Припять является водоприемником очищенных сточных вод.

В настоящее время известно значительное число источников непосредственного загрязнения водоема медью как природного, так и антропогенного происхождения при бытовой и производственной деятельности человека.

Основным источником поступления меди в природные воды являются предприятия цветной металлургии (промышленные выбросы, отходы, сточные воды), транспорт, медьсодержащие удобрения, пестициды, сжигание топлива в различных отраслях промышленности. В результате всё это приводит к повышению концентрации меди в поверхностных водах и, соответственно, в донных отложениях.

По данному веществу нормируется ПДК для питьевых вод [2], поверхностных вод [3], очищенной воды и сточных вод, поступающих от предприятий. Из данной таблицы видно, что ПДК различаются по различным видам воды. Обращает на себя внимание факт нормирования ПДК питьевой воды, при котором содержание меди даже может быть значительно выше, чем в поверхностных и сточных водах. Прежде всего данные высокие концентрации определены ВОЗ, как предельные для здоровья человека. В то же время в природных водах имеет место низкое содержание меди. ПДК очищенной воды превышает ПДК в поверхностной воде, предполагается, что данная концентрация меди в очищенных сточных водах будет разбавляться водой рек. Необходимо отметить весьма жесткие требования по меди к воде рыбохозяйственных водных объектов [4].

Таблица – *ПДК меди по различным видам вод , мг/л*

Параметры	Питьевые воды	Поверхностные воды	Очищенные воды	Сточные воды, поступающие на очистные сооружения	Воды рыбохозяйственных водных объектов
Медь	1	0,0043	0,006	0,01	0,001

За многолетний период – 2003-2015 гг. выполнено осреднение концентраций меди по 8 створам. Данные створы на рисунке 1 показаны последовательно от истока к устью, таким образом можно проследить

динамику загрязнения медью по длине реки Припять. Как видно из рисунка 1, средние из максимальных концентраций меди превышают ПДК по всем створам. Значительный рост максимальных значений исследуемого показателя имеет место в створе 3,5 км ниже Пинска, что связано с функционированием в г. Пинске предприятий, являющихся основными источниками формирования избыточных концентраций меди: Филиал «Камертон» ОАО «Интеграл», ОАО «Пинский завод искусственных кож», ЗАО «ХК «Пинскдрев». Следует отметить, что данные предприятия в отдельности соблюдают экологическое законодательство, в их сточных водах содержание меди не превышает предельно-допустимые значения. Однако совокупное воздействие приводит к формированию медьсодержащих сточных вод, поступающих на очистку. В то же время собственно средние значения концентраций меди имеют различную динамику и наблюдается в целом статистически значимое уменьшение содержания загрязнителя по мере увеличения объемов воды. В средней части Припяти и ниже средние концентрации меди не превышают ПДК.

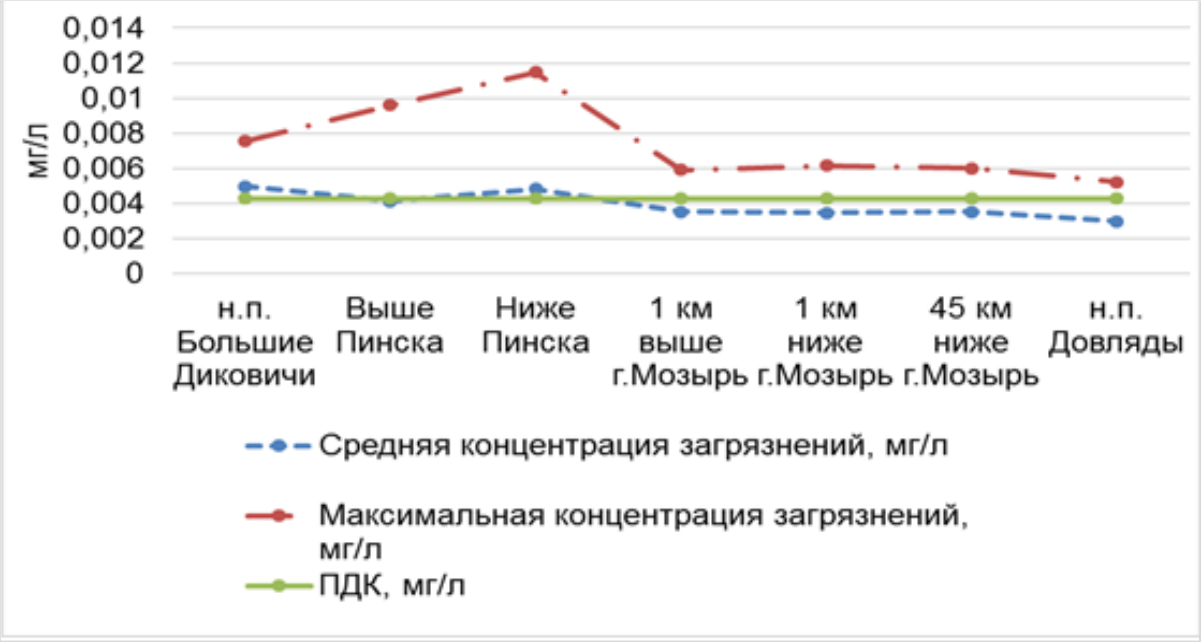


***Рисунок 1** – Концентрации загрязнения медью по створам гидрохимических наблюдений*

Установлена связь содержания меди в воде реки Припять в зависимости от площади водосбора/длины реки (рисунок 2).

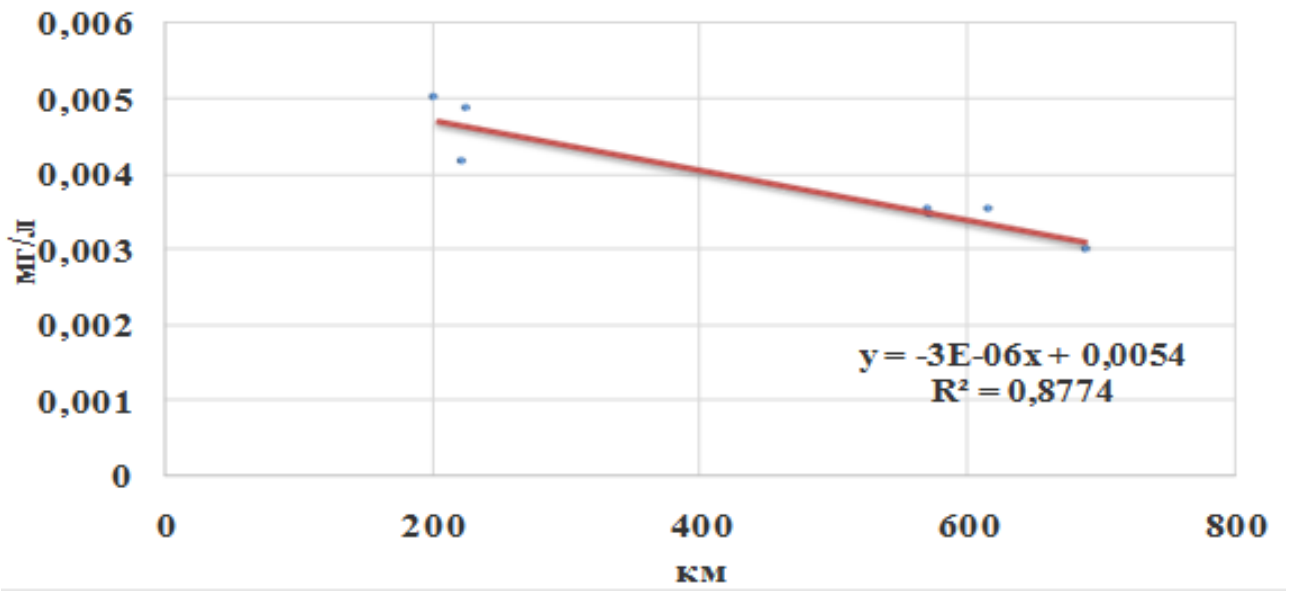


***Рисунок 2** – Концентрация меди в зависимости от длины реки*

По рисунку 2 можно сделать вывод, что в зависимости от нарастания водосборной площади и объёмов стока по длине реки наблюдается тенденция уменьшения концентрации меди в воде реки Припять.

Колебания концентрации меди по годам увязывается, во многом, с речным стоком Припяти и объёмами сбросов сточных вод. Так, большей водности соответствуют меньшие концентрации меди.

Данный элемент может накапливаться в организме рыб, а также в растениях, что отрицательно влияет на обмен веществ водных организмов. Следовательно, пойманный улов может стать для рыболова и его семьи, по сути, ядом замедленного действия, влияющим на генетическую программу человека. Но в то же время медь в малых количествах просто необходима для жизнедеятельности рыб и человека. Недостаток меди приводит к деструкции кровеносных сосудов, патологическому росту костей, дефектам в соединительных тканях и поражению центральной нервной системы. Однако избыток меди вызывает нарушения работы мозга, печени, вестибулярного аппарата, приводит к недостатку цинка в организме, а при очень больших содержаниях – к летальному исходу.

Заключение

В заключение необходимо отметить, что изучение гидрохимического состава водотоков и водоемов является актуальной задачей, так как в зависимости от содержания загрязнителей, могут создаваться условия для человека, живых организмов и растений, выходящие далеко за пределы оптимальных, что может являться причиной нарушения экологического равновесия.

Список цитированных источников

1. Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 года [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minpriroda.gov.by. – Дата доступа: 01.05.2017.

2. Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» – СанПиН 10-124 РБ 99. – 1999. – 47 с.

3. Технический кодекс установившейся практики - ТКП 17.06-08-2012 (02120). – Введ.01.01.2013. Минск: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2013. – 69 с.

4. Нормирование качества воды рыбохозяйственных водных объектов. – Введ 08.05.2007. Минск – Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 2007.

УДК 556.532

РОЛЬ ВИЛЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РЕГУЛИРОВАНИИ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕКИ ВИЛИЯ ПОСЛЕ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЕЛАРУССКОЙ АЭС

Асмаловский Н.А.
Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования вод», г. Минск, Республика Беларусь nicckk@tut.by.
Научный руководитель – Колобаев А.Н., д.г.н., профессор.

The article describes characteristics and capabilities of the Vilija Reservoir as a regulator of water level in the Vilija River after commissioning Belarusian nuclear power station.

Гидрологический режим реки Вилия в районе расположения Белорусской АЭС (БАЭС) подвергся изменениям в связи с созданием Вилейско-Минской водной системы (ВМВС), включая Вилейское водохранилище. Проектом строительства Вилейско-Минской водной системы Вилейское водохранилище предназначалось для обеспечения переброски стока в р. Свислочь и обеспечения санитарных расходов. Потенциал Вилейского водохранилища, как регулятора гидрологического режима на реке Вилия, не раскрыт на полную мощность.

Основным видом воздействия БАЭС на поверхностные воды после ввода в эксплуатацию будет изменение гидрологического режима реки Вилия, а именно изменится уровенный и скоростной режим реки.

Прогноз воздействия отвода воды для нужд АЭС из р. Вилия показывает, что при размещении двух энергоблоков при расходах воды в реке, близких к среднемноголетним, безвозвратное водопотребление будет не более, чем 2,2 % от расхода воды в реке. При условиях маловодного года и расходах воды в реке, близких к минимальным среднемесячным летне-осенней и зимней межени 95 % ВП, при двух энергоблоках – не более, чем 4,6 %. При условиях очень маловодного года и расходах воды в реке, близких к

минимальным среднесуточным летне-осенней и зимней межени 97 % ВП при двух энергоблоках – не более, чем 6% от расхода воды в реке [1].

Для обеспечения гарантированного бесперебойного режима водоснабжения АЭС могут использоваться резервные источники водоснабжения, главным из которых является Вилейское водохранилище с расстоянием от водозабора белорусской АЭС до плотины водохранилища до 140 км. Объемы воды в водохранилище могут изменяться от 260 млн м^3 до 25,1 млн м^3 (проектная сработка водохранилища составляет до 6,0 м).

Максимальное понижение уровней на участке реки Вилия ниже размещения водозабора и отвода технических сточных вод может составить при двух энергоблоках и среднемноголетних расходах воды до 3 см (до 1 см в трансграничном створе - ТС), при минимальных расходах – до 7 см (до 5 см в ТС). Максимальное понижение уровней на участке между водозабором и сбросом сточных вод (2,7 км) при среднемноголетних расходах воды составит до 4 см, при минимальных расходах – до 9 см.

Таблица 1 – *Основные параметры Вилейского водохранилища*

Параметры	Характеристики	Расчетные величины
Уровни воды, м БС	ФПУ	159,80
	НПУ	159,00
	УМО	153,00
Объем воды, млн м3	ФПУ	330
	НПУ	260
	УМО	25,1
Площадь зеркала, га	ФПУ	9000
	НПУ	7700
	УМО	1500

Данные наблюдений за уровенным режимом Вилейского водохранилища показывают, что регулирование стока р. Вилия осуществляется не на полную возможность, предусмотренную проектным режимом. Так, например, в 2005 г. уровни воды в водохранилище изменялись в небольших диапазонах - от 159,31 м до 157,58 м (на 1,73 м). За последние годы существенно сократилась переброска стока по Вилейско-Минской водной системе, особенно для обводнения р. Свислочь. По данным Управления эксплуатации ВМВС, с 1993 г. по 2010 г. переброска стока из р. Вилия сократилась с 7,06 м^3/с до 5,04 м^3/с (почти на 30 %). При постоянном объеме переброски в резервное водохранилище ВМВС переброска в р. Свислочь сократилась с 3,80 м^3/с до 1,70 м^3/с (почти на 55 %). Суммарное изменение стока р. Вилия (на сколько уменьшился расход воды по сравнению с естественным режимом) в створе Вилейского водохранилища (нижний бьеф) при проектном использовании водохранилища составляло 11,0-15,0 м^3/с (с учетом потерь на испарение и ледообразование). За последние годы за счет сокращения отвода воды в ВМВС уменьшение расхода составляет примерно в два раза - на 6 м^3/с. Максимальные расходы воды в р. Вилия обеспеченности менее 1 % ниже н. п. Михалишки для естественных условий могут быть более 1600 м^3/с. Проектом

Вилейского водохранилища зарегулированный максимальный сбросной расход воды весеннего половодья 0,01 % обеспеченности принят равным 1560 м^3/с, а в году 1 % обеспеченности - 993 м^3/с. Изменение гидрологического режима, связанное с созданием ВМВС при весенних половодьях, играет положительную роль, существенно снижает их негативные последствия [1].

Так как на участке от Вилейского водохранилища до границы с Литвой формируется сток с площади водосбора свыше 6000 км^2, регулирующее влияние водохранилища не является существенным (за исключением больших половодий, когда может быть значительно сокращен объем стока путем удержания его части, приходящейся на водосбор выше плотины, в Вилейском водохранилище) [1].

Вилейско-Минская водная система обеспечивает водными ресурсами не только г. Минск, но и играет важную роль в повышении гарантированного (практически независимо от погодных условий) водоснабжения г. Вильнюса – другого крупного города Литотвской Республики, что является хорошим примером комплексного решения вопросов межреспубликанского строительства. Колебания водности Вилии в естественных условиях иногда приводили к падению ее расходов у столицы Литвы летом до 47 и зимой до 40 м^3/с, в результате чего затруднялась работа городских водозаборов. Поэтому при проектировании системы были приняты меры для улучшения водообеспеченности Вильнюса. С этой целью сброс воды в нижний бьеф Вилейского водохранилища предусмотрен в таком объеме и режиме, чтобы расходы Вилии у Вильнюса в маловодные годы, как правило, были летом не ниже 51,5 м^3/с и зимой не ниже 45 м^3/с, т. е. соответственно на 4,5-5,0 м^3/с превосходили естественные расходы реки [2].

Своевременное регулирование попусков с Вилейского водохранилища позволит минимизировать изменения уровенного режима реки Вилия ниже планируемого водозабора БАЭС, а также его колебания относительно времени водоотведения технических сточных вод.

Список цитированных источников

1. Рыков А.Н. Обоснование инвестирования в строительство атомной электростанции в Республики Беларусь / А.Н. Рыков, В.В Бобров, А.И. Стрелков. Книга 11. Оценка воздействия на окружающую среду. Часть 8.3. Оценка воздействия АЭС на окружающую среду. Пояснительная записка (Редакция 06.07.2010 г.) – 2010.– С. 380-403 URL: http://www.dsae.by/dadvfiles/000042_782502_2.rar (дата обращения: 28.02.2017).

2. Вилейско-Минская водная система / В.Н.Плужников [и др.]; изд-во «Университетское; под общ. ред. В.Н.Плужникова – Минск, 1987. – 68 с.

УДК 91

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Бацкалевич А.И.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, box@brsu.by.
Научный руководитель – Токарчук О.В. к.г.н, доцент.

The article describes the features of the location of hydroelectric power stations in the Republic of Belarus.

Энергетика представляет собой важнейшую область общественного производства, охватывающую энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии. Энергетика каждого государства функционирует в рамках исторически сложившихся энергосистем. Перспективным направлением развития электроэнергетики, как важнейшей части энергетики, является гидроэлектроэнергетика. Потенциал и особенности развития данной подотрасли существенно отличаются в отдельных странах и их регионах, что связано со значительной территориальной неоднородностью условий для строительства гидроэлектростанций.

Любая гидроэлектростанция (ГЭС) представляет собой комплекс сооружений и оборудования, использование которого позволяет преобразовывать энергию воды в электроэнергию. При этом гидротехнические сооружения (плотины, водохранилища) обеспечивают необходимую концентрацию потока воды. Большое значение для эффективности работы станции имеет выбор места для ее строительства. В первую очередь необходимо наличие двух факторов: гарантированная обеспеченность водой в течение всего года и как можно больший уклон реки.

Потенциальные гидроэнергетические ресурсы Республики Беларусь и экологически приемлемые, экономически оправданные возможности их использования обусловлены расположением страны на главном европейском водоразделе, который делит страну на две почти равные части – бассейны рек Балтийского и Черного морей. Результатом приводораздельного положения значительных территорий страны большинство рек не достигают значительной мощности прежде, чем достигают ее границ. Это обстоятельство, а также равнинный характер территории (обусловливает затопление значительных территорий при сооружении крупных плотин) предопределили строительство в республике главным образом малых гидроэлектростанций.

Теоретический гидроэнергетический потенциал рек Республики Беларусь в средний по водности год составляет около 7,5 млрд кВт часов в год, а технический (практически достижимый на современном уровне развития технологий путем выработки электроэнергии на ГЭС) – 2,5–3,0 млрд кВт часов в год. При этом теоретическая мощность всех водотоков Беларуси составляет

850 МВт, технически доступная – 520 МВт, а экономически целесообразная – 250 МВт [1].

В настоящее время в Республике Беларусь действует более 20 малых ГЭС, большая часть из них воссоздана на месте существовавших в середине XX века, а потом закрытых станций. Ежегодно ГЭС Республики Беларусь вырабатывается около 28 млн кВт·часов электроэнергии [2, 3].

Целью проведенного исследования являлось выявление особенностей размещения гидроэлектростанций Республики Беларусь.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

создать электронную карту ГЭС Республики Беларусь;

провести анализ размещение ГЭС в разрезе речных бассейнов; физико-географических провинций и единиц административно-территориального деления.

В ходе исследования, на основании справочной информации [2], разнообразных иллюстративных ресурсов удаленного доступа был создан пилотный геоинформационный проект «Гидроэлектростанции Беларуси» (рисунок 1), реализованный в программной среде ArcGIS Online на базе шаблона Story Map Tour.

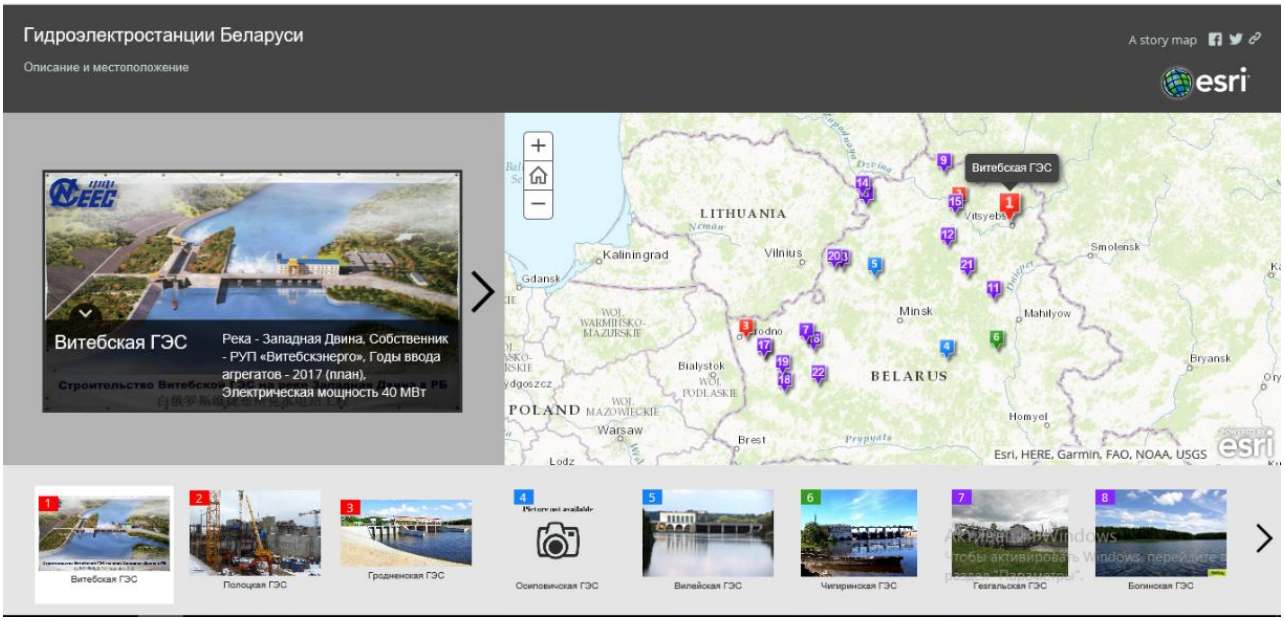


***Рисунок 1** – Гидроэлектростанции Беларуси*

Особенностью представления информации в реализованном проекте является возможность масштабирования базовой топографической основы с целью получения информации о точном расположении ГЭС, а также наличие богатого иллюстративного материала.

Анализ размещения ГЭС на территории Республики Беларусь позволил установить основные особенности территориального размещения предприятий гидроэнергетики в Республике Беларусь.

Во-первых, следует отметить заметную неравномерность в размещении ГЭС, что связано в первую очередь с физико-географическими особенностями территории. Самое большое количество гидроэлектростанций приурочено к бассейну реки Нёман (р. Волпянка, Зельвянка, Нёман и др.), расположенному в пределах Западно-Белорусской физико-географической провинции. Данная

территория характеризуется наибольшей в стране расчлененностью рельефа, относительно большим падением рек.

Здесь, недалеко от г. Гродно, располагается крупнейшая гидроэлектростанция в Беларуси – Гродненская ГЭС на реке Неман (введена в действие в сентябре 2012 года). Мощность генераторов станции (имеет пять генераторов, каждый из которых способен работать с мощностью в 3,4 МВт.) задается в зависимости от уровня воды и колеблется в течение года. Характерной особенностью гидроузла является то, что при его эксплуатации практически полностью сохраняется расходный режим реки, так как станция работает только на естественном стоке (без регулирования расхода воды в реке) с постоянным уровнем воды в водохранилище. Годовая выработка электричества Гродненской ГЭС составляет 84,4 млн кВт/ч. Станция способна обеспечить электроэнергией весь жилой сектор Гродно, либо обеспечить электроэнергией потребности как минимум двух административных районов. В результате строительства Гродненской ГЭС образовалось водохранилище площадью 19,4 км2. Его размер позволяет в будущем создать здесь центр развития водных видов спорта.

Концентрация объектов гидроэнергетики характерна также для бассейна р. Западная Двина (рр. Улла, Западная Двина, Нища и др.). Бассейн располагается в пределах Поозерской физико-географической провинции, характеризующейся значительным расчленением рельефа.

Таким образом, практически все крупнейшие ГЭС страны располагаются в пределах, названных выше физико-географических провинций. Исключением из данной закономерности являются Чигиринская ГЭС на р. Друть и Осиповичская ГЭС на р. Свислочь, расположенные соответственно в пределах Восточно-Белорусской и Предполесской провинций соответственно.

В пределах Полесской физико-географической провинции строительство последних объектов гидроэнергетики связано с функционированием Днепровско-Бугского водного пути и реализовано в Брестской области.

В административно-территориальном отношении примерно треть ГЭС расположены в Гродненской и примерно четверть в Витебской областях. Здесь расположено больше половины всех имеющихся в стране предприятий гидроэлектроэнергетики. Следует отметить, что именно в данных областях имеются наибольшие перспективы для дальнейшего развития отрасли и в настоящее время реализуются крупнейшие проекты по созданию ГЭС.

Список цитированных источников

1. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]/ Гидроэнергетика. – Минск, 2016. – Режим доступа: http://www.energy-aven.org/belarus/hydro. – дата доступа: 27.03.2017

2. Министерство энергетики Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minenergo.gov.by. – Дата доступа: 27.03.2017.

3. Сеть водохозяйственных организаций стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии [Электронный ресурс]/ Гидроэнергия в Беларуси. – Режим доступа: http://www.eecca-water.net/file/kalinin_alferovich.pdf. – Дата доступа: 27.03.2017

УДК 631.6(476.2)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В ГОМЕЛЬСКОМ РАЙОНЕ

Булчинский П.П.
Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь
Научный руководитель –Лагун Т.Д., к.т.н., доцент.

The article analyzes conditions of melioration systems and individually situated hydrotechnical facilities of Gomel district with the aim of obtaining data for designing public and regional programs for land melioration, as well as making decisions on further use of melioration systems.

В процессе проведения инвентаризации использовались данные предприятия мелиоративных систем о наличии и состоянии мелиорированных земель, данные земельного кадастра, паспорта мелиоративных систем, акты приемки в эксплуатацию мелиоративных систем, объектов, данные гос. учета. Инвентаризации подлежали мелиоративные системы, расположенные на сельскохозяйственных землях, которые находятся на балансе сельскохозяйственных организаций, районных предприятий мелиоративных систем. При оценке состояния мелиорированной территории учитывалось использование земель, техническое состояние полей, наличие участков, заросших древесно-кустарниковой растительностью, наличие переувлажненных участков [1].

По состоянию на 1. 10. 2015 г. в Гомельском районе была проведена инвентаризация мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений. На территории района насчитывается 20 мелиоративных систем с общей площадью осушенных сельскохозяйственных земель 36,072 тыс. га, 1,054 тыс. га орошаемых земель. В результате длительной эксплуатации сроком более 30 лет, мелиоративные системы в большинстве своем отслужили нормативный срок, физически и морально устарели. На площади 4,53 тыс. га, или 12,5 % от их общей площади, мелиорированные земли требуют реконструкции, а на площади 3,748 тыс.га (10,4%) требуется проведение агромелиоративных мероприятий.

Поскольку почвы Гомельского района обладают высоким потенциальным плодородием и значительная часть сельскохозяйственных земель находится в условиях переувлажнения, мелиорация их является первоочередной задачей.

По результатам инвентаризации выделены категории мелиорированных земель, требующие проведения следующих мероприятий:

– площади, нуждающиеся в реконструкции;

– площади, требующие проведения комплекса агромелиоративных мероприятий;

– земли, подлежащие снятию с учета.

Таблица 1 – *Сведения о мелиоративных системах и гидротехнических сооружениях Гомельского района*

Показатели	Ед. измерен.	Количество
Площадь осушенных сельскохозяйственных земель	га	36072
-из них осушено закрытым дренажем	га	21022
-осушено открытой сетью	га	15050
Протяженность открытой сети каналов	км	585,3
Протяженность закрытой осушительной сети	км	11472,6
Площадь орошаемых земель	га	1054
Протяженность дамб обвалования	км	37,1
Протяженность дорог	км	184
Мостов автомобильных	шт	21
Мостов пешеходных	шт	47
Шлюзов	шт	17
Труб - регуляторов	шт	11
Труб - переездов	шт	297
Насосных станций	шт	3
-из них стационарных	шт	2
Прудов	шт	25

По итогам проведения инвентаризации предложено восстановление открытой осушительной сети и гидротехнических сооружений, предусмотренное государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы. Кроме того, рекомендовано провести агромелиоративные мероприятия на площади 4357 га и реконструировать осушенные земли на площади 530 га. Снято с учёта 1049 га осушенных земель [2].

Из всей площади осушенных земель основным способом является закрытый дренаж. На его долю приходится 65,8% осушенных земель, а остальные 34,2% – открытая сеть. Последнее указывает на достаточно высокий технический уровень, т. к. закрытый дренаж обладает значительными преимуществами [3].

Мелиоративные каналы в Гомельском районе, характеризуемые заилением свыше 30 см, имеют протяженность 15,4 км. Значительная часть каналов закустарена (поросль более 2 см) 31,3 км. А поросль диаметром менее 2 см наблюдается на каналах протяженностью 66,9 км. На открытой мелиоративной сети Гомельского района так же имеется 17 шлюзов-регуляторов, в том числе требует ремонта 8, 11 труб-регуляторов, 6 из которых требуют ремонта, 297 труб-переездов, 71 из которых требуют ремонта, и 21 мостов, 11 из которых также требуют ремонта [2].

Продуктивность почв в результате улучшения водно-воздушного режима значительно выше, чем на переувлажненных землях.

Остро стоит проблема и с применением в районе органических удобрений. Следует отметить, что особое значение органические удобрения имеют на мелиорированных землях, поскольку в процессе строительства мелиоративной системы там происходит снижение содержания гумуса в пахотном слое. Установлено, что при некачественно проведенной планировке

поверхности почвы содержание гумуса иногда снижается до 1,0%. Поэтому без компенсации этих потерь маловероятно получение проектных урожаев [4].

Для обеспечения условий нормального сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях в районе необходимо:

1. Обеспечить своевременное обслуживание мелиоративных систем, увеличить объёмы реконструкции на системах, устаревших по своим конструкциям.
2. Проводить полный комплекс ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах с учетом конструктивной особенности каждой системы.
3. Увеличить объемы реконструкции мелиоративных систем и в первую очередь на системах для обеспечения гарантированного увлажнения с использованием построенных прудов, водохранилищ, а также на системах, устаревших по своим конструкциям.
4. Использовать мелиорированные земли, в том числе на торфяных почвах в соответствии с проектами и технической возможностью системы.
5. Проводить реконструкцию рек-водоприемников.
6. Произвести чистку каналов от заиления, ДКР и мелкой поросли.

Список цитированных источников

1. Государственная программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2011 – 2015 годы // Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 459 от 05.05.2011 г. – Минск, 2011. – 24 с.
2. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы: Пост. Совета Министров Респ. Беларусь, 11 марта. 2016 г.,№ 585 / Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь.-2016. – № 347.– 1/15160.
3. ТКП/ПР 1/45-3.04-8-2009 (02250): Осушительно-увлажнительные системы. Нормы проектирования.– Минск, 2009. – 118 с.
4. Климат Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск: Ин-т геол. наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

УДК 502

ОЗЕЛЕНЕНИЕ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО "ДРОГИЧИНСКИЙ КОМБИКОРМОВЫЙ ЗАВОД"

Гацукович Е.В.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Шпендик Н.Н., канд. геогр. наук, доцент.

The sanitary protection zone at the enterprise depends on a class of danger of the enterprise and is subject to gardening according to the norms and rules specified in TKP. Planting of the sanitary protection zone is necessary for decrease in distribution of harmful substances on borders of the residential area.

Санитарно-защитная зона – зона, отделяющая жилые и общественные здания от промышленных предприятий, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, которые являются источниками вредного воздействия на здоровье людей (шум, запыленность, выбросы и др.).

Насаждения санитарно-защитных зон (СЗЗ) - озелененные территории между предприятиями и жилой застройкой, объектов канализации, насаждения внешнего пригородного транспорта, создаваемые для снижения неблагоприятного влияния производства и транспорта на прилегающую жилую территорию[1].

В зависимости от мощности, условий технологии, характера и количества выделяемых опасных и неприятно пахнущих веществ, создаваемого шума, вибраций, электромагнитных волн радиочастот, ультразвука и других вредных факторов в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов, санитарными нормами установлены следующие размеры (м) санитарно-защитных зон (СЗЗ) для предприятий:

класса I..... 1000;
класса II..... 500;
класса III..... 300;
класса IV..... 100;
класса V..... 50.

Достаточность размеров санитарно-защитной зоны должна проверяться расчетом приземных концентраций, а при необходимости должны быть разработаны дополнительные мероприятия, направленные на снижение приземных концентраций. Если расчетом установлена ширина СЗЗ больше, чем требуется по классификации, принимается расчетная величина, а при расчетной меньшей величине – требуемая санитарными нормами.

Санитарно-защитные зоны подлежат озеленению с выбором соответствующих дымогазоустойчивых пород деревьев и созданием в зеленых насаждениях специально организованных коридоров для проветривания промплощадки. Наличие зеленых насаждений снижает приземные концентрации вредных веществ на границах жилого района. Они особенно эффективны для локализации неорганизованных выбросов пыли и выделений дыма из низких труб, однако в расчетах приземных концентраций этот фактор не учитывается.

Если с какой-либо стороны промплощадки жилая застройка отсутствует, озеленение санитарно-защитной зоны с этой стороны не требуется.

Озеленение санитарно-защитной зоны осуществляют преимущественно лиственными породами деревьев, т. к. в пожарном отношении эти породы более эффективно отражают лучистое тепло и менее способствуют распространению пожара. Зеленые насаждения размещают в зависимости от преобладающих ветров в данном пункте. Высокие древесно-кустарниковые насаждения должны обеспечивать свободное проникновение ветров на промплощадку, увеличение их скорости, вынос загрязненных воздушных потоков с промплощадки и отвод их в наиболее целесообразном направлении для селитебных и промышленных территорий.

С этой целью в зеленых насаждениях оборудуют своеобразные коридоры, имеющие ширину, соответствующую ширине промплощадки (в

прямой пропорции). При этом каждый коридор формируется продольными рядами древесно-кустарниковой растительности. Между продольными рядами размещается величина межполосного разрыва, принимаемая равной 100-120 м.

Для ускорения скорости воздушного потока межполосный разрыв увеличивают на 25-50 % в зависимости от санитарного класса производства и ширины санитарно-защитной зоны. Расширение формируют со стороны входа ветра. В зависимости от характера розы ветров в зеленых насаждениях создаются прямолинейные или ломанные коридоры.

В практике проектирования санитарно-защитных зон применяются 4 вида конструкций, зависящих от направления преобладающих для данного района ветров. При наличии преобладающих ветров постоянного направления зеленые насаждения размещаются с расчетом создания одного коридора причем жилая застройка производится со стороны ветра низкоэтажными зданиями. Если преобладают ветры противоположных направлений, коридор устраивается вдоль направления ветров, а жилая зона размещается только за его границами [2].

Степень озеленения территории СЗЗ для достижения максимально возможного санирующего эффекта должна быть не менее:

- 60 % ее площади – для объектов с размерами СЗЗ не более 100 м;
- 50 % ее площади – для объектов с размерами СЗЗ от 101 до 500 м;
- 40 % ее площади – для объектов с размерами СЗЗ от 501 до 1000 м и более.

Озеленение территории следует проводить в соответствии с требованиями ТКП 45-3.02-69-2007 «Благоустройство территории. Озеленение. Правила проектирования и устройства».

Плотность (количество) посадки деревьев и кустарников на 1 га озеленяемой площади составляет:

-деревья 150-180 шт.;

-кустарники 750-900 шт.

Процентное соотношение различных групп посадочного материала в основных видах зеленых насаждений составляет:

1. Деревья:

-крупномерные 5%;

-средних размеров 60%;

-маломерные 35%.

2. Кустарники:

-высокорослые 20%;

-средне- и малорослые 80% [2].

СНБ 1.04.01-04 дополнительно вводит минимальные расстояния до газонов и цветников. Согласно п. 5.57. СНБ, «посадку деревьев и кустарников следует производить не ближе 5 м от стен здания, а цветники и газоны располагать не ближе 2 м от стен. Случайные поросли следует немедленно удалять» [3].

Расчет озеленения на территории предприятия ОАО "Дрогичинский комбикормовый завод" проводился поэтапно.

На первом этапе было определено расстояние санитарно-защитной зоны ОАО "Дрогичинский комбикормовый завод", которое составило 100 м, т.е. 60% площади санитарно-защитной зоны должно быть озеленено.

Площадь всего предприятия составляет 18 га. Нужно рассчитать, какую площадь составляет санитарно-защитная зона на предприятии.

Расстояние санитарно-защитной зоны составляет 100 м, ширина территории предприятия составляет 300 м, а длина 600 м.

Площадь СЗЗ = ширина * расстояние СЗЗ + длина * расстояние СЗЗ (1)

Площадь СЗЗ = 300*100 +600*100 = (300+600)*100 = 60300 м2 = 6,03 га

Зная площадь санитарно-защитной зоны, можно определить, какая площадь территории СЗЗ должна быть озеленена. Т. к. расстояние санитарно-защитной зоны составляет 100 м, то 60% площади СЗЗ озеленяется, и площадь СЗЗ ОАО "Дрогичинский комбикормовый завод" составила 3,6 га.

Плотность (количество) посадки деревьев и кустарников озеленяемой площади составляет:

1) деревья: на 1 га должно находиться 150-180 шт., возьмем среднее количество деревьев (165 шт.) Площадь СЗЗ составляет 6,03 га, а это значит, что на территории СЗЗ должно находиться 995 шт;

2) кустарники: на 1 га должно находиться 750-900 шт., опять возьмем среднее количество деревьев (825 шт.). На территории СЗЗ должно находиться 4975 шт.

На сегодняшний день на ОАО "Дрогичинский комбикормовый завод" деревья составляют 687 шт., а кустарники – 3128 шт. Итого санитарно-защитная зона озеленена от нормативного всего на 63%.

Предприятию необходимо озеленить территорию санитарно-защитной зоны на 37%, т. е. деревьев необходимо досадить 308 шт., а кустарников – 1847 шт.

На территории санитарно-защитной зоны относительно устойчивыми от выбросов в атмосферный воздух являются: акация белая, вяз перистоветвистый, клен полевой, софора японская, тополь канадский, шелковица белая, айва обыкновенная, барбарис обыкновенный и др.

Для минимальных затрат на озеленение санитарно-защитной зоны можно провести субботник и силами работников предприятия посадить деревья и кустарники.

Список цитированных источников

1. Санитарно-защитная зона [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://labor_protection.academic.ru – Дата доступа: 19.03.2017.

2. Озеленение [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biofile.ru/bio/22299.html – Дата доступа: 20.03.2017.

3. ТКП 45-3.02-69-2007 «Благоустройство территории. Озеленение. Правила проектирования и устройства».

УДК 626.311.5 (476.2)

СОСТОЯНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В ОКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Грушко А.А.
Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь, mal_603@mail.ru
Научный руководитель – Желязко В.И., доктор с.-х. наук, доцент.

The article presents results of melioration lands inventory in Gomel region. The aim of the research was to get data to develop projects for public and regional programs of land melioration, as well as to make decisions on future use of melioration systems in the region.

Инвентаризация проведена с целью получения данных для разработки проектов государственных и региональных программ по мелиорации земель, а также для принятия решений о дальнейшем использовании мелиоративных систем.

Инвентаризация мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений в Октябрьском районе Гомельской области проведена на основании статьи 25 Закона Республики Беларусь «О мелиорации земель» по поручению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 25 апреля 2014 года № 08/3245 «Об инвентаризации мелиоративных систем» комиссией, утвержденной Октябрьским районным исполнительным комитетом.

Работы по инвентаризации выполнялись в соответствии с договором подряда № 14/192 от 8 мая 2014 года, заключенным РУП «Белгипроводхоз» с ГО «Белводхоз». На подготовительной стадии были изучены материалы инвентаризации 1996-1998 годов, подобраны плановые материалы инвентаризации района, сделаны их копии. Полевое обследование проводилось специалистами проектной организации совместно с работниками предприятия мелиоративных систем, землепользователями с целью получения данных о состоянии осушенных и орошаемых земель. Основное внимание уделено участкам мелиоративных систем, где, по данным предыдущей инвентаризации, а также по данным, полученным от землепользователей, предприятия мелиоративных систем, других источников, на осушенных землях не обеспечивается нормативный водно-воздушный режим почв.

В процессе проведения инвентаризации использовались данные предприятия мелиоративных систем о наличии и состоянии мелиорированных земель, данные земельного кадастра, паспорта мелиоративных систем, акты приемки в эксплуатацию мелиоративных систем, объектов, данные госучета.

Результаты полевого обследование наносились на плановые материалы инвентаризации, прошедшей в 1996-1998 годах. Инвентаризации подлежали мелиоративные системы, расположенные на сельскохозяйственных землях,

которые находятся на балансе сельскохозяйственных организаций, районных предприятий мелиоративных систем. При оценке состояния мелиорированной территории учитывалось использование земель, техническое состояние полей, наличие участков, заросших древесно-кустарниковой растительностью, наличие переувлажненных участков.

По результатам инвентаризации, выделены категории мелиорированных земель, требующие проведения следующих мероприятий:

– площади, нуждающиеся в реконструкции;

– площади, требующие проведения комплекса агромелиоративных мероприятий;

– земли, подлежащие снятию с учета.

В результате обработки плановых материалов полевого обследования сформированы графические данные на электронном носителе, где указаны:

-границы мелиорированных земель с разделением их по системам;

-контуры и площади осушенных земель, рекомендуемые для проведения агромелиоративных мероприятий, реконструкции, снятия с учета;

-линейные гидротехнические сооружения;

-подпорные и переездные гидротехнические сооружения;

-насосные станции;

-пруды и водохранилища.

На территории района насчитывается 14 мелиоративных систем с общей площадью осушенных сельскохозяйственных земель 26,892 тыс. га.

В результате длительной эксплуатации сроком более 30 лет, мелиоративные системы в большинстве своем отслужили нормативный срок, физически и морально устарели. На площади 3,977 тыс. га или 14,79% от их общей площади мелиорированные земли требуют реконструкции, а на площади 1,918 тыс. га (7,13%) требуется проведение агромелиоративных мероприятий. По различным причинам подлежат снятию с учета 615 га осушенных земель. Общая протяженность открытой сети 1,475 тыс. км. Требует ремонта 57,4 км, реконструкции 156,5 км, снятие с учета 47,73 км. Насчитывается 935 водорегулирующих и переездных сооружений. Требуют ремонта 17 сооружений, реконструкции 24 сооружения. Для обвалования польдерных систем построены дамбы общей протяженностью 18,2 км, из них требует реконструкции 3,4 км. Для регулирования почвенной влажности, рыборазведения и регулирования стока построен 1 пруд, общей площадью зеркала воды 63 га. Всего в районе имеется 1 стационарная насосная станция. Протяженность дорожной сети составляет 171 км, 26,9 км дорог нуждается в ремонте, 23,5 км – требует реконструкции.

Продуктивность почв в результате улучшения водно-воздушного режима значительно выше, чем на переувлажненных землях.

Остро стоит проблема и с применением в районе органических удобрений. Кроме того, не получило пока широкого распространения применение соломы в качестве удобрения.

Следует отметить, что особое значение органические удобрения имеют на мелиорированных землях, поскольку в процессе строительства мелиоративной системы там происходит снижение содержания гумуса в пахотном слое. Установлено, что при некачественно проведенной планировке

поверхности почвы содержание гумуса иногда снижается до 1,0%. Поэтому без компенсации этих потерь маловероятно получение проектных урожаев.

В связи с уменьшением доз удобрений наблюдается тенденция снижения содержания подвижных форм фосфора.

Для обеспечения условий нормального сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях в районе необходимо:

1. Проводить полный комплекс ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах с учетом конструктивной особенности каждой системы.

2. Увеличить объемы реконструкции мелиоративных систем и в первую очередь на системах для обеспечения гарантированного увлажнения с использованием построенных прудов, водохранилищ, а также на системах, устаревших по своим конструкциям.

3. Использовать мелиорированные земли, в том числе на торфяных почвах в соответствии с проектами и технической возможностью системы.

4. Проводить реконструкцию рек-водоприемников.

Список цитированных источников

1. Государственная программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2011 – 2015 годы // Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 459 от 05.05.2011 г. – Минск, 2011. – 24 с.

2. Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования. ТКП 45-3.04-8-2005 (02250). – Минск, 2006. – 106 с.

3. Осушительно-увлажнительные системы. Нормы проектирования. ТКП/ПР 1/45-3.04-8-2009 (02250). – Минск, 2009. – 118 с.

4. Климат Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск: Ин-т геол. наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

УДК 633.321:631.671:631.559 (476-18)

СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РАЗНОСПЕЛЫХ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Дрозд Д.А.
Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь, drozd-dmitrii@mail.ru
Научный руководитель – Алехина Ю.В., к.с.-х.н., доцент.

This article is devoted to studying the influence of irrigation on total water consumption and productivity of red clover precocity on irrigated areas in the northeast of Belarus.

В соответствии с государственной программой развития аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016-2020 годы [1], перед АПК ставится задача обеспечения КРС высокопитательным и сбалансированным кормом.

Одним из способов решения данной задачи является организация сырьевого конвейера из различных по скороспелости сортов клевера лугового. Организация подобного конвейера позволит осуществлять заготовку качественного корма в течение 25-30 дней без потери питательности.

В связи с этим на учебно-опытном оросительном комплексе «Тушково-1», расположенном на опытных полях УО «БГСХА», был заложен сырьевой конвейер, состоящий из различных по скороспелости сортов белорусской селекции клевера лугового: Цудоуны, Янтарный, Витебчанин и Мерея. Беспокровный посев был выполнен нормой высева 8 кг/га из расчета на 100% посевную годность на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах. Водно-физические свойства почвы в расчетном слое (30 см) следующие: плотность 1,38 г/см3, плотность твердой фазы 2,51 г/см3, наименьшая влагоемкость 21,54 %.

Опыт построен по следующей схеме:

- контроль (без орошения);
- нижний предел оптимальной влажности почвы 80% от наименьшей влагоёмкости (поливная норма 20 мм);
- нижний предел оптимальной влажности почвы 70% от наименьшей влагоёмкости (поливная норма 30 мм).

Метеорологические наблюдения осуществлялись на специально оборудованном посту, который располагался в непосредственной близости от опытного участка. На посту велся учет среднесуточных температур и влажностей воздуха, а так же атмосферных осадков. Анализ метеорологических данных показал, что ГТК Селянинова для вегетационного периода 2016 года составил 2,1, что позволяет отнести его к избыточно увлажненным [2].

По нашим наблюдениям, распределение осадков в течение всего вегетационного периода было неравномерным и для создания оптимальных водно-воздушных условий на орошаемых вариантах были выполнены поливы, что существенно повлияло на водопотребление клеверов (таблица 1).

Таблица 1 – *Суммарное водопотребление клевера лугового при различных уровнях обеспеченности влагой.*

Вариант	V		VI			VII			VIII			IX			X	Всего
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	
Контроль	30	32	25	26	23	33	33	35	33	28	12	10	8	12	16	356
0,8НВ	30	32	28	30	34	35	36	53	31	20	21	19	17	18	26	430
0,7НВ	30	32	29	29	30	30	30	43	40	31	28	19	19	18	24	432

Расчет суммарного водопотребления осуществлялся гидролого-климатическим методом В. С. Мезенцева [3]. При расчетах не учитывалось сортовое разнообразие, так как сорта клевера лугового вступали в фазы развития синхронно, под влиянием засорения, и поэтому расчет был выполнен конкретно для изучаемых вариантов. Результаты расчетов показывают, что наибольшее водопотребление клеверов наблюдалось в начале вегетационного периода и, достигнув своего пика в 3-й декаде июля, начало постепенно снижаться. Орошение также оказало существенное

влияние на водопотребление, но особых различий между орошаемыми вариантами не наблюдалось.

Активно выпадающие осадки в первой половине вегетационного периода стимулировали рост сорной растительности, которая развивалась значительно быстрее клевера лугового, и уже в конце июля, наблюдалось сильное угнетение травостоя клевера. Для устранения негативного воздействия сорной растительности было выполнено подкашивание травостоя, что стимулировало рост и развитие всех испытуемых сортов клевера и подавило сорняки. Устранения сорного травостоя позволило в конце августа выполнить первый полноценный укос зеленой массы, так как все сорта клевера лугового синхронно вошли в фазу бутонизации-начала цветения. Для успешной перезимовки травостоя и исключения выпревания под снежным покровом в конце вегетационного периода был выполнен второй укос зеленой массы. Результаты учета урожайности сухого вещества по укосам и в сумме за весь вегетационный период приведены в таблице 2.

Таблица 2 – *Урожайность сортов клевера лугового при различных режимах орошения*

Вариант опыта	Сорт	Урожайность сухого вещества, т/га			Прибавка, т/га
		1укос	2 укос	За сезон	
1	2	3	4	5	6
Контроль	Мерея	3,32	0,56	3,86	-
	Цудоуны	3,35	0,88	4,23	-
	Янтарный	2,76	1,02	3,78	-
	Витебчанин	2,55	0,87	3,42	-
0,7НВ	Мерея	4,77	1,08	5,85	1,99
	Цудоуны	4,77	1,24	6,01	1,78
	Янтарный	4,08	2,09	6,17	2,39
	Витебчанин	3,62	1,36	4,98	1,56
0,8НВ	Мерея	4,38	0,97	5,35	1,49
	Цудоуны	4,25	0,93	5,18	0,95
	Янтарный	2,95	1,08	4,03	0,25
	Витебчанин	3,86	0,91	4,77	1,35
НСР05А			0,067		НСР05А
НСР05В			0,077		НСР05В
НСР05АВ			0,134		НСР05АВ
Примечание: Фактор А – вариант орошения Фактор В – сорт клевера лугового					

Анализ данных урожайности сухого вещества показал, что все сорта клевера лугового на фоне без орошения достоверно уступали орошаемым фонам. При этом самая максимальная прибавка относительно контрольного варианта наблюдается у сорта Янтарный на фоне 0,7НВ, а самая минимальная у того же сорта на фоне 0,8НВ.

Сравнение орошаемых вариантов между собой показало, что урожайность клеверов на варианте 0,7НВ выше, чем на варианте 0,8НВ. При этом прибавка сорта Мерея к варианту 0,8НВ составляет 0,5 т/га, у сорта Цудоуны – 0,83 т/га, у сорта Янтарный – 2,14 т/га, а у Витебчанина – 0,21 т/га.

Окончательные выводы о степени влияния орошения на испытуемые сорта клевера лугового по данным 2016 года сделать нельзя, но, как видно из данных урожайности, наиболее оптимальным вариантом орошения для испытуемых сортов клевера лугового первого года жизни является 0,7НВ с поливной нормой 30 мм.

Список цитированных источников

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Беларуси на 2016-2020 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11.03.2016 № 196.

2. Синицина, Н.И. Агроклиматология [Текст] / Н.И. Синицина, И.А. Гольцберг, Э.А. Струнников; под ред. И. А. Гольцберга. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – 339 с. : ил.

3. Константинов, А.Р. Методы нормирования орошения [Текст] / А.Р. Константинов, А.С. Субботин; под ред. Л.П. Серяковой. – Л.: ЛПИ, 1981. – 81 с. : ил.

УДК 631.674:634

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРЕГРАД НА ФОРМИРОВАНИЕ КОНТУРА УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ПОЛИВЕ

Желязко Д.В.
Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь, zhaliazka@mail.ru

The article presents some results of field experiments to study drip irrigation of berry crops. The influence of antifiltration on the formation of a moist soil zone is described. It is concluded that agrovoloknom reduces filtration losses. It promotes quality moisturizing of plant root system.

Капельный полив является способом орошения, который наряду с повышением урожайности сельскохозяйственных культур позволяет рационально использовать водные ресурсы. Он обеспечивает качественный полив в первую очередь овощных и плодово-ягодных культур и нашел широкое применение в тепличном и фермерском хозяйствах. Основным достоинством капельного полива является высокий уровень автоматизации, возможность вносить в процессе полива растворенные удобрения [1,2].

При качественном проведении капельный полив дает прибавки урожая большие, чем дождевание. Эти прибавки в зависимости от вида орошаемой культуры могут составлять 17…68% по сравнению с распространенным в Беларуси дождеванием. При этом оросительные нормы могут быть снижены более чем на 50 % по сравнению с традиционными способами.

Это достигается за счет того, что в отличие от дождевания, когда увлажняется вся площадь поливного участка, при капельном поливе имеет место локальный характер увлажнения. Появляется возможность подавать

воду непосредственно в зону интенсивного водопотребления растений с учетом биологических особенностей по фазам развития. Размеры и форма полосы увлажнения (ширина и глубина) зависит от схемы посадки, водно-физических свойств почвы, величины поливной нормы и др. условий [3].

Сельскохозяйственные культуры предъявляют различные требования к зонам и характеру распределения влаги при капельном орошении. Эти требования определяются, преимущественно, характером распределения корневой системы культурных растений и зоной наиболее интенсивного отбора влаги корнями. Быстрое и интенсивное поглощение влаги и питательных веществ происходит вследствие хорошего развития корневой системы в объеме почвы вокруг капельницы. На почвах тяжелого гранулометрического состава, имеющих высокую влагоемкость, увлажненный водой объем почвы напоминает «луковицу». На легких почвах, с более высокой скоростью инфильтрации и малой водоудерживающей способностью, смоченная зона вытянута вниз. Это объясняется тем, что передвижение воды в почве происходит в основном под действием гравитационных сил, направленных вертикально вглубь почвы. При этом капиллярные силы, зависящие от гранулометрического состава почвы, действуют в вертикальном и боковом направлениях [3].

В последние годы в некоторых хозяйствах Республики Беларусь начали выращивать голубику высокорослую. По мнению ученых Центрального ботанического сада, данная ягодная культура наряду со смородиной, малиной может стать одной из основных культур белорусского плодоводства [4]. Впервые растения голубики были завезены в Беларусь в конце 70-х годов прошлого века. К началу 2010 года ее было засажено 120 га, а марту 2014 – 532,5 га. Согласно республиканской программе «Плодоводство», к концу 2015 года под голубику отведено 708 га, а к 2020 году запланировано 2500 га [5].

Особенностью возделывания данной культуры является то, что она требовательна к почве. Наиболее пригодными являются кислые почвы с уровнем pH 3,5-5,0. Как правило, это должны быть легкие почвы, предпочтительно – оторфованные пески. Голубика требовательна к водно-воздушному режиму. Ее корневая система расположена неглубоко. В верхнем 20-сантиметровом слое сосредоточено около 80% корней. Чаще всего именно этот слой подвержен иссушению, поэтому орошение является одним из условий успешного выращивания данной культуры, и капельный полив оказывается наиболее предпочтительным [4].

В 2015 году нами были проведены полевые опыты по изучению влияния величины поливной нормы на размеры увлажненной зоны грунта при капельном орошении. Опыты были заложены на легких почвах. В качестве субстрата при посадке голубики использовалась смесь в равных пропорциях супесей, взятых непосредственно на участке, и опада хвои с подстилкой из соснового леса. Так как грунтовые воды на участке залегают глубоко (более 6,0 м), они не оказывали влияния на формирование водно-воздушного режима верхнего слоя почвы. Учитывая то, что почвы участка обладают высокой гидравлической проводимостью, на дно ям для посадки на глубине 40 см были уложены противофильтрационные экраны. Это делалось для снижения потерь на фильтрацию и получения контура увлажнения грунта

распластанного в горизонтальном направлении. Полив проводили водой, которая имела нейтральную реакцию, поэтому проводили ее подкисление столовым уксусом. Поливную норму контролировали по результатам измерения расхода поливной воды. Критерием выполнения заданных схемой опыта условий являлась влажность почвы в активном горизонте, которая должна, в среднем, соответствовать наименьшей влагоемкости. В связи с тем, что контур увлажнения формируется неравномерно, важно выбрать зону замера влажности почвы. В опыте в качестве такой зоны выбрана осевая линия полосы увлажнения, соответствующая месту расположения поливных трубопроводов.

В таблице 1 приведена площадь увлажненной зоны грунта в зависимости от поливной нормы и наличия на поверхности почвы мульчирования.

***Таблица 1** – Площадь увлажненной зоны грунта в зависимости от величины поливной нормы и состояния поверхности почвы*

Поливная норма, м3/га	Площадь зоны увлажнения грунта, $м^2$	
	Без мульчирования поверхности	Мульчирование поверхности почвы опилками
150	0,053	0,075
250	0,098	0,122
350	0,178	0,215

Анализ результатов опытов позволяют утверждать, что величина поливной нормы определяет размеры увлажненной зоны грунта как при мульчировании поверхности почвы, так и без него. При этом мульчирование, снижая испарение, обеспечивает формирование большей по размерам зоны увлажненного грунта.

Вместе с тем с увеличением расстояния от капельницы мощность горизонта промачивания почвы и влагосодержание увлажненных участков снижалось в сравнении с основной зоной контроля влажности. Наибольший диаметр пятна увлажнения за сутки достигается за счет увеличения поливной нормы, а контур увлажнения почвы расширяется за счет мульчирования почвы. За пределами зоны увлажнения влажность почвы изменялась в пределах 50-60 % НВ, то есть почва была достаточно сильно иссушена. Следует учитывать, что контур увлажнения почвы не является строгой геометрически определенной фигурой. В нем существуют переходные зоны. Например, с поливной нормой 150 $м^3$/га, при заданном для расчетов горизонте увлажнения 0,5 м, влажность почвы соответствовала 58-68 % НВ. Это выше, чем в подстилающем горизонте почвы, но существенно ниже, чем в основной зоне увлажнения. В горизонте 0,4 м влажность почвы не опускалась ниже 70 % НВ, а в слое 0,1-0,2 м с поперечным размером 0,2 м - превышала величину наименьшей влагоемкости.

На участке, где опыт проводился с применением мульчирования, поперечные размеры контура увлажнения, так же как и площадь зоны увлажнения почвы, значительно увеличивается. Это объясняется тем, что влага в почве, прикрытой рыхлым слоем органического вещества (в данном опыте опилки), меньше подвержена испарению, испаряясь, влага задерживается в слое мульчи и сохраняется.

Неравномерность распределения влаги по контуру увлажнения подтверждают данные, полученные по всей площади, определяемой диаметром и мощностью горизонта увлажнения. Осреднение общего влагосодержания по всей этой площади дает уровень 72-80 % НВ, что на 20-28 % меньше, чем поданная поливная норма. Это означает, что около 30% поливной нормы расходовано на непродуктивное увлажнение расположенных нижних слоев грунта, т. е. на фильтрацию.

В варианте с применением противофильтрационного экрана перемещение гравитационной воды вниз ограничивалось, что улучшало условия увлажнения грунта в слое выше 0,4 м. Поперечные размеры увлажненной области на глубине 20 см достигали 35 см, что в 1,5 раза больше по сравнению с вариантом без противофильтрационного экрана.

Следует отметить, что положительное влияние противофильтрационного экрана возрастало с увеличением поливной нормы. Значительная часть влаги перераспределялась выше слоя укладки противофильтрационной преграды в зоне распространения основной массы корней голубики, вследствие сглаженности перехода от увлажняемой зоны почвы к не увлажняемой.

Существенно снижались потери на фильтрацию, более рационально использовалась поливная вода, что позволяло увеличить межполивной интервал и в конечном счете уменьшало эксплуатационные затраты на полив.

Список цитированных источников

1. Ясониди, О.Е. Капельное орошение – перспективный способ полива на землях частного пользования / О.Е. Ясониди, И.В. Полова, Г.А. Приколотина // Главный агроном. – 2006. - № 4. – С. 74–76.

2. Близнюк, Г.С. Будущее за капельным орошением / Г.С. Близнюк // Техника и оборудование для села. – 2000. – № 3. – С. 11–12.

3. Храбров, М.Ю. Расчет распространения влаги в почве при капельном орошении / М.Ю. Храбров // Мелиорация и водное хозяйство. – 1999. – № 4. – С. 34–35.

4. Тышкевич, Н. Чтоб ей кисло было / Н. Тышкевич // СБ Беларусь сегодня. 2011. – 15 окт. – С.6.

5. О Государственной комплексной программе развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011 – 2015 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.12.2010 № 1926 – Минск: Совет Министров Республики Беларусь, 2010. – 16 с.

УДК 628.355.2

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ АКТИВНОГО ИЛА КАК ПАРАМЕТР ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОТЕНКАХ

Кирей В. А.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, kirei.veronika@mail.ru
Научный руководитель – Юхневич Г.Г., к.б.н., доцент.

The article is devoted to a study of microbial dehydrogenases of activated sludge in aeration tanks at municipal wastewater treatment plants. High potential oxidizing capacity of activated sludge is revealed by alternation of aerobic and anaerobic conditions.

Биологическая очистка городских сточных вод служит главным защитным механизмом, ограждающим природные водные системы от экстремально высокого органоминерального загрязнения, которое можно быстро и эффективно переработать только в искусственно созданных условиях аэротенка с использованием микроорганизмов активного ила [1, 2].

Способность микроорганизмов активного ила разрушать органические загрязнения воды определяется концентрацией и активностью их ферментов. Процесс биологического окисления состоит из множества ступеней и начинается с расщепления органического вещества с участием ферментов дегидрогеназ. Дегидрогеназы микроорганизмов активного ила очень чувствительны к действию ПАВ, тяжелых металлов и других токсичных соединений. Количественное определение этих ферментов в ряде случаев позволяет получать быструю характеристику условий процесса очистки сточных вод и его особенностей и используется в качестве одного из технологических параметров его управления [3, 4].

Цель исследования – изучение ферментативной окислительной способности активного ила разных типов аэротенков очистных сооружений канализации г. Гродно.

На очистных сооружениях канализации г. Гродно предусмотрена типовая схема очистки сточных вод: механическая очистка на решетках, песколовках и первичных отстойниках и биологическая очистка в системе «четырехкоридорный аэротенк – вторичный отстойник». Для исследований дегидрогеназной активности отбирали иловую смесь из выходов 4-х коридоров разных типов аэротенков. Аэротенки 2, 4 относятся к сооружениям I–II очереди и составляют единый технологический комплекс. В аэротенке 2 обеспечивается мелкопузырчатая придонная аэрация через дисковые диффузоры. Во второй половине 1-го коридора и первой половине 2-го коридора установлены по 3 горизонтальные погружные мешалки – зона денитрификации без подачи кислорода. В аэротенке 4 обеспечивается среднепузырчатая пристенная аэрация через трубчатые диффузоры. Аэротенк 6-А относится к сооружениям III очереди с системой среднепузырчатой аэрации через трубчатые диффузоры, расположенной по всему днищу (плечо аэратора вынесено в центр).

Метод определения дегидрогеназной активности основан на определении концентрации трифенилформазана (ТФФ), который образуется в результате присоединения к 2,3,5-трифенилтетразолий хлористому (ТТХ) водорода [3]. В пробирки объемом 5 см^3 вносили 1 см^3 активного ила и добавляли дополнительный субстрат – 0,5 см^3 1 % раствора пептона или 0,1 М раствора глюкозы как легкоокисляемых микроорганизмами органических веществ, широко распространенных в городских сточных водах. Контролем служила проба без внесения дополнительного субстрата (0,5 см^3 дистиллированной воды), отражающая, насколько эффективно происходит

окончательное использование микроорганизмами сорбированных на иле соединений.

Затем во все пробирки вносили 0,5 см3 1 % раствора ТТХ. Для создания анаэробных условий добавляли 3 см3 воды. Пробы перемешивали и термостатировали при 37°С в течение 3 ч. Затем экстрагировали ТФФ 5 см3 этилового спирта, окрашенный раствор центрифугирововали в течение 3 мин при 3000 об/мин и фотоколориметрировали при длине волны 490 нм в кювете с d=10 мм. Активность дегидрогеназ выражали в мг ТФФ на 1 г сухого активного ила за 3 ч. Для оценки достоверности полученных результатов выбран однофакторный дисперсионный анализ с использованием непараметрического теста Фишера в программе Statistica 12.

Дегидрогеназная активность ила аэротенков городских очистных сооружений г. Гродно без внесения дополнительного субстрата изменялась в пределах от 0,147 до 0,428 мг ТТФ/г ила за 3 ч (рисунок). Широкий диапазон окислительной способности микроорганизмов активного ила в значительной мере определяется суточными и сезонными колебаниями расхода и состава поступающих на биологическую очистку сточных вод.

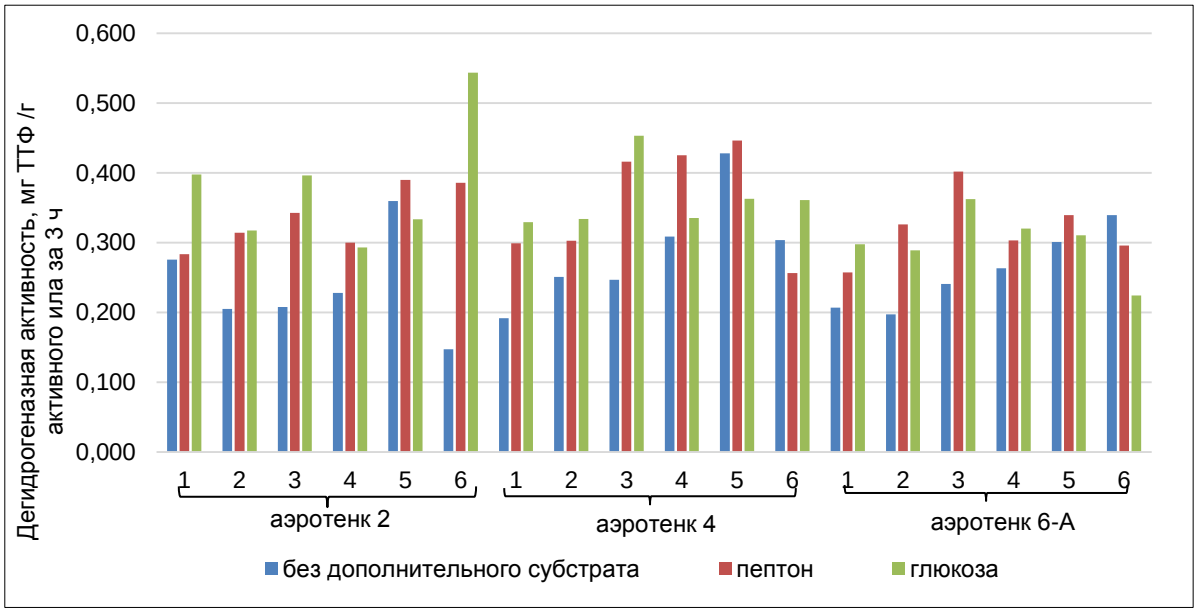


***Рисунок** – Изменение дегидрогеназной активности активного ила аэротенков городских очистных сооружений*

Дополнительное внесение субстратов, таких как пептон и глюкоза, в большинство проб активного ила приводило к увеличению этого показателя на 4–43 % и 21–34 % соответственно, что свидетельствует о частичном восстановлении окислительной способности ила уже на выходе из 4-х коридоров, и, следовательно, отсутствии перегруженности аэротенков, Исключение составила 6-я проба в аэротенках 4 и 6-А, обусловленное особенностями поступивших сточных вод в данный период. Выявленные в аэротенке 2 достоверные различия в пробах без внесения и внесением дополнительных субстратов (пептон, глюкоза) достоверны (F=6,233, P=0,01) и указывают на высокую потенциальную окислительную способность ила, формирующегося в чередующихся аэробных и анаэробных условиях при технологии нитриденитрификации.

Установлены достоверные различия (F= 5,005, P= 0,049) между ферментативной активностью ила с дополнительным субстратом дегидрогенирования глюкозой в аэротенках 4 и 6-А, связанные с особенностями подачи воздуха в них [5].

Таким образом, показано, что окислительная способность микроорганизмов активного ила городских сооружений канализации зависит от технологического режима работы сооружений биологической очистки сточных вод, типа и характеристик используемого аэрационного оборудования и уровня автоматизации подачи воздуха в аэротенк.

Список цитированных источников

1. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Жмур – М.: АКВАРОС, 2003. – 506 с.

2. Гудков, А.Г. Биологическая очистка сточных вод: учеб. пособие / А.Г. Гудков – Вологда: ВоГТУ, 2002. – 127 с.

3. Гюнтер, Л.И. Методика определения дегидрогеназной активности и окислительно-восстановительного потенциала при технологическом контроле за работой аэротенков / Л.И. Гюнтер, Н.М. Казаровец. – М.: ОНТИ АКХ им. К.Д. Памфилова, 1970. – 16 с.

4. Рымовская, М.В. Дегидрогеназная активность ила биоочистных сооружений как показатель токсичности сточных вод химических производств / М.В. Рымовская, Н.С. Ручай // Экологические проблемы западного региона Беларуси: сб. науч. статей / Под; ред. Е.П. Кремлева. – Гродно: ГрГУ, 2007. – С. 300–302.

5. Ким, В.С. Оптимизация подачи воздуха в аэротенк как основа повышения энергоэффективности работы КОС / В.С. Ким, Н.Ю. Большаков // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2016. – № 2 (98). – С. 56-64.

УДК 91:504

ЛАНДШАФТНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ВОДОСБОРОВ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ УРОВЕННОГО РЕЖИМА РЕК БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ковальчук Т. А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, tat9520@gmail.com
Научный руководитель – О.В. Токарчук, к.г.н., доцент.

The article describes the results of studying the geography of hydrological posts and landscape (at the level of the genera of landscapes) of Brest Region basin.

Постановка проблемы. Изучение закономерностей формирования поверхностных вод на основе знаний о пространственной дифференциации гидрологических характеристик, а также их взаимосвязи с элементами природного комплекса и выявление гидрологических функций ландшафтов

привели к формированию пограничного направления физико-географических исследований – ландшафтной гидрологии [1].

Особую актуальность данное направление исследований преобретает в свете изменения климата, когда реакция сходных по размеру бассейновых структур на разном уровне размерности (большие, средние и малые) на одинаковые изменения элементов климата проявляется в заметных различиях колебаний гидрологических характеристик. При этом, одни системы оказываются более устойчивыми к аномальным изменениям метеоэлементов (например, атмосферных осадков) и в значительной степени сохраняют свои гидрологические функции (расход, уровни воды и т. д.), а другие существенно отклоняются от нормального состояния.

Задача настоящего исследования – изучение географии гидрологических постов и ландшафтной структуры (на уровне родов ландшафтов) репрезентативных бассейновых систем Брестской области, обеспеченных гидрологическим наблюдениями за период 2011–2015 гг. В качестве репрезентативных рассматривались сопоставимые по площади водосборы гидрологических постов, полностью (или практически полностью) находящихся на территории Брестской области трех уровней размерности: большие (более 5000 км^2), средние (от 1500 до 2000 км^2), малые (менее 500 км^2).

Результаты исследования. Практически все посты (за исключением двух) приурочены к Полесской ландшафтной провинции [2]. На границе Полесской и Предполесской провинций располагаются гидрологические посты на рр. Лесная (Каменец) и Ясельда (Береза). На территории Западного Предполесья в пределах области гидрологический мониторинг не проводится. Полесская провинция характеризуется большим количеством постов.

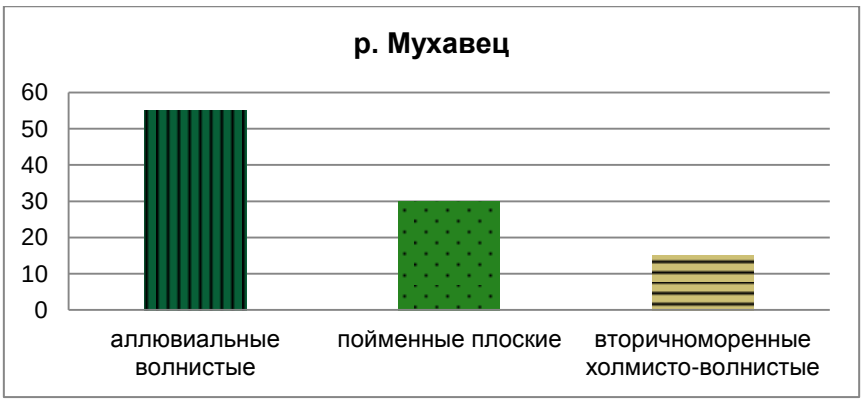
В ходе исследования был выполнен анализ ландшафтной структуры водосборов шести репрезентативных гидрологических постов (были взяты по два водосбора на каждый уровень размерности).

На рисунке 1 представлено соотношение основных родов ландшафтов репрезентативных водосборов гидрологических постов большого уровня размерности на рр. Мухавец и Ясельда. Структура ландшафтов данных водосборов заметно отличается, в то же время оба водосбора отличаются значительными площадями пойменных плоских ландшафтов.

Водосборы гидрологических постов среднего уровня размерности (водосборы гидрологических постов на рр. Лесная и Бобрик) характеризуются доминированием моренно-зандровых и водно-ледниковых ландшафтов в пределах водосбора р. Лесная и озерно-болотных плосковолнистых ландшафтов в пределах водосбора р. Бобрик (рисунок 2).

Еще более заметные отличия в ландшафтной структуре выявлены для репрезентативных водосборов малого уровня размерности (водосборы гидрологических постов на рр. Пульва и Неслуха)

В структуре ландшафтов водосбора р. Пульва представлены только вторичноморенные холмисто-волнистые ландшафты (рисунок 3). Для водосбора р. Неслуха характерно преобладание водно-ледниковых волнистых ландшафтов.



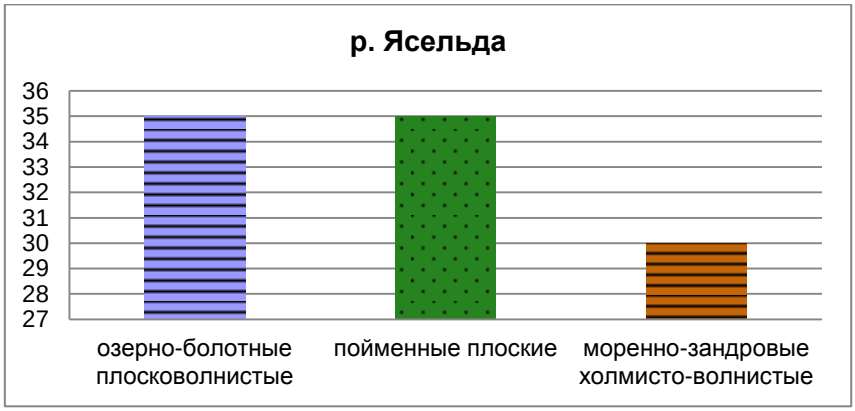
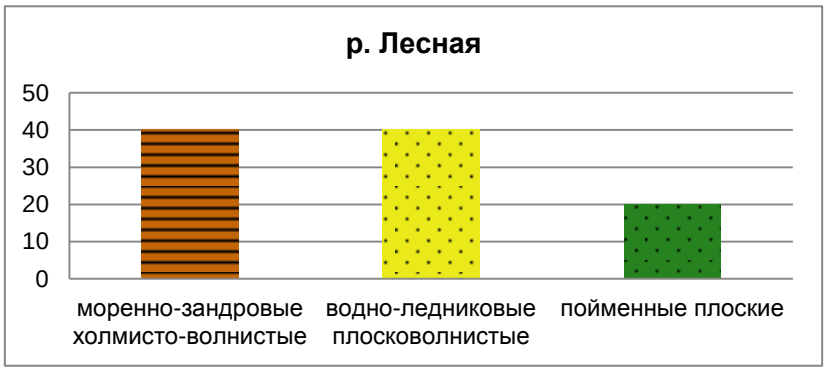


***Рисунок 1** – Территориальное соотношение (в процентах) родов ландшафтов в пределах водосборов гидрологических постов на рр. Мухавец (Брест) и Ясельда (Береза)*

Выводы. Таким образом, гидрологическими наблюдениями охвачено не все многообразие ландшафтных условий Брестской области, а водосборы гидрологических постов разного уровня размерности характеризуются существенным разнообразием ландшафтных условий.

Важной задачей дальнейших исследований является изучение современных тенденций изменения уровенного режима в разрезе гидрологических постов, замыкающих описанные выше репрезентативные водосборы разного уровня размерности.



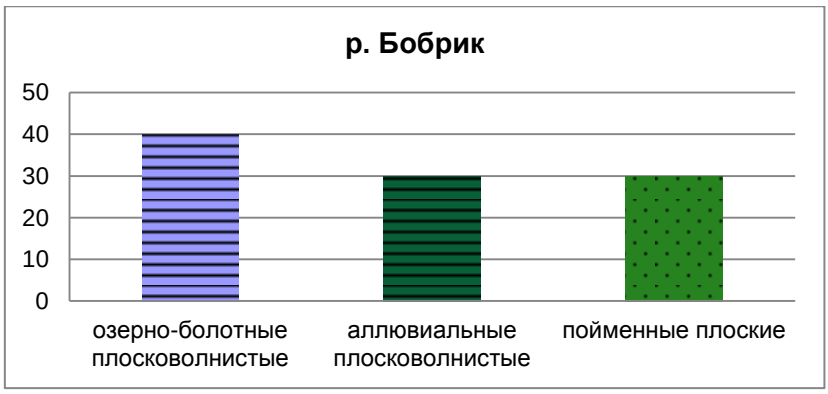


***Рисунок 2** – Территориальное соотношение (в процентах) родов ландшафтов в пределах водосборов гидрологических постов на рр. Лесная (Каменец) и Бобрик (Лунин)*

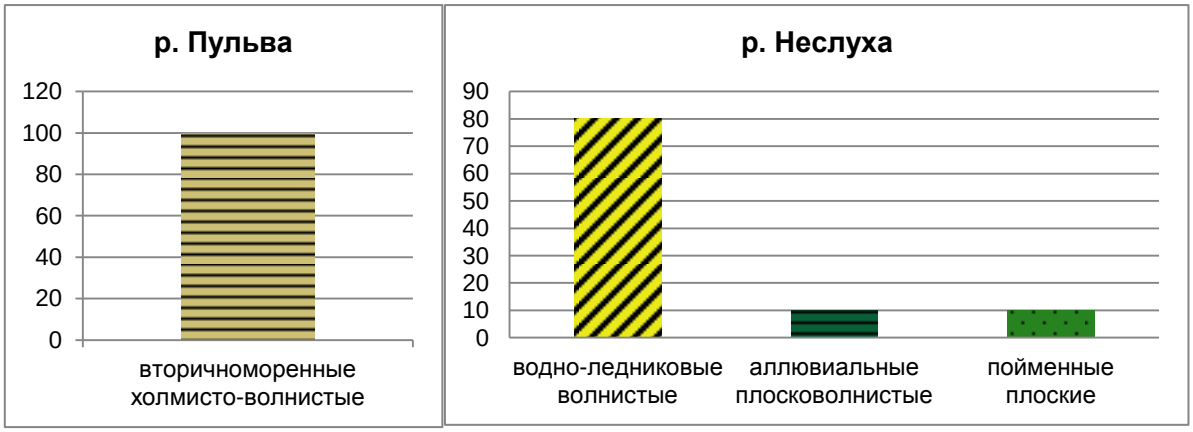


***Рисунок 3** – Территориальное соотношение (в процентах) родов ландшафтов в пределах водосборов гидрологических постов на рр. Пульва (Высокое) и Неслуха (Рудск)*

Список цитированных источников

1. Антипов, А. Н. Ландшафтная гидрология: теория, методы, реализация / А. Н. Антипов, О. В. Гагаринова, В. Н. Федоров // География и природные ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 56–67.

2. Географический атлас учителя : пособие для учителей учреждений общего среднего образования / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь – Минск : Белкартография, 2016. – 392 с.

УДК 631/627.5(477.8)

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫХ ПРОЕКТОВ

Котик А.И.
Национальный университет водного хозяйства и природопользования
г. Ровно, Украина, naddin_78@ukr.net
Научный руководитель – Фроленкова Н.А., к.э.н., доцент.

The article is devoted to the problems of substantiating economic and ecological efficiency of investments into land reclamation.

Современное состояние экономики Украины характеризируется существенными диспропорциями в уровне развития различных отраслей, а также катастрофической нехваткой финансовых и материальных ресурсов для их развития. При этом особое внимание должно уделяться развитию и функционированию природохозяйственных отраслей, где экономический рост ограничивается требованиями к рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Именно к таким отраслям и относится мелиорация земель, которая направлена на улучшение использования природных объектов, а также неблагоприятных природных условий для различных хозяйственных и природоохранных целей.

Трансформации экономических отношений в Украине, появление новых источников финансирования инвестиционных проектов и необходимость экологизации современного производства требуют пересмотра и усовершенствования традиционных подходов к выбору экологически и экономически оптимальных проектных решений в области природопользования вообще и водохозяйственно-мелиоративной, как их составляющей, в частности.

Сочетание экономических целей с экологической переориентацией социально-экономического развития является на сегодня наиболее острым вопросом, требующим методологической и методической разработки, поскольку технический прогресс должен быть направлен на внедрение экологически приемлемых технологий [1]. Преодоление проблем низкой эффективности мелиоративных мероприятий, их высокой сметной стоимости, негативного воздействия на природные ресурсы заключается, прежде всего, в обосновании экологически приемлемых и экономически эффективных стратегий развития аграрного производства на мелиорированных землях (проектных решений) с использованием прогрессивных технологий водорегулирования, поскольку оптимальная стратегия развития сегодня должна базироваться на "экологически допустимых экономических решениях". Однако проблеме комплексной оценки эколого-экономической эффективности мелиоративных мероприятий на проектном уровне с учетом специфических особенностей их реализации на современном этапе все еще не уделяется должное внимание. Хотя именно обоснованность экономической целесообразности и экологической надежности таких мероприятий является необходимым условием и стимулом для их финансирования как за счет государственных, так и частных инвестиций в условиях ограниченности средств.

Такое положение вызывает необходимость обратиться к зарубежной практике обоснования долгосрочных проектов вложения капитала. Особенностью динамических методов является учет фактора изменения ценности денег во времени, то есть при оценке эффективности инвестиционного проекта сравнения разновременных показателей осуществляется путем приведения (дисконтирования) их к стоимости в

начальный период. Кроме того, методология позволяет оценить эффективность инвестиций, в зависимости от источников финансирования, а также оценить риск каждого варианта.

Нами был проведен анализ основных подходов к эколого-экономическому оцениванию проектов в сфере природопользования. Таким образом, выбор показателей и критериев эколого-экономической эффективности на каждой стадии оценки и методов их расчета, по нашему мнению, должен быть осуществлен с учетом следующих основных условий:

1. Цель реализации проекта. Выбранные критерии и показатели эколого-экономической эффективности мелиоративных проектов должны, в первую очередь, соответствовать выбранной цели его функционирования и, как правило, целям и интересам его участников.

2. Стадия осуществления оценки. Согласно современным принципам проектного и инвестиционного анализа выбор наилучшего варианта проектного решения осуществляется поэтапно. Именно поэтому оценка также осуществляется в несколько этапов и выбор критерия оптимальности зависит от целей расчетов на соответствующей стадии оценки.

3. Масштаб оценки проекта. Мелиоративный проект может оцениваться на общегосударственном, отраслевом, региональном уровне или с точки зрения конкретного сельхозпроизводителя, хозяйства, инвестора или кредитора. Соответственно методы расчета экономических показателей будут отличаться.

4. Имеющаяся информационная база, доступность и степень детализации необходимых данных для эколого-экономических расчетов, существование определенных условий и ограничений.

5. Особенности расчета экологических и экономических показателей в водохозяйственно-мелиоративной отрасли.

Выбор надежных показателей и критериев для оценки эффективности инвестиций с целью обоснования оптимального варианта для реализации - чрезвычайно важный этап в системе разработки мелиоративного проекта. Ведь именно после проведения окончательного инвестиционного анализа принимается решение о реализации проекта. С учетом исследований ведущих авторов в области анализа эффективности инвестиций, в том числе в природохозяйственных отраслях [2, 3, 4 и др.], а также учитывая особенности отрасли, методика инвестиционной оценки мелиоративных проектов должна базироваться на следующих принципах :

1. Необходимость использования показателей, которые непосредственно связаны с основными целями и задачами проекта.

2. Целесообразность ориентации на комплекс показателей, характеризующих различные аспекты проекта.

3. Система избранных показателей должна соответствовать особенностям функционирования экономики страны, отдельной отрасли и интересам основных участников инвестиционного процесса.

4. Для проектов государственного значения - ориентация не столько на экономическую, сколько на экологическую и социальную эффективность мелиоративного проекта. Если проект важен для народного хозяйства, можно игнорировать принцип положительности и максимума эффекта.

5. Для коммерческих проектов - получение дохода не ниже желаемого уровня, который, кроме того, компенсирует риск неопределенности конечного результата.

6. Полная окупаемость вложенных средств за счет доходов от реализации проекта в пределах срока, приемлемого для инвестора.

7. Привлечение при необходимости качественных показателей и экспертных оценок, которые позволяют учесть эффекты, не поддающиеся стоимостному измерению (социальный, экологический).

В соответствии с такими принципами может быть осуществлен выбор критериев для обоснования эколого-экономической целесообразности инвестирования в мелиоративные проекты и сравнительной оценки его альтернативных вариантов. Это позволит учесть все аспекты функционирования водохозяйственно-мелиоративных проектов и повысить обоснованность и эффективность вложений в них.

Список цитированных источников

1. Буркинский, Б.В. Экономические проблемы природопользования / Б.В. Буркинский, Н.Г. Ковалева. – Киев, Наукова думка.- 1995.- 142 с.

2. Непомнящий, Е.Г. Инвестиционное проектирование: учебное пособие.- Таганрог: ТРТУ, 2003.- 262 с.

3. Формирование хозяйственных решений / Под общ. ред. В.М. Хобты – Донецк: Каштан, 2003.– 416 с.

4. Фроленкова, Н.А. Еколого-економічне оцінювання в управлінні меліоративними проектами: монографія / Н.А. Фроленкова, Л.Ф. Кожушко, А.М. Рокочинський. – Рівне: НУВГП, 2007. – 257 с.

УДК 544.526.5

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ BIVO4 ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ВАНАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Крышилович Е. В., Пилипенко М.В.*
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь, V.Romanovski@yandex.ru
*РУП «ЦНИИКИВР», г. Минск, Республика Беларусь, marinaby@yandex.by
Научный руководитель – Романовский В.И., к.т.н., старший преподаватель Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

The results of the photocatalytic activity of bismuth orthovanadate synthesized from vanadium catalyst waste are presented in the article. A comparative analysis was carried out from five different catalytic materials on the destruction of the acid telon blue dye.

Дефицит ванадиевой продукции в Республике Беларусь как одного из основных элементов легирования стали, сырья для изготовления катализаторов, пигментов, цветных эмалей, глазурей и стекол оценивается

десятками тонн. Потенциальным источником вторичного ванадийсодержащего сырья являются отработанные ванадиевые катализаторы сернокислотного производства (ОВК), твердые продукты сгорания углеводородного сырья на тепловых электростанциях и продукты глубокой переработки нефти: кокс термоконтактного крекинга, гудрон. Суммарный объем ванадийсодержащих отходов на предприятиях в настоящее время составляет около десятков тысяч тонн. Концентрация ванадия в промышленных отходах в 10–100 раз превышает его содержание в традиционном рудном сырье. Данное преимущество вторичного ванадиевого сырья значительно облегчает его рекуперацию и использование за счет исключения стадий добычи, обогащения, агломерации, доменной плавки и удаления ванадия из чугуна в конверторах.

Переработка ванадийсодержащих промышленных отходов и рациональное использование выделенных продуктов обеспечивает решение двух основных задач: расширение сырьевой базы на остродефицитный металл и снижение экологической нагрузки на природную среду.

В работе использовали ортованадат висмута, синтезированный из оксида ванадия (V), выделенного из ОВК гидрометаллургическим способом и содержащий около 48 мас.% ванадия (или около 85–86 мас.% V2O5).

Фотокаталитические свойства ортованадата висмута были исследованы в реакции фотокаталитического окисления водного раствора красителя кислотного телон синего: молекулярная формула C26H16N3Na3O10S3; молекулярная масса 695,59 г/моль. Данный краситель используется для окраски шерсти, шелка, вискозы, кожи, бумаги.

Для построения калибровочного графика зависимости оптической плотности от концентрации D = f(C) была определена длина волны, при которой наблюдается максимальное поглощение света. Спектр снимали на фотоэлектроколориметре КФК-3 в интервале длин волн 300–950 нм.

Раствор кислотного телон синего имеет две полосы поглощения с максимумами при около 300 и 635 нм. Дальнейшие исследования проводили при длине волны, для которой наблюдается максимальное поглощение – 635 нм.

Источником ультрафиолетового излучения служила ртутно-кварцевая лампа ДРТ-400. Диапазон излучения 240–320 нм, мощность лучистой энергии 36 Вт. Дозу облучения (Дж/см^2) рассчитывали как произведение интенсивности излучения I (мВт/см^2) и времени облучения t (с). Исследования проводились в стеклянных стаканчиках площадью 10,2 см^2. Объем обрабатываемого раствора красителя 50 мл. В процессе обработки постоянное перемешивание осуществлялось на магнитной мешалке. Т.о. доза облучения составляла

$$Д = I \cdot t = 36 \cdot 1000 \cdot t/10{,}2 = 3529{,}4 \cdot t \text{ Дж/см}^2.$$

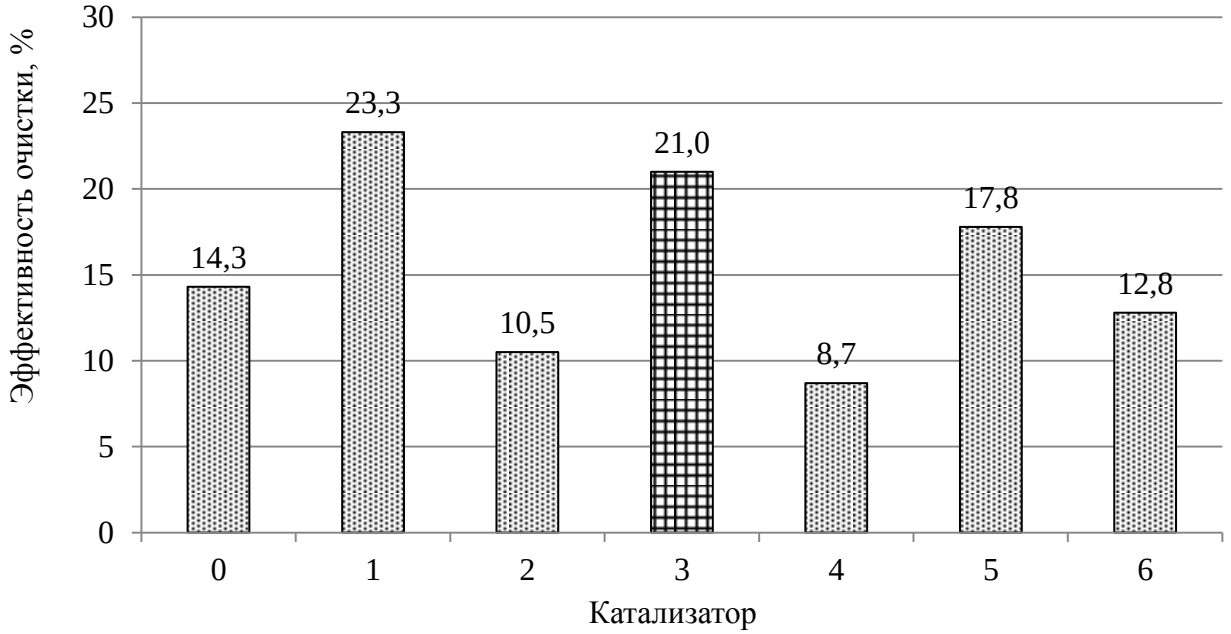
В литературе широко представлены исследования оценки каталитических свойств различных веществ, например [1] BiFeO3, ZnO, TiO2 и др. Преимущественно для этих исследований используются растворы красителей.

Для исследований фотокаталитической активности BiVO4 был проведен сравнительный анализ с несколькими другими веществами (рисунок 1).

Для сравнительного анализа фотокаталитической активности обработку УФ осуществляли в течение 45 мин, доза катализатора 1000 мг/дм^3, концентрация исходного раствора красителя 10 мг/л.

Из полученных данных следует, что BiVO4 обладает сравнительно хорошими фотокаталитическими свойствами в сравнении с другими материалами в условиях эксперимента.

Перестроение кинетической кривой в координатах $ln\frac{C_\tau}{C_0} = f(\tau)$ показало, что процесс фотокаталитического окисления кислотного телон синего на поверхности BiVO4 является реакцией первого порядка.



0 – без катализатора; 1 – композит ядро SiO2 – оболочка TiO2; 2 – Fe2O3; 3 – BiVO4 полученный из ОВК; 4 – Fe0,75Bi0,25VO4; 5 – Bi1,9La0,1Fe4O9; 6 – Bi2Fe3,9Ti0,05Co0,05O9.

***Рисунок 1** – Фотокаталитическая активность BiVO4 в сравнении с другими веществами*

Сравнение активности BiVO4 проводили по константе скорости реакции (рисунок 2), которую рассчитывали графически на основе полученных зависимостей степени деструкции от времени. Для расчета использовалось следующее соотношение для реакции первого порядка:

$$ln\frac{C_\tau}{C_0} = ln\frac{D_\tau}{D_0} - k\tau,$$

или

$$ln\frac{C_0}{C_\tau} = k\tau + k_0.$$

где C_0 – начальная концентрация раствора кислотного телон синего; k – константа скорости реакции; τ – время реакции; k_0 – константа.

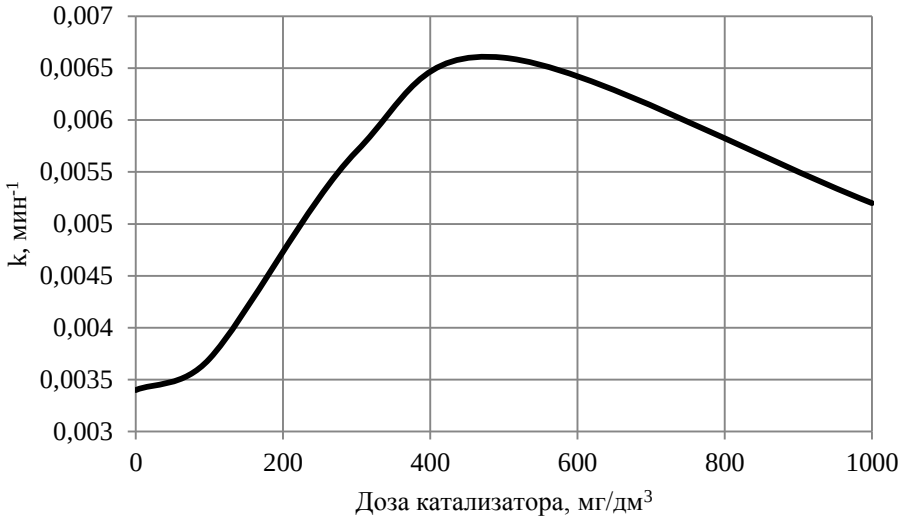


***Рисунок 2** – Фотокаталитическая активность BiVO4 от его дозы*

В процессе обработки наблюдается уменьшение интенсивности спектра в исследуемом диапазоне за счет разрушения молекулы кислотного телон синего и продуктов ее деструкции до минеральных соединений.

Оценка стабильности активности катализатора в течение месяца (катализатор был в работе по 2–3 часа в день) показала, что равновесная активность катализатора была не ниже первоначальной его активности.

Список цитированных источников

1. Романовский, В.И. Сравнительный анализ методов очистки сточных вод от красителей – Comparative analysis of wastewater treatment methods from dyes / В.И. Романовский, В.В. Лихавицкий, М.В. Пилипенко // Вода magazine. – 2016. – №12(112). – С. 54–58.

УДК 551.492

ОСОБЕННОСТИ УВЛАЖНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Мельник Н.П.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, natashamelnik1995@mail.ru
Научный руководитель –Шелест Т.А., к.г.н.

The article considers distributing annual precipitation over the territory of Belarusian Polesie in the current climate warming period (1988-2015), the reasons for the observed changes are revealed.

Характерной особенностью климата является его временная изменчивость. Климат изменялся на протяжении всей истории Земли, поскольку неоднократно менялись факторы его формирования. Помимо природных факторов большое влияние на изменение климата оказывают и антропогенные факторы. С XX в. хозяйственная деятельность человека стала оказывать влияние на климат всей планеты, обусловливая его глобальные антропогенные изменения. Среди основных направлений антропогенного влияния на климат выделяют: рост концентрации парниковых газов в атмосфере, изменение влагооборота над сушей и изменение распределения альбедо участков поверхности [1].

Во второй половине XX в. началось глобальное потепление климата, которое продолжается в настоящее время. В Беларуси в последнее столетие отмечено два наиболее существенных потепления. Первое пришлось на период потепления Арктики (1910–1940 гг.), наблюдалось в основном в теплое время года. Второе потепление, не имеющее себе равных по интенсивности и продолжительности, началось в 1988 гг. и продолжается в настоящее время.

Цель настоящего исследования – рассмотреть распределение годового количества осадков в пределах Белорусского Полесья в современный период потепления климата (1988–2015 гг.).

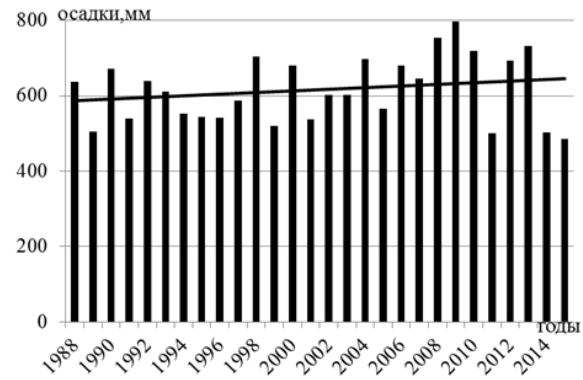
Исходными данными для исследования явились материалы наблюдений Управления гидрометеорологической деятельности Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь за период 1988–2015 гг.

Белорусское Полесье относится к зоне достаточного увлажнения. Среднее годовое количество осадков составляет здесь 550–650 мм, почти половина дней в году – с осадками, которые распределяются по всей территории почти равномерно [2].

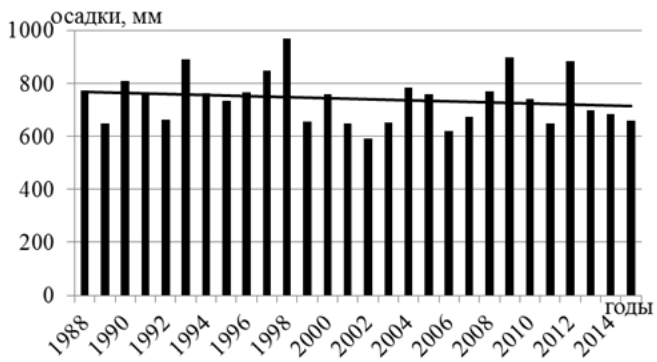
Однако наблюдаются значительные колебания количества осадков по годам. Так, в засушливые годы может выпадать всего около 400 мм (Брест, Брагин), а в наиболее влажные – свыше 900 мм (Ганцевичи, Гомель, 1998 г.).

На теплую половину года (апрель–сентябрь) приходится около 70 % годовой суммы осадков. Больше всего их выпадает в июле, меньше всего – в феврале, марте и январе.

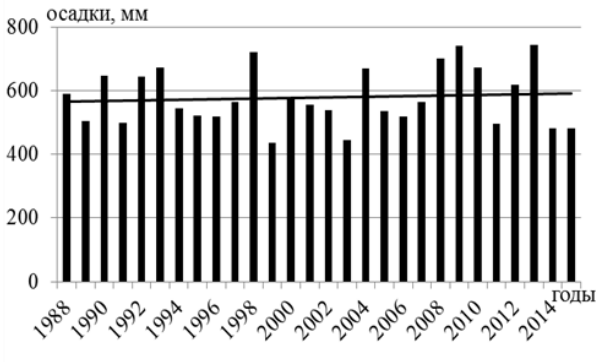
Многолетние колебания годового количества осадков в современный период потепления климата (1988–2015 гг.) на территории Белорусского Полесья представлены на рисунке 1, а обобщенные средние значения за рассматриваемый период представлены на рисунке 2.



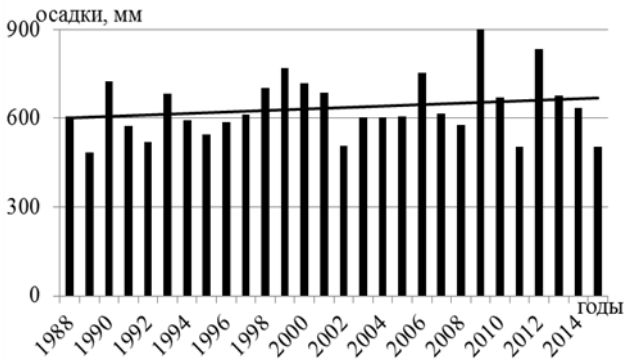
Пинск



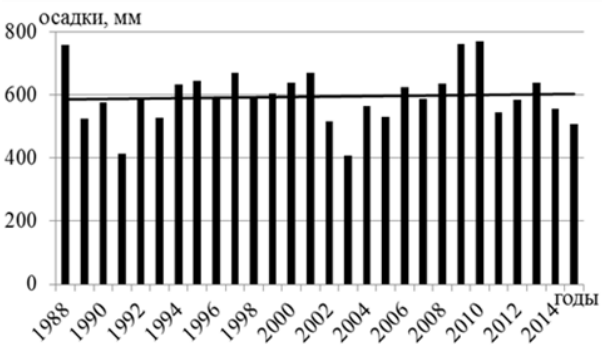
Житковичи



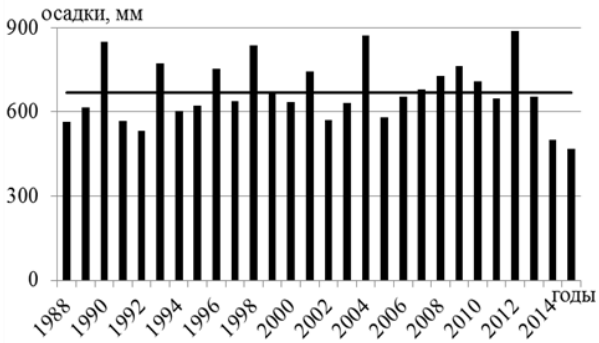
Полесская



Гомель



Брест



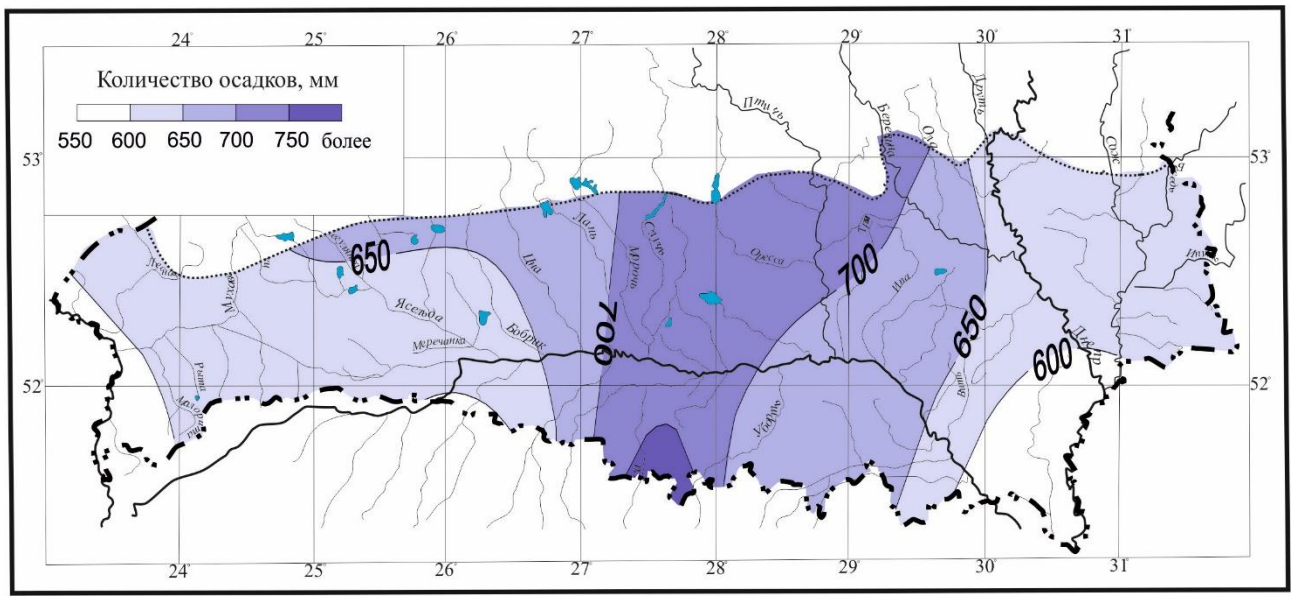
Мозырь

***Рисунок 1** – Многолетние колебания годового количества осадков на территории Белорусского Полесья за период 1988–2015 гг.*

Максимальное количество осадков за рассматриваемый период выпало в 1998 г. на метеостанциях Житковичи (968,4 мм) и Ганцевичи (911 мм), в то время как норма составляет около 687 мм. На метеостанциях Пинск и Гомель максимальное количество осадков выпало в 2009 г. и составило более 900 мм, что также значительно превышает норму (617 мм). На всех остальных метеостанциях максимум осадков приходится на 2012 г., за исключением метеостанции Брест (2010 г.).

Наибольшее количество осадков за рассматриваемый период выпало в восточной части Белорусского Полесья, а наименьшее – в западной. Годовое

количество осадков не отражает в полной мере особенностей их временного распределения.


Количество осадков, мм
550 600 650 700 750 более
24° 25° 26° 27° 28° 29° 30° 31°
53° 52°
650
700
700
650
600
Ясельда
Мречанка
Бобрик
Ипа
Ужица
Оресса
Уша
Ипа
Ипа
Ипа

УДК 551.588.7

АДАПТАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Мешик А.О.
Студия «High House», г. Брест, Республика Беларусь, meshyk.alina@gmail.com

The article includes theoretical analysis of general climatic aspects that are influencing on the climat of the modern urbanistic territory, also it gives solutions against extremal climatic conditions.

Введение

Активное развитие урбанизации привело к тому, что на сегодняшний день более половины населения планеты проживает в городах [1]. Беларусь также активно вовлечена в этот процесс, по данным на 1 января 2016 г. доля городских жителей составила около 77%. Из этого следует, что город постепенно становится основной средой жизнедеятельности людей [2].

Основная часть

Устойчивое развитие городской среды является залогом благополучия жителей. Однако, именно городская среда является основным очагом возникновения экологических проблем. В городах развиваются промышленные зоны и сложные транспортные коммуникации, без которых невозможно нормальное функционирование городской сети. Это приводит к загрязнению воздушного и водного бассейнов, видоизменению природных ландшафтов, климатическим аномалиям. Городские здания потребляют около 50 % всей вырабатываемой энергии, следовательно, увеличение городского населения приводит к значительному увеличению энергопотребления в городах [3].

Достаточное количество выделяемой энергии, необходимой потребителю, зависит от следующих аспектов: климатическое оборудование здания (системы отопления и охлаждения здания, осветительные приборы); ограждающие конструкции здания (форма и ориентация здания, тип используемых материалов); городской климат (температура воздуха, относительная влажность, солнечная радиация, ветровая нагрузка).

В крупных городах высока вероятность возникновения так называемых «островов тепла» – зон повышенных температур над городом и его промышленными районами. Центр острова тепла обычно сдвинут от центра города в сторону направления преобладающих ветров. О разнице температуры воздуха на городской территории по сравнению с сельской местностью впервые было упомянуто в исследовании Люка Ховарда в 1820 году, который проанализировал изменения температуры воздуха в центре Лондона и в окрестностях. Измерения показали существенную разницу температур, особенно в ночное время [4]. До 1960-х проводились подобные измерения и в других городах, и эффект городского острова тепла был зафиксирован в различных городских районах. В Беларуси также актуальна тенденция, показывающая в среднем разницу в 1–2 °С выше между городской

застройкой и сельской местностью. Максимальные температурные показатели достигают 5–8 °С.

Основываясь на исследованиях, можно сделать вывод, что существуют семь наиболее значимых причин, оказывающих воздействие на городской климат [5]: коротковолновое излучение (отражения от фасадов зданий или от поверхности земли); длинноволновое излучение (вызванное загрязнением воздуха); снижение потерь тепла длинноволнового излучения (геометрия «городского каньона» или аналогичных городских элементов, препятствующих высвобождению длинноволнового излучения); антропогенные источники тепла (выделяемого автомобилями, промышленностью и т. д.); увеличение запаса тепла (использование строительных материалов, тротуарных материалов и т. д.); снижение испарения (уменьшение числа водных объектов, площади озеленения); снижение турбулентного переноса тепла (низкая скорость ветра в городских районах, низкий уровень городской вентиляции).

Эти факторы, влияющие на городской климат, создают различные условия для зданий с точки зрения их энергопотребления. Так как с эффектом «острова тепла» температура в городской застройке выше в течение года по сравнению с сельской местностью, это может быть экономически выгодно для нагрузок на отопление в зимний период. Или наоборот, в летний период этот эффект увеличивает нагрузку на охлаждение зданий.

После выявления причин, влияющих на городской климат, возможно проведение специальных мероприятий, помогающих его улучшить: урегулирование скорости ветра и улучшение вентиляции города (разработка планировки улиц и кварталов, ориентация зданий, древесно-кустарниковые насаждения); уменьшение потерь тепла зданиями и сооружениями (использование эффективных теплоизоляционных материалов, планировочные решения, учитывающие взаимное расположение зелёных насаждений и домов); регулирование относительной влажности воздуха (увеличение площади водно-рекреационных зон, увлажнение зелёных насаждение и улиц в летний период, использование покрытия с водопроницаемым покровом); борьба с загрязнением воздушного бассейна (размещение промышленных объектов за чертой города или в его подветренной части, создание эффективной системы городского транспорта); регулирование солнечной радиации (планировка улиц, зелёных насаждений; разноуровневая застройка; окраска стен, крыш, дорог, конструкций зданий в более светлые оттенки); развитие энергосберегающих технологий.

На практике доказано, что уличная система, состоящая из блоков, препятствует увеличению скорости ветра, тем самым сохраняя тепло в пределах городской территории, что в свою очередь усиливает эффект от «острова тепла». В то же время параллельные друг другу улицы, усиливают скорость ветра, тем самым уменьшая эффект «острова тепла» [6]. Этот метод позволяет изменять микроклимат городской застройки в соответствии с потребностями конкретного района города. Наиболее яркий пример – октагональная застройка района Эшампле в Барселоне, предложенная в 1854 году инженером-урбанистом Ильдефонсом Серда [7].

Использование растительности – распространённая мера адаптации. Зелёные насаждения в городской застройке могут отличаться от места размещения (зелёный фасад, кровля, городской парк) и типа (деревья, кустарники, трава). Озеленение позволяет снижать температуру зданий в летнее время, что позволяет значительно экономить энергию, затраченную на охлаждение. Кроме улучшения естественной вентиляции и озеленения, существуют и другие меры адаптации: использование светоотражающих материалов, проектирование водных объектов, испарительного охлаждения. Однако сложно рассчитать эффективность каждой из них. В полной мере измерения могу быть проведены после реализации того или иного подхода.

Климат городской среды оказывает непосредственное влияние на энергопотребление зданий и температурный комфорт жителей. Для нового строительства, с целью достижения наибольшей энергоэффективности, этот фактор должен учитываться уже на стадии проектирования. Применение мероприятий адаптации городской застройки следует проводить комплексно, ввиду высокой взаимосвязанности каждого из элементов. Использование только одного из методов не привнесёт существенных изменений для условий проживания в городской среде.

В качестве примера успешной адаптации можно привести швейцарский город Сьон с населением в 30 тыс. человек. По статистическим данным, за последние 20 лет средняя температура воздуха в этом городе повысилась на 1 °С. Также увеличилось количество дней со средней температурой воздуха выше 25 °С с 56 до 76. По количеству выпадаемых осадков город сравним с Марокко. Сьон был включен в федеральную программу адаптации к новым климатическим условиям “AcclimataSion”. В торгово-деловом квартале города отказались от наземных парковок, заменив асфальтированную поверхность на эквивалентную площадь зелёных насаждений. Вдоль главного проспекта и основных улиц было высажено более 5 тыс. кв. м зеленых насаждений. Также была произведена замена сплошного дорожного покрытия на водопроницаемое, что позволило восстановить естественный режим циркуляции осадков и создать более благоприятный микроклимат в городе [8].

Подобные меры актуальны для города-спутника Жабинка с населением 13 тыс. человек [9], для которого также характерно увеличение температуры в летний период.

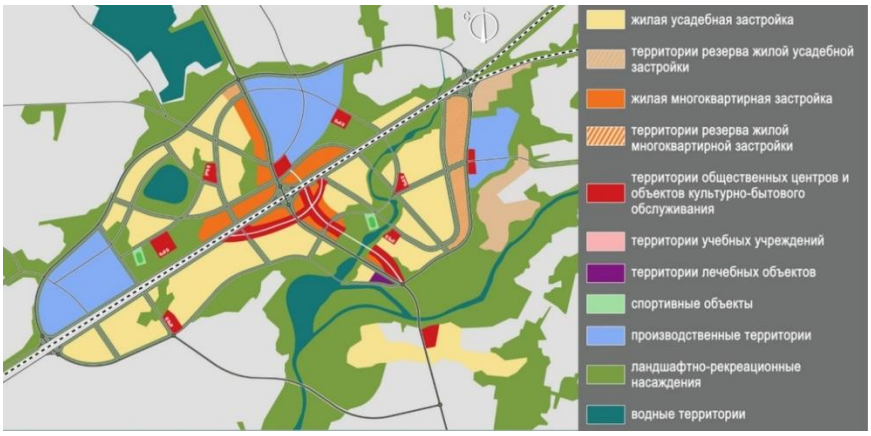


Рисунок – *Схема перспективного развития города Жабинка с учетом введения дополнительных рекреационных зон*

К таким мерам можно отнести:

Создание дополнительных рекреационных зелёных зон и развитие набережной зоны в центральной части горда (рисунок).

Частичная замена уличного покрытия на водопроницаемое. Например, замена асфальтированных и плиточных дорожек в парках и скверах на так называемые водопроницаемые «экотротуары», которые также позволяют сохранять корневую систему, растущих вдоль деревьев.

Применение зелёных кровель и фасадов, на территории школ, детских садов и лечебных учреждений.

Окрашивание южных фасадов зданий в светлые оттенки, применение светоотражающих строительных материалов, при новом строительстве и реконструкции (глянцевые панели).

Интенсивная изоляция промышленных объектов, находящихся в черте города (снижение вредных выбросов, переквалификация, озеленение территории).

Ограничение высоты зданий и плотности застройки при новом строительстве, для обеспечения нормальной циркуляции воздуха в городе. Применение параллельной уличной системы.

Заключение

Исходя из мировой практики, можно сделать вывод, что вышеприведённые меры помогут значительно улучшить городской микроклимат и создать более комфортные условия не только для жителей города Жабинка, но и других городов Беларуси.

Список цитированных источников

1. United Nations. World Urbanization Prospects: The 2011 Revision. – New York, 2012.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Численность населения Республики Беларусь по областям и г. Минску. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by. – Дата доступа: 10.03.2017.

3. Хомич, В.А. Экология городской среды: учеб. пособие для вузов / В.А. Хомич // Изд-во СибАДИ. – Омск, 2002. – 267 с.

4. Howard, L. The climate of London. London, 1820.

5. Oke, TR. The energetic basis of the urban heat island. Q J R Meteorol Soc 1982; Pp. 1–24.

6. Golany, G. Urban design morphology and thermal performance. Atmos Environ, 1996; P. 30.

7. Mestre, M. All Barcelona. Editorial Escudo de Oro 1997; P. 96.

8. Swissinfo.ch [Электронный ресурс] / Урбанизм. Когда одно дерево лучше пяти кондиционеров. – Режим доступа: https://www.swissinfo.ch – Дата доступа: 15.03.2017.

9. Генеральный план г. Жабинка: пояснительная записка том II; 59.09-00. ПЗ-II. – Минск, 2011. – 163 с.

УДК 631.675

ПОЛИВНЫЕ НОРМЫ ПРИ ВНУТРИПОЧВЕННОМ ОРОШЕНИИ

Мойсеенко Е.В.
Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь, bekeshko1993@mail.ru
Научный руководитель – Желязко В.И., доктор с.-х. наук.

Irrigation rate is a one of the main elements of irrigation mode. During the irrigation necessary to strive to increase the humidity of soil settlement. Using wastewater irrigation occurs when intrasoil their treatment under the influence of microorganisms for which waste water is a breeding ground.

Поливная норма является одним из основных элементов режима орошения. В процессе полива необходимо стремиться к тому, чтобы повысить влажность расчетного слоя почвы с какой-то величины, характеризующей влажность почвы на начало полива до верхней границы оптимального значения. Причем в большинстве случаев для минеральных почв верхним пределом оптимальной влажности является ее значение, соответствующее наименьшей влагоемкости (НВ). Поэтому поливная норма может быть определена по формуле [1]

$$m0 = 100 \cdot H \cdot \gamma об\ (\beta НВ - \beta Н), \qquad (1)$$

где m0 – поливная норма, м^3/га; Н – мощность расчетного слоя почвы, м; γоб – объемная масса почвы, г/см^3; βНВ – влажность расчетного слоя почвы, равная НВ, %; βН – влажность расчетного слоя почвы на начало полива, %.

Однако при внутрипочвенном увлажнении распределение поливной воды в расчетном слое происходит неравномерно. Поэтому М. С. Григоров и другие предлагают рассчитывать поливную норму по зависимости [1].

$$m = \alpha \cdot m0\ , \qquad (2)$$

где α – коэффициент, учитывающий характер распределения в почве поливной жидкости, поступающей из увлажнителей (рассчитывается по соотношению площади увлажненного контура и площади между осями увлажнителей в пределах глубины расчетного слоя почвы).

Следует отметить, что величина этого коэффициента зависит от почвенных условий, конструкции увлажнителя, а также параметров полива, которые характеризует поливную норму. По данным Е. П. Борового, для суглинистых почв и при поливной норме 350...400 м^3/га можно принять α = 0,55 [5].

Если определять продолжительность внутрипочвенного полива, исходя из рекомендаций М. С. Григорова [1], то фактически расчетный слой почвы в среднем будет иметь влажность, меньшую на величину коэффициента α. И это в том случае, когда вся поливная жидкость распределится в расчетном слое.

Это правомерно из условия недоувлажнения верхнего слоя почвы для снижения испарения. Однако при внутрипочвенном поливе возможно распространение контура увлажнения ниже расчетного слоя. В этом случае поливная норма

$$mбр = (\alpha + \beta) \cdot m0, \quad (3)$$

где β – коэффициент потерь поливной жидкости при перемещении ее ниже расчетного слоя (рассчитывается по соотношению площади увлажненного контура ниже расчетного слоя почвы и площади между осями увлажнителей в пределах глубины расчетного слоя).

Как отмечено выше, коэффициент α зависит от продолжительности полива. Причем для достижения максимальной поливной нормы, характеризующейся повышением влажности расчетного слоя почвы до НВ, предельную продолжительность полива необходимо определять из условия α = 1. Однако при этом значительно повышается коэффициент потерь β (фактически условие α = 1 достижимо только при потерях поливной жидкости, значительно превосходящих величину m0).

Практически стабилизацию расхода с некоторым запасом для уменьшения коэффициента потерь поливной жидкости β можно считать в момент времени, когда теоретическое его снижение достигает значения 8–10%.

Большое практическое значение имеет определение глубины промачивания почвы. Это необходимо для определения коэффициента потерь поливной жидкости β. Как показывают исследования [2, 3], при прочих равных условиях продолжительность полива оказывает существенное влияние на формирование контура увлажнения, в том числе и на коэффициент β (рис.1).

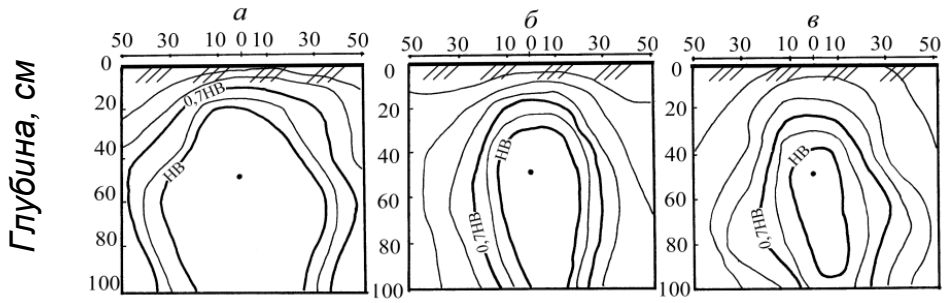


***Рисунок 1** – Влияние поливной нормы на размеры контура увлажнения почвы вокруг увлажнителя: а) m = 450 м^3/га; б) m = 300 м^3/га; в) m = 150 м^3/га.*

Кроме увлажнения почвы при использовании сточных вод при внутрипочвенном орошении происходит их очистка под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, для которых сточные воды являются питательной средой. В результате биохимических процессов происходит минерализация органических веществ с участием кислорода, содержащегося в почвенном воздухе. Поэтому с точки зрения очистки наибольшее значение имеет капиллярно-воздушная зона. Если представить, что сточная вода

смачивают некоторый удельный объем грунта dS, то объем воздуха, содержащийся в порах грунта, можно выразить формулой

$$dSB = dS\,(P' - W)\,, \qquad (4)$$

где P′ – пористость почвогрунтов %; W – влажность почвы, %.

Этот объем воздуха может окислить dSB /σ сточных вод. В данном случае σ – количество воздуха, необходимое для окисления единицы объема стоков, определяемое по величине БПК. В результате биохимических процессов часть воздуха будет терять кислород и обогащаться углекислотой, а пополнение кислорода будет идти за счет естественного воздухообмена, который характеризуется коэффициентом воздухообмена φ . Тогда действительный объем воздуха, участвующий в биохимических процессах, будет определяться по формуле

$$dSB = dS\,(P' - W)\,\varphi. \qquad (5)$$

Загрязнения, поступающие в почву в процессе внутрипочвенного полива, распространяются в ней неравномерно. Наибольшее их количество содержится в пределах области полного насыщения, а меньшее – в капиллярно-воздушной. Поэтому минерализация органических веществ будет происходить неравномерно, что учитывается коэффициентом неравномерности η. Тогда допускаемая нагрузка сточных вод на 1 п.м. увлажнительной сети выразится уравнением

$$S = dS\,(P' - W)\sigma^{-1} \cdot \varphi \cdot \eta\,. \qquad (6)$$

Так как соседние увлажнители обеспечивают регулирование водного режима на полосе между ними, то пересчитывая значение S на площадь увлажнения, можно получить величину экологически допустимой поливной нормы mэ:

$$m_Э = \frac{S}{ж_m \cdot Ґ}\,. \qquad (7)$$

Таким образом, для создания нормальных условий разложения органических веществ в процессе почвенной очистки сточных вод водоподачу необходимо осуществлять объемами, не превышающими допустимую нагрузку.

Список цитированных источников

1. Григоров, М.С. Внутрипочвенное орошение. – М.: Колос, 1983. –128 с.

2. Гостищев, Д.П. Техника и технология орошения сточными водами с учетом охраны окружающей среды: автореф. дис. ... д-ра. техн. наук: 06.01.02. – М., 1994. – 64 с.

3. Желязко, В.И. Обоснование нормы полива при внутрипочвенном орошении навозными стоками свинокомплексов // Повышение эффективности мелиоративных систем в БССР: Сб. науч. трудов / БелСХА – 1988. – С. 14 –19.

4. Костяков, А. Н. Основы мелиорации. – М.: Сельхозгиз, 1951. – 750 с.

5. Боровой, Е.П. Научное обоснование техники и технологии внутрипочвенного орошения кормовых культур: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.01.02. – Саратов, 1999. – 47 с.

УДК: 628.32

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКОЙ СТОЧНЫХ ВОД

Роденко А.В*.
*Общество с ограниченной ответственностью «Гефлис», г. Гомель, Республика Беларусь.
**Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта» г. Гомель, Республика Беларусь, vostrova@tut.by
Научный руководитель – **Вострова Р.Н., к.т.н., доцент.

Use of energy-efficient techniques of bio-treatment allows improving waste water treatment at sewage treatment plants.

Для предприятий жилищно-коммунального хозяйства проблемы очистки и возмещения вреда, наносимого от сброса неочищенных сточных вод, являются одними из самых расходных статей. Прежде всего, это связано с использованием устаревших технологий, низким уровнем технического и энергоэффективного состояния оборудования и рядом других причин.

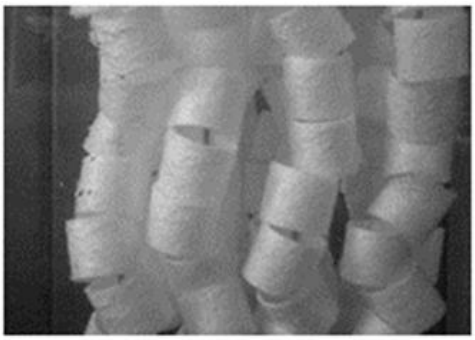
В большинстве случаев, при биологической очистке городских сточных вод в смеси с производственными, степень очистки по ряду таких загрязнений, как нефтепродукты, СПАВ, соединения азота, хлор- и фосфорорганические вещества не удовлетворяет современным требованиям, что вызывает необходимость устройства дополнительной ступени доочистки, что создает серьезные финансовые проблемы при реконструкции существующих очистных сооружений. В то же время, большинство из этих загрязнений может быть удалено уже на стадии биологической очистки.

Основной задачей исследований является поиск путей формирования в аэротенке высоко адаптированного активного ила в результате выбора оптимального технологического режима, обусловленного применением иммобилизационной загрузки, обеспечения стабильности его параметров и научно обоснованное гибкое управление процессом биологической очистки. Использование иммобилизованной микробиоты для интенсификации работы очистных сооружений получает в настоящее время все большее распространение. Эти технологии применяют такие известные в практике очистки сточных вод фирмы, как DEGREMONT, VEOLIA, KALDNESS, LINDE и др.

Целью исследований является сравнительный анализ состава активного ила, находящегося в аэротенке в свободном состоянии и закрепленного на полимерном носителе, и влияние загрузки на эффективность биологической очистки.

Объектом исследования является биоценоз свободноплавающего и иммобилизованного на полимерном носителе активного ила (рисунок 1) в зоне нитрификации блока очистных сооружений г. Ивацевичи. Проект данных очистных сооружений был разработан ДУП «Бресткоммунпроект» совместно с ООО «Гефлис» (РБ).

Элементы загрузки выполнены из волокнисто-пористого нетканого материала в виде полых цилиндров. Носитель характеризуется пористостью 65-80%.



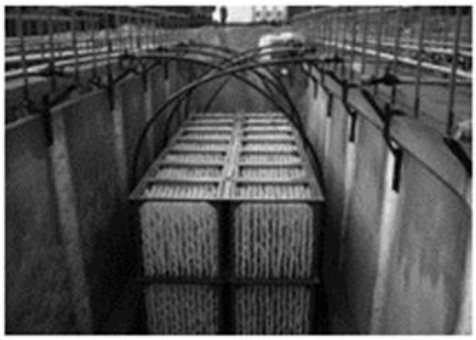
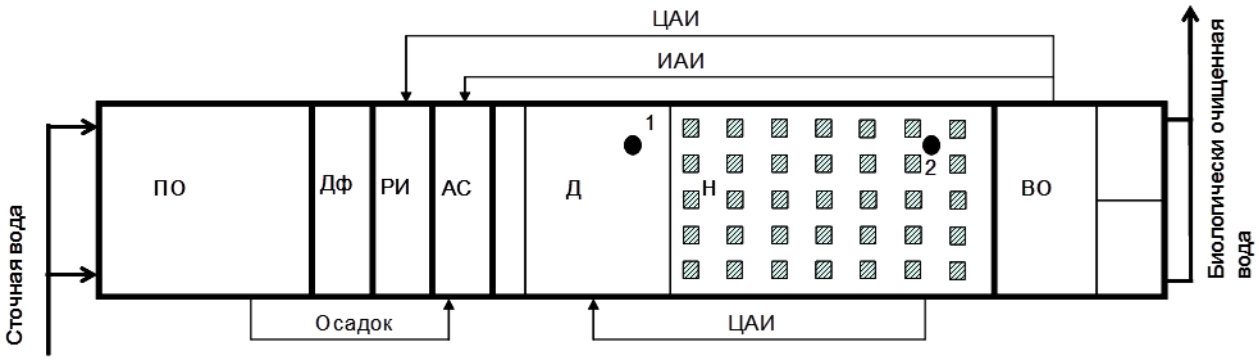


Рисунок 1 – *Кассеты с волокнисто-пористым носителем биомассы производства ООО «Гефлис» (РБ)*

Схема технологической линии блока очистных сооружений г. Ивацевичи представлена на рисунке 2. Пробы иловой суспензии отбирали в зонах денитрификации (проба 1) и зонах нитрификации (проба 2) каждой технологической линии.



ПО – первичный отстойник; Дф – дефосфотатор; РИ – регенератор ила; АС – аэробный стабилизатор; Д – денитрификатор; Н – нитрификатор; ВО – вторичный отстойник; ЦАИ – циркулирующий АИ; ИАИ – избыточный АИ; 1, 2 – места отбора проб

Рисунок 2 – *Схема технологической линии блока очистных сооружений*

Анализ полученных результатов исследования позволяет сделать следующие обоснованные выводы:

Биоценоз иммобилизованного активного ила по видовому составу идентичен биоценозу свободноплавающего, но характеризуется гораздо более высокой концентрацией как бактериальной массы, так и организмов высших трофических уровней.

1. Анализ свободноплавающего активного ила четырех технологических линиях показал, что в составе биоценоза свободноплавающего активного ила обнаружено около 50 видов простейших и многоклеточных организмов, из них встречались одновременно 20-28 видов. Выявлено 7 видов раковинных и более 3 видов голых амеб, около 9 видов кругоресничных, более 9 – свободноплавающих, 2 – брюхоресничных и более 5 видов сосущих

инфузорий, около 3 видов жгутиковых, 5 видов коловраток. В биоценозе присутствовали также нематоды, малощетинковые черви, тихоходки.

2. Установлено, что свободноплавающий активный ил всех линий подвержен значительным колебаниям численности организмов как отдельных видов, так и основных индикаторных групп. Общая численность представителей простейших и многоклеточных организмов в исследуемый период колебалась от 7 до 16 тысяч экз./см3 в биоценозах 1 и 2 линий и от 5 до 44 тысяч экз./см3 в биоценозах 3 и 4 линий.

3. Биоценозы 1 и 2 линий имеют более высокий уровень развития. Иловая суспензия отличается лучшим качеством хлопков, которые отличаются плотностью, компактностью, хорошо структурированы, имеют средний размер 200-400 мкм. Таким образом, можно отметить более высокий деструкционный потенциал биоценозов 1 и 2 линий [1].

3. Биоценозы 3 и 4 линий подвержены вспышкам численности организмов низших трофических уровней, иловая суспензия включает мелкие рыхлые хлопки (50-170 мкм) и имеет худшие седиментационные характеристики. Показатель илового индекса для линий 3 и 4 имел более высокие значения (120-190 см3/г). Это свидетельствует о более низком уровне развития биоценоза и может служить признаком нарушений процесса очистки сточных вод, в частности, вызванных дефицитом растворенного кислорода в иловой смеси.

4. Не выявлено нитчатого вспухания активного ила, несмотря на поступление сточных вод спиртового завода, отличающихся высоким уровнем загрязненности. Использование в аэротенках носителей для иммобилизации биомассы снижает риск развития нитчатого вспухания и даже позволяет практически полностью устранить это явление, подтверждается данными, приведенными в литературных источниках [1, 2].

5. Размещение в зонах нитрификации волокнисто-пористого полимерного носителя способствует длительному удержанию в них значительного количества биомассы, что позволяет увеличить возраст ила. Это особенно важно для глубокого протекания процесса нитрификации, поскольку бактерии, окисляющие аммонийный азот, имеют низкую скорость роста.

Удерживающая способность носителя увеличивалась на 33-48 % и достигала 0,139-0,193 г/г при массовом развитии крупных иммобилизованных организмов высших трофических уровней, например, малощетинковых червей.

Применение носителя способствует более интенсивному изъятию загрязнений из сточных вод, обеспечивает глубокое протекание нитрификации, в результате повышается эффективность очистки сточных вод, что позволяет повысить надежность разработанных технологий биологической очистки от органических загрязнений и соединений азота при соблюдении современных требований на сброс в водоемы.

Список цитированных источников

1. Жмур, Н.С. (2003) Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.

2. Пахомов, А.Н. Разработка и внедрение новых технологий очистки сточных вод и обработки осадка / Пахомов А.Н. [и др.] // Сборник докладов

Международного конгресса «ЭТЭВК-2005», Ялта, 24–27 мая 2005 г. – Ялта, 2005. – С. 308–314.

УДК 631.6 (476)

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ РАЗДЕЛЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ПРИХОДНУЮ И РАСХОДНУЮ ЧАСТИ ПРИ ВОДОБАЛАНСОВЫХ РАСЧЕТАХ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Романов И.А.
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь, solder748@gmail.com
Научный руководитель – Желязко В.И., доктор с-х. наук, доцент.

The article is devoted to determining distribution of precipitation and its influence on water balance of soils. The author analyzes precipitation registered at Minsk meteorological station for over 50 years.

Атмосферные осадки на территории республики выпадают неравномерно во времени и пространстве. Дни с интенсивными осадками часто сменяются продолжительным засушливым периодом, значительные территории испытывают периодически как избыток, так и недостаток влаги [1].

Недостаточное количество осадков в период ключевых фаз развития влаголюбивых сельскохозяйственных культур негативно сказывается на их урожайности [2]. Сохранение высоких урожаев в условиях неустойчивого влагообеспечения обусловливает актуальность применения оросительных мелиораций.

Одним из важнейших характеристик оросительных мелиораций является режим орошения. Расчет режима орошения тесно связан с использованием уравнения водного баланса. Данное уравнение состоит из приходных и расходных частей. К расходным частям уравнения водного баланса относят водопотребление растений, поверхностный и внутрипочвенный сток. Приходная часть складывается из атмосферных осадков, притока влаги от грунтовых вод и оросительной воды.

Дожди зачастую являются основной приходной статьей водного баланса почвы. Регулирование водного режима сельскохозяйственных культур основывается на управлении водным балансом корнеобитаемого слоя, и его точность в первую очередь зависит от точности определения элементов водного баланса при водобалансовых расчетах.

Опыты, проведенные на учебно-опытном полигоне Тушково в 2016 г., указывают, что при избыточных осадках увеличиваются такие расходные части водного баланса, как поверхностный и внутрипочвенный сток [3,4].

В условиях орошения, когда влажность почвы искусственно поддерживается в пределах благоприятных для развития растений, обильные осадки легко насыщают почву сверх наименьшей влагоемкости и вызывают сток.

Необходимость разделения осадков на приходную и расходную части будет актуальной при достаточно частом выпадении обильных осадков.

К обильным осадкам обычно относят осадки величиной более 15 мм за сутки [5].

В ходе исследований как пример, обобщающий условия Беларуси, были проанализированы атмосферные осадки по метеостанции Минск (Индекс ВМО: 26850) с 1965 по 2016 г. (исключены 1994 -1995 г.), выпадающие за вегетационный период с апреля по сентябрь включительно. Распределение дней со слоем осадков определенной величины представлено в таблице 1. [6,7].

Таблица 1 – *Число суток с осадками за 50 лет наблюдений*

Слой осадков, мм	Месяц						Сумма
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
0,1…4,9	487	445	465	466	415	468	2746
5…9,9	99	131	121	122	95	99	667
10…14,9	38	44	55	60	53	47	297
15…19,9	5	22	31	33	22	20	133
20…24,9	5	12	20	16	15	10	78
25…29,9	0	3	13	7	11	2	36
30…34,9	0	5	8	4	4	2	23
35…39,9	0	1	1	6	2	2	12
40…44,9	1	2	3	4	1	1	12
>45	0	0	2	12	5	0	19
>14,9	11	45	78	82	60	37	313
Число лет с обильными осадками	11	31	38	41	27	22	

Как видно из таблицы 1, наибольшее количество дней с обильными осадками наблюдается в июле, а также в июле за рассмотренный период практически ежегодно наблюдались обильные осадки.

Число суток с обильными дождями значительно возрастает к середине вегетационного периода, когда растения наиболее чувствительны к количеству доступной влаги. В летний период отношение количества суток к числу лет с обильными осадками составляет в среднем двое суток. Частота выпадения осадков снижается с увеличением слоя осадков. Суммарное количество осадков с нормой больше 15 мм достигает 313 суток за 50 лет и в среднем составляет 6,3 суток в год.

Таким образом, обильные осадки, вызывающие сток, за проанализированный период практически ежегодно выпадали в июле, в остальные месяцы обильные осадки наблюдались в среднем раз в два года.

Такая частота выпадения обильных дождей значительно влияет на условия, формирующие водный режим орошаемой территории.

При выпадении обильных дождей на орошаемые участки количество поступившей в почву влаги в межполивные интервалы в ряде случаев превышает водоудерживающую способность почвы (наименьшую влагоемкость), что вызывает внутрипочвенный сток. Чем меньше дней прошло после очередного полива, тем большей будет величина стока при обильных дождях. В подобных случаях часть атмосферных осадков из приходной статьи водного баланса переходит в расходную, игнорирование которой снижает точность водобалансовых расчетов, по результатам которых должно вестись управление орошением. В конечном итоге ошибки в разделении обильных атмосферных осадков на приходную и расходную части при водобалансовых расчетах в условиях Беларуси приводят к снижению эффективности орошения. Поэтому при расчете водного баланса орошаемого поля точный учет поверхностного и внутрипочвенного стока, возникающего после выпадения атмосферных осадков, является существенным резервом повышения эффективности орошения в Республике Беларусь.

Список цитированных источников

1. Гольберг, М.А. Опасные явления погоды и урожай / М.А. Гольберг, Г.В. Волобуева, А.А. Фалей.Минск: Ураджай, 1988. – 120 с.

2. Равовой, П.У. Эксплуатация мелиоративных и водохозяйственных систем: учебник / П.У. Равовой, Т.П. Иванова – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 11 с.

3. Левшунов, И.А. Зависимость поверхностного стока от основных почвенно-климатических факторов в условиях северо-восточной части Беларуси / И.А. Левшунов // Вестник БГСХА. – 2016. – №3 – С. 123 -125.

4. Лихацевич, А.П. Расчет водного баланса при кратковременном переувлажнении / А.П. Лихацевич, И.А. Романов // Мелиорация.– 2016. – №4. – С. 7 – 17.

5. Логинов, В.Ф. Климат Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск: Ин-т геол. наук АН Беларуси , 1996. – 234 с.

6. Система обслуживания гидрометеорологической информацией CliWare/ Данные суточного разрешения по температуревоздуха и осадкам [Электронный ресурс]. – Режим доступа – http://cliware.meteo.ru/inter/data.html/ – Дата доступа 10.01.2017.

7. Погода и климат / Итоги за сутки: Минск [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.pogodaiklimat.ru/summary.php?m=4&y=2007&id=26850– Дата доступа 11.01.2017.

УДК 628.16.081

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭЕРГЕТИКИ

Таратенкова М.А.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, vvit@bstu.by
Научный руководитель – Житенев Б.Н., к.т.н., доцент.

The article proposes a promising technology for preliminary preparation of technical water from surface sources for the use at power stations. It is based on pressure reagent flotation and has high technical and economic characteristics.

В настоящее время для умягчения и осветления воды при предварительной водоподготовке для атомных и тепловых электростанций используются осветлители со слоем взвешенного осадка. Эти сооружения отличаются большими объемами до 2127 м3, высотой до 16,5 м, металлоемкостью до 147 т., при этом их эксплуатация во многом зависит от температуры воды и при «вялой» коагуляции сопровождается выносом взвешенных веществ, что усложняет работу второй ступени очистки – фильтрования. Это приводит к частым промывкам, образованию больших объемов промывных вод, перерасходу воды на собственные нужды.

На сегодняшний день одной из перспективных технологий водоподготовки является напорная флотация [1], при которой выделение взвеси происходит с помощью пузырьков газа, получаемых из перенасыщенного водовоздушного раствора.

Метод напорной реагентной флотации обеспечивает высокую степень осветления воды, его преимущества:

значительное ускорение процесса выделения взвеси из воды, благодаря чему уменьшается общий объем очистных сооружений;

постоянное удаление выделенных загрязнений во флотационных установках, что способствует улучшению санитарного состояния сооружений;

более эффективное удаление фитопланктона, что в ряде случаев позволяет отказаться от установки микрофильтров;

удаление из воды плавающих и плохо оседающих примесей (например, нефтепродуктов, масел и т. п.), что повышает общий эффект очистки воды.

Метод напорной реагентной флотации получил широкое распространение для очистки сточных вод содержащих нефтепродукты, жиры, синтетические поверхностные активные вещества (СПАВ). В литературе имеются очень ограниченные сведения по применению напорной флотации для очистки природных вод. На очистных сооружениях г Сыктывкар успешно функционирует блок напорных флотаторов производительностью 65 тыс. м3/сут [3]. При оптимальном режиме коагулирования метод напорной флотации обеспечивает глубокое осветление воды до значения мутности

менее 1 мг/л, что позволяет рассматривать фильтры в качестве барьерных сооружений на случай «проскока» мутности [2].

В литературе отсутствуют данные по осветлению и обесцвечиванию гумусово-карбонатно-кальциевых вод, к которым относятся поверхностные воды Полесского региона Республики Беларусь.

На кафедре водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов БрГТУ выполняются исследования по обесцвечиванию поверхностных вод методом напорной реагентной флотации. Разработана технологическая схема (рисунок 1). Изготовлены лабораторные установки для апробации и оптимизации технологических параметров (рисунок 2,3).

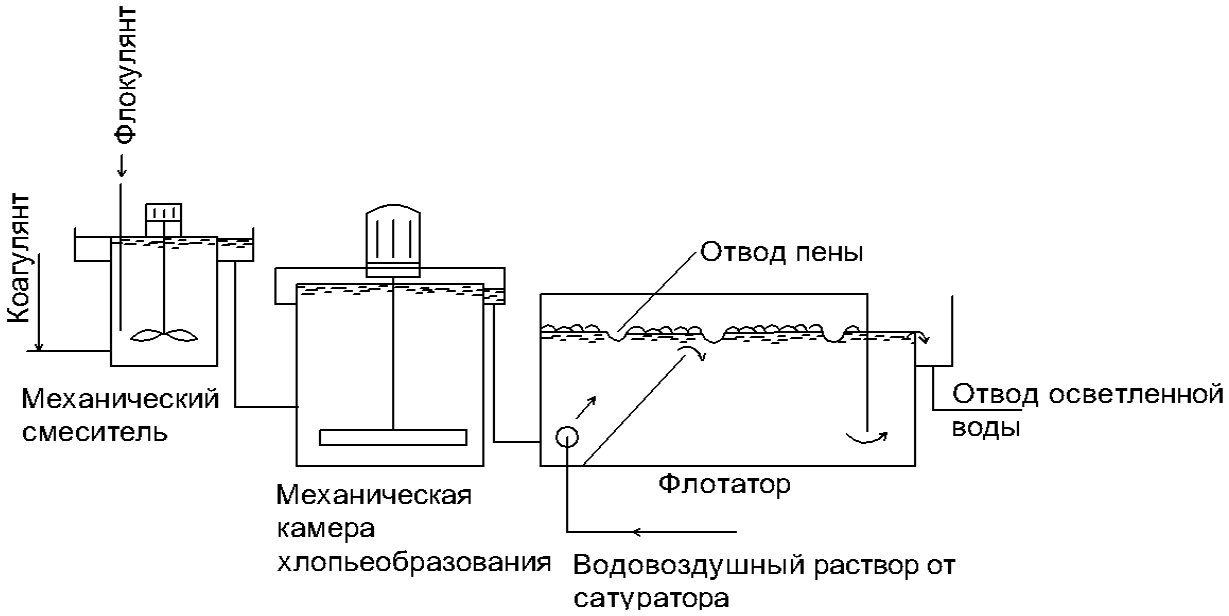


***Рисунок 1** – Технологическая схема осветления и обесцвечивания гумусово-карбонатно-кальциевых вод Полесского региона Республики Беларусь.*

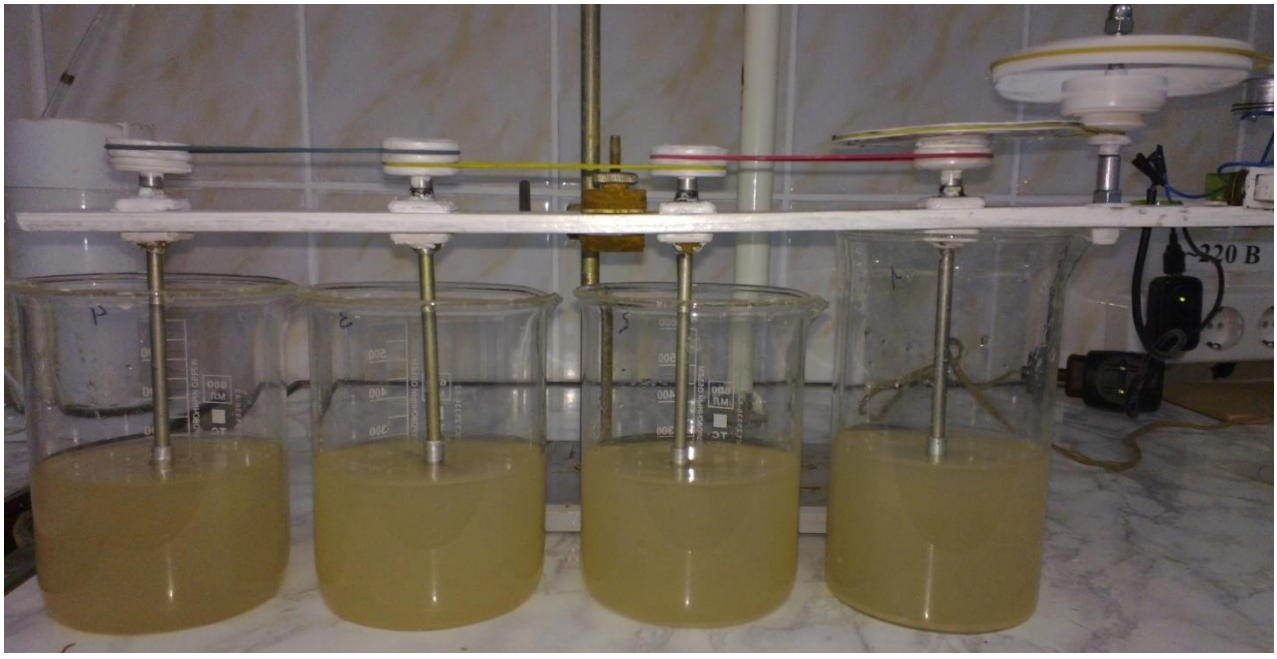


***Рисунок 2** – Стенд для исследования процесса флокуляции при механическом перемешивании*

а б в

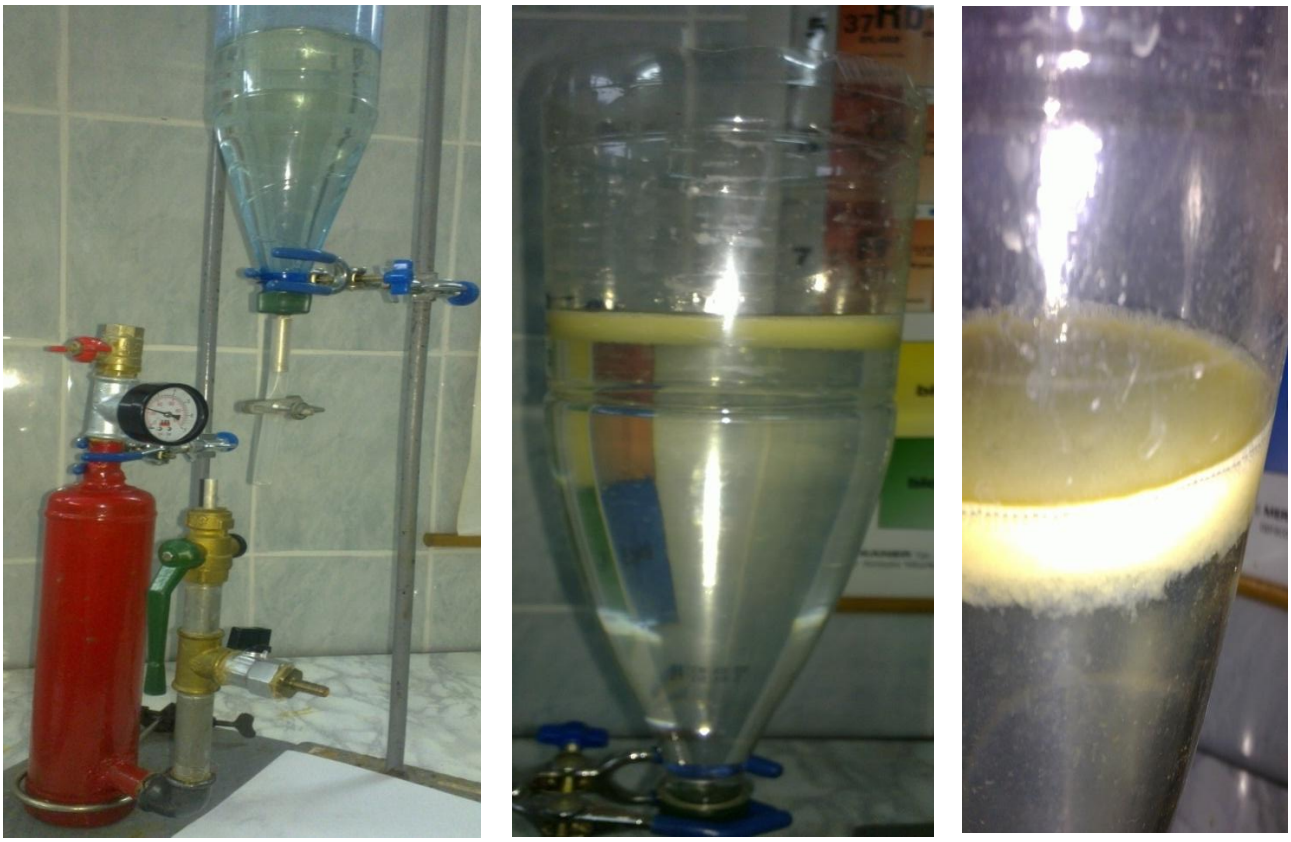


Рисунок 3 – *Лабораторная установка по очистке цветных маломутных вод Республики Беларусь методом напорной реагентной флотации для предприятий энергетики: а – модель сатуратора; б – модель флотатора; в – пенный конденсат.*

Основной результат применения данного метода в том, что реагентная напорная флотация на стадии предварительной обработки воды значительно изменяет технологические свойства воды, уменьшая агрегативную устойчивость взвеси. Это дает возможность снизить необходимую дозу коагулянта в несколько раз и приносит значительный экономический и экологический эффекты.

Список цитированных источников

1. Кофман, В.Я. Напорная флотация в водоподготовке (обзор зарубежных изданий) / В.Я. Кофанов // Водоснабжение и санитарная техника. 2013. – №5. – С.44-48.

2. Фомина, В. Ф. Опыт эксплуатации напорных флотаторов при очистке маломутных цветных вод реки Вычегды (к 10-летию ввода блока напорных флотаторов на ВОС г. Сыктывкара) Сыктывкара / В.Ф. Фомина, В.П. Фомин // Водоснабжение и санитарная техника. 2016. – №5. – С.9-15.

3. Фомина, В. Ф., Фомин В. П. Эффективность очистки маломутной цветной воды в напорных флотаторах на ВОС г. Сыктывкара / В.Ф. Фомина, В.П. Фомин // Водоснабжение и санитарная техника. 2012. – № 4. – С. 37–43.

4. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учебник для вузов / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов - М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2014. – 512 с.

УДК 628.161

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ В ПРОЦЕССАХ ВОДОПОДГОТОВКИ

Федченко Н.А.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, Shibekal@mail.ru
Научный руководитель – Шибека Л.А., к.х.н., доцент.

The article analyses chemical composition of natural waters in the Republic of Belarus. It demonstrates a possibility to apply iron complexes with humic substances of worked out ion-exchange pitches (kationit, anionit and their mixes) to purify natural waters.

Изменение климата и увеличение среднегодовой температуры на планете, наблюдаемые участившиеся случаи засушливых летних периодов на территории Республики Беларусь вызывают серьезную озабоченность у специалистов и заставляют обратить внимание на необходимость бережного отношения к природным водам. Проводимая в стране постоянная оценка качества подземных вод [1] свидетельствует о том, что подземные воды в целом соответствуют требованиям СанПиН 10–124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Вместе с тем, известно, что в подземных водах Республики Беларусь наблюдается повышенное содержание железа и марганца, что обусловлено природными гидрогеологическими условиями территории [1].

Концентрация соединений железа в природных водах может изменяться в широком диапазоне: от десятых долей миллиграмма в 1 дм3 (в поверхностных водах) до нескольких десятков миллиграмм (в подземных водах). Железо в природных водах может присутствовать в воде в растворенном, коллоидном и взвешенном состоянии. Железо может взаимодействовать с минеральными и органическими веществами, присутствующими в воде, и образовывать сложные комплексы соединений. Часто данные комплексы представлены соединениями гуминовых веществ с железом.

Присутствие гуминовокислого железа в воде существенно осложняет процесс очистки природных вод, проводимый на станциях водоподготовки. Очистка воды от железосодержащих соединений чаще всего основана на переводе двухвалентного железа в трехвалентное с последующим отделением образовавшейся взвеси путем отстаивания или фильтрования. Однако данный метод очистки характеризуется невысокой эффективностью в отношении гуминовокислого железа.

Цель работы – исследование процессов очистки природных вод от соединений железа с использованием отработанных ионообменных смол.

В качестве материалов, используемых для очистки воды, выступали отработанные иониты: анионит марки АВ-17-8 и катионит марки КУ-2-8.

Отработанные ионообменные смолы являются отходами, образующимися при водоподготовке на промышленных и теплоэнергетических предприятиях. Согласно классификатора отходов Республики Беларусь [2], отработанные иониты относятся к группе VI «Отходы пластмасс, резиносодержащие отходы», подгруппе А «Затвердевшие отходы пластмасс»: ионообменная смола отработанная марки АВ-17 (код 5712402) имеет 3 класс опасности; ионообменная смола отработанная марок КУ-28, КУ-2 (код 5712403) – 4 класс опасности.

Исследование проводили на модельных растворах в диапазоне концентраций железа 20-100 мг/дм3. Концентрацию ионов железа (III) определяли фотоколориметрическим методом с сульфосалициловой кислотой. Фотоколориметрическое определение содержания железа основано на образовании окрашенных комплексов железа с сульфосалициловой кислотой [3]. Концентрация измельченных ионообменных смол в растворе составляла 0,4 г/дм3.

Ранее проведенными исследованиями [4] было установлено, что отработанный анионит, обработанный гуминовыми веществами, и необработанный гуминовыми соединениями отработанный анионит практически в равной степени извлекают ионы железа из раствора. Это, вероятно, обусловлено большими размерами макромолекул гуминовых веществ и невозможностью их, в значительном количестве, закрепиться на матрице отработанного анионита. Для увеличения поверхности соприкосновения фаз и большего связывания ионитов с гуминовыми веществами, провели измельчение отработанных ионообменных смол до частиц размером менее 1 мм.

В работе проведены исследования по оценке способности измельченных отработанных ионитов (катионита и анионита) извлекать гуминосодержащие соединения железа из раствора. Эффективность очистки воды оценивали путем расчета коэффициента извлечения (Ки), показывающего количество ионов железа (мг), извлекаемых из раствора, содержащего гуминовые вещества, 1 г навески измельченной ионообменной смолы. Полученные результаты представлены в таблице 1.

***Таблица 1** – Коэффициент извлечения ионов железа из раствора в присутствии гуминовых веществ отработанными ионообменными смолами*

Начальная концентрация железа (III) в растворе, мг/дм3	Ки (мг/г) при использовании катионита (К) и анионита (А) и их смесей (при массовом соотношении ионитов)					
	катионит	анионит	К:А=1:1	К:А=2:1	К:А=3:1	К:А=4:1
20	51	3	3	3	3	3
40	108	5	27	7	42	5
60	144	23	45	22	67	53
80	171	30	45	43	69	69
100	177	30	57	62	69	69

Из представленных результатов видно, что наибольший коэффициент излечения ионов железа (III) в присутствии гуминовых веществ (Ки = 177 мг/г) в рассматриваемом диапазоне концентраций ионов железа наблюдается для отработанного измельченного катионита. Вероятно, в составе отработанного катионита присутствуют функциональные группы, способные вступать во взаимодействие с функциональными группами гуминовых веществ. Удерживаемые на матрице измельченного отработанного катионита гуминовые вещества, в свою очередь, извлекают ионы железа из раствора.

Наихудшие результаты по извлечению ионов железа из раствора в присутствии гуминовых веществ наблюдаются при использовании отработанного измельченного анионита, что является закономерным.

Использование смесей катионита и анионита в качестве материалов для извлечения железа свидетельствует об увеличении Ки при увеличении концентрации железа в пробе для всех смесей ионитов. Ожидалось, что с увеличением доли катионита в составе смесей будет иметь место увеличение коэффициента извлечения ионов железа. Однако, как показывают результаты, данная тенденция не столь очевидна. Вероятно, в данном случае, важным фактором является как соотношение свободных функциональных групп в ионитах, так и возможность образования сложных полиэлектролитных комплексов различного состава (например, таких как катионит-гуминовые вещества-железо-анионит, катионит-железо-анионит, железо-анионит-катионит, анионит-катионит-железо и др.).

Таким образом, использование для извлечения ионов железа в присутствии гуминовых веществ из воды наиболее целесообразно в виде измельченного катионита.

Список цитированных источников

1. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2015 г. – Минск, 2016. – 323 с.

2. Об утверждении классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь №85 от 08.11.2007 г. (в ред. от 07.03.2012 г. №8) – 94 с.

3. Лихачева, А.В. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб.- метод. пособие для студ. / А.В. Лихачева, Л.А. Шибека. – Минск: БГТУ, 2011. – 204 с.

4. Шибека, Л.А. Использование ионообменных смол в процессах очистки природных вод от железа / Л.А. Шибека, С.А. Антухевич // Новые технологии рециклинга отходов производства и потребления: материалы докл. Междунар. науч.-технич. конф. – Минск: БГТУ, 2016. – С. 39-42.

УДК 502. 3 : 532. 528 : 628. 1 /.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАСАДКА ДЛЯ КАВИТАЦИОННОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

Фомин Д. К., Пастухов Е. Ю., Трояновский А. В.
Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь, dima.fomin1997@list.ru, pasxoff.zh7@mail.ru, Troyanovski.alexey@yandex.ru
Научный руководитель – Вострова Р.Н., к. т. н., доцент.

One of modern methods of water purification is its cleaning with cavitation

Одной из основных задач охраны окружающей среды является использование безреагентных методов очистки воды, которые не загрязняют природную среду химическими веществами. Одним из перспективных методов очистки воды является кавитационная обработка воды [1].

Действие кавитации на воду приводит к изменению ее физико-химических свойств: увеличению pH, электропроводности воды, увеличению числа свободных ионов и активных радикалов; структуризации и активации молекул; способствует образованию химически активных радикалов, окислению примесей органического и неорганического происхождения [2].

Явление кавитации известно в технике уже больше сотни лет, как явление образования в жидкости полостей, кавитационных пузырьков, или каверн. Гидродинамическая кавитация возникает в результате местного понижения давления в жидкости, которое может происходить при увеличении её скорости.

Далее, при снижении скорости, в результате увеличения площади сечения потока и давления пузырьки «схлопываются», при этом создается микро-гидроудар.

Кавитационные пузырьки образуются за счёт скоростного разрыва потока, давление в них близко к нулю. Так, для воды при 17°С это давление соответствует всего 15 мм. рт. ст., менее 0,02 атм [3]. Кавитационный пузырёк за время своей жизни проходит две важнейшие стадии – рост и схлопывание. Максимальная скорость передачи механических воздействий в жидкости определяется скоростью распространения в ней звука, скорость схлопывания не должна превысить скорость звука.

Оценка по формуле Н. Е. Жуковского для воды определяет давление в точке схлопывания примерно около 40000 атмосфер, что соответствует напору водяного столба высотой 400 км. Это на один-три порядка превышает пределы прочности почти всех известных материалов, включая сталь, – как на сжатие, так и на растяжение [1].

Температура в центре схлопнувшегося пузырька в результате адиабатического сжатия намного превышает температуру основной жидкости и достигает десятков и сотен градусов в зависимости от условий схлопывания. При изучении схлопывания пузырьков исследователи пришли к выводу: чтобы достичь наиболее экстремальных условий при схлопывании

кавитационного пузырька – максимально возможных давления и температуры, – температура жидкости, в которой этот пузырёк образуется, должна быть как можно ниже [3].

При кавитационном воздействии на воду разрушаются коллоиды и частицы, внутри которых содержаться бактерии и болезнетворные организмы. Обеззараживающее действие кавитации прямо пропорционально ее интенсивности, кратности и времени обработки воды.

При интенсивном воздействии ударных волн в водных растворах было показано уменьшение численности в тысячи раз представителей семейства Enterobacteriaceae –бактерий Echerichiacoli и Salmonellasp [2].

Задачей исследований является определение параметров насадка в котором необходимо создать явление кавитации при некоторых заданных начальных условиях.

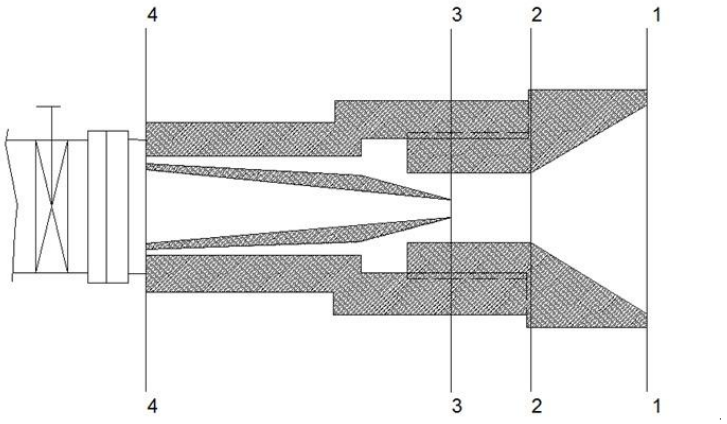


***Рисунок 1** – Схема кавитационного насадка*

Определим диаметр насадка d_3в сечении 3-3 при:
расходе подаваемой жидкости $Q = 0{,}04\ \text{м}^3/\text{с}$;
диаметре на входе d4=0,2 м;
плотности воды ρ = 998 кг/м3;
коэффициенте местного сопротивления $\varepsilon = 0{,}092$.
Коэффициент Кориолиса при турбулентном режиме примем $\alpha = 1$.
Скорость движения жидкости в сечении 4-4

$$V_4 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_4^2} = \frac{4 \cdot 0{,}04}{3{,}14 \cdot 0{,}2^2} = 1{,}27\,\frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad (1)$$

Определим диаметр в сечении 3-3, при котором возникнет явление кавитации

$$d_3 = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V_3}}, \text{м}. \quad (2)$$

Свяжем уравнением Бернулли сечение 4-4 и 3-3, линию сравнения 0-0 разместим по оси насадка

$$\frac{p_4}{\rho \cdot g} + \frac{\alpha \cdot V_4^2}{2 \cdot g} = \frac{p_3}{\rho \cdot g} + \frac{\alpha \cdot V_3^2}{2 \cdot g} + \varepsilon \cdot \frac{V_3^2}{2 \cdot g}. \quad (3)$$

где g =9,81 м/с2 – ускорение свободного падения.

Скорость в сечении 3-3 найдём из уравнения

$$V_3 = \frac{1}{\sqrt{\alpha+\varepsilon}} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (\frac{p_4 - p_{\text{н.п.}}}{\rho \cdot g} + \frac{\alpha \cdot V_4^2}{2 \cdot g})}; \quad (4)$$

$$V_3 = \frac{1}{\sqrt{1+0{,}092}} \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot (\frac{200000 - 3170}{998 \cdot 9{,}81} + \frac{1{,}27^2}{2 \cdot 9{,}81})} = 19\,\frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Тогда, диаметр в сечении 3-3 можно определить из зависимости (3)

$$d_3 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}04}{3{,}14 \cdot 19}} = 0{,}0517 \text{ м}.$$

Определить зависимость величины диаметра d_3 от давления на входе в насадок (в сечении 4-4) можно, задаваясь значениями давления и производя расчет для диаметра, результаты расчета приведены в таблице 1.

***Таблица1** – Результаты расчета зависимости диаметра d_3 от давления p4*

p4, атм	p4, Па	V_3, м/с	d_3, м
1	100000	13,38569	0,061699
2	200000	19,04453	0,051726
3	300000	23,37116	0,046693
4	400000	27,01349	0,043432
5	500000	30,21995	0,041063
6	600000	33,11741	0,039225

По результатам расчета построим зависимость требуемого для создания явления кавитации диаметра в сечении 3-3 от давления на входе в насадок.

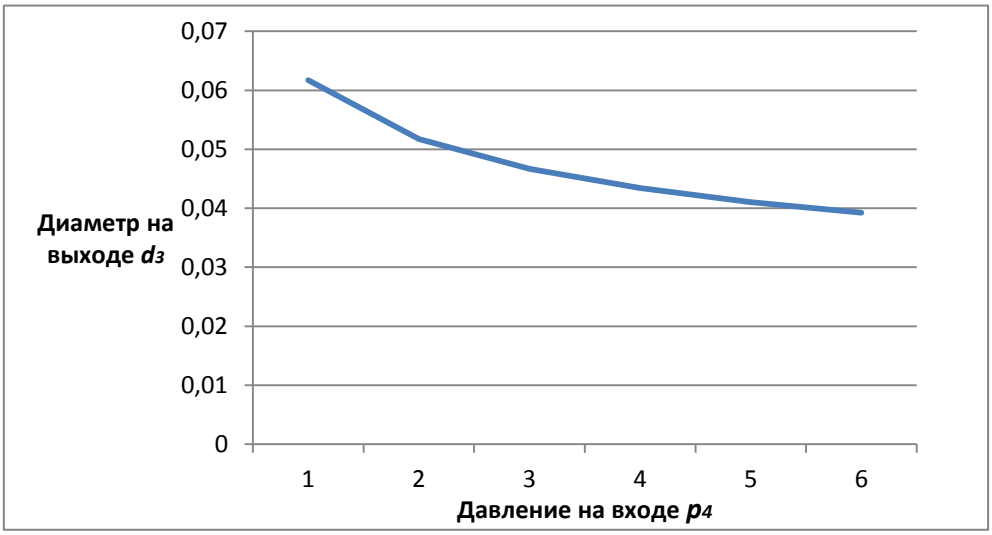


Рисунок 2 – Зависимость диаметра насадка в сечении 3-3 от давления в сечении 4-4

Таким образом, полученная зависимость позволит варьировать параметрами кавитационного насадка при изменяющемся давлении на входе, при условии возникновения явления кавитации в сечении 3-3.

Метод кавитацонного обеззараживания жидкостей можно также эффективно применять при очистке сточных вод предприятия, городских очистных сооружений, санации воды бассейнов, регенерации смазочно-охлаждающих жидкостей и других жидкостей, с которыми контактирует человек или производится их слив в окружающую среду.

Список цитированных источников

1. Прохасько, Л.С. Применение гидродинамических кавитационных устройств для процессов водоочистки // Чистая вода – 2009: сб. науч. тр. международной научно-практической конференции. – Кемерово: КТИПП, 2009. – С. 460–464.

2. Промтов, М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов // Вестник Тамбовского гос. техн. ун-та. 2008. – Т. 14. – № 4. – С. 861–869.

3. http://khd2.narod.ru/hydrodyn/cavitat.htm.

УДК 551.492

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Шоломицкая И.М.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, irinasholomitskaya20@mail.ru
Научный руководитель – Шпока И.Н., к.г.н., доцент.

The work considers the use of water resources in Belarus industries. The analysis of temporal variability of the use of water resources in various industries is performed. The assessment is made on the overall water intake indicator, both in the Republic of Belarus as a whole and each region individually.

Введение

Водные ресурсы являются достоянием каждого государства, Беларусь не исключение. Ежегодно промышленность и сельское хозяйство используют как поверхностные, так и подземные воды. В большинстве отраслей промышленности вода используется в технологических процессах производства. В каждой отрасли существуют свои нормативные показатели по качеству и количеству использования водных ресурсов.

На основании сводных данных по использованию водных ресурсов государственного водного кадастра Республики Беларусь, а также экологического бюллетеня за 2010-2015 года, рассматривается изменение объемов годового использования воды в промышленных целях.

Обсуждение вопроса

В 2015 г. объём добычи подземных вод и изъятия воды из водных объектов в Беларуси сократился по сравнению с предыдущим годом и составил 1448 млн м^3, в том числе добыча подземных вод – 845 млн м^3, из поверхностных водных объектов – 603 млн м^3 воды (таблица 1) [1].

Таблица 1 – *Добыча (изъятие) пресных вод в Республике Беларусь в 2010–2015 гг., млн м^3*

Категория забранных вод	Год					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Поверхностные	721	747	743	696	704	603
Подземные	877	891	898	874	867	845
Всего	1598	1638	1642	1571	1571	1448

Таблица 2 – *Использование воды на производственные нужды, млн м^3*

Область, город	Год					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Республика Беларусь	393	423	429	407	405	389
Брестская	27	33	31	30	30	35
Витебская	84	95	98	97	99	97
Гомельская	83	91	96	79	72	68
Гродненская	49	52	52	56	56	54
Минская	47	44	47	47	51	48
Могилевская	53	52	47	44	44	40
г. Минск	51	56	58	54	53	48

В промышленных целях водные ресурсы Республики Беларусь добываются из поверхностных и подземных источников. Обеспечение водой предприятий является одной из важных народнохозяйственных задач. Мониторинг количественных показателей дает полную картину современного использования водных ресурсов в стране. В таблице 2 представлены данные по использованию воды в целом по Беларуси и отдельно по областям. Можно увидеть, что за период с 2010-2012 год идет увеличение объема использования воды в республике, с 2013 года показатель уменьшается. За весь исследуемый период самые высокие показатели использования водных ресурсов в Витебской области (к примеру: 98 млн м^3 в 2012 году), самые маленькие показатели в Брестской области (27 млн м^3 – 2010 год) [2].

По видам экономической деятельности изменение объемов использования воды за последние пять лет можно проанализировать из таблицы 3 [4]. Больший показатель приходится на обрабатывающую промышленность, которая является главной и хорошо развитой в нашей стране. За данный промежуток времени наблюдается сокращение объемов использования воды. На примере текстильного и швейного производства заметно уменьшение в два раза (2010 год – 26 млн м^3, а в 2015 – 13 млн м^3). Химическое производство наоборот увеличило свой объем используемой воды, если в 2010 потреблялось 49 млн м^3, то к 2015 году показатель увеличился до 56 млн м^3. На примере строительства и производства металлической продукции наблюдаются практически одинаковые показатели потребления водных ресурсов за весь исследуемый промежуток времени.

***Таблица 3** – Использование воды по видам экономической деятельности 2010–2015 гг., млн м^3*

Вид деятельности	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Всего	1 359	1 406	1 442	1 373	1 371	1 270
горнодобывающая промышленность	14	27	23	22	16	16
обрабатывающая промышленность	234	238	229	222	229	215
в том числе:						
производство пищевых продуктов	67	69	63	66	63	63
текстильное и швейное производство	26	22	13	14	14	13
производство изделий из дерева	4	3	3	3	3	3
целлюлозно-бумажное производство, издательская деятельность	19	20	22	18	18	15
химическое производство	49	48	44	45	56	56
производство резиновых и пластмассовых изделий	7	8	8	7	8	5
производство неметалл. минеральных продуктов	13	13	14	11	11	9
металлург. производство и производство готовых металл. изделий	5	5	5	4	4	5
производство машин и оборудования	11	11	12	13	11	9
производство транспортных средств и оборудования	7	7	8	8	8	8
строительство	3	2	4	3	3	3

Вода используется в производстве для весьма разнообразных целей: использование воды для охлаждения, для промывки, замочки, увлажнения, для парообразования, для гидротранспорта. Для ряда пищевых производств вода является основным сырьем [3]. Вода также применяется для транспортировки, мойки, обработки сырья и приготовления продукта и для заключительной обработки продукта.

Заключение

За последние 5 лет во многих отраслях промышленности, таких как пищевая промышленность, текстильное и швейное производство, целлюлозно-бумажное, деревообрабатывающее и другие, объемы использования воды уменьшились. Вследствие этого забор воды из поверхностных и подземных источников значительно сократился, что является положительным показателем с экологической точки зрения.

Список цитированных источников

1. Добыча (изъятие) пресных вод в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minpriroda.gov.by/ru/ecoza2015/ - Дата доступа: 23.02.2017.
2. Количественные показатели по использованию воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cricuwr.by/gvk/Default.aspx. – Дата доступа: 23.02.2017.
3. Данные по пищевой продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mppnik.ru/load/393-podgotovka-vody-dlya-pischevyh-proizvodstv-i-kontrol-ee-kachestva.html – Дата доступа: 23.02.2017.
4. Количественные показатели по использованию воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/– Дата доступа: 23.02.2017.

УДК 502/504

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦЕЙ БОБРОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ

Яковец А.А., Щерба А.С.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, lady_yakovets@mail.ru
Научный руководитель – Шпендик Н.Н., к.г.н., доцент, Глушко К.А., к.т.н., доцент.

The purpose of the work is to identify factors that contribute to a high growth in the number of beavers. This allows substantiating methods to reduce their negative impact on water construction. The paper presents an installation to regulate the number of beavers on reclamation canals. Its efficiency is proved by its high reliability and by the fact that no harm to the animals' well-being is done.

Высокая переувлажнённость и заболоченность территории Республики Беларусь обусловили необходимость проведения осушительной мелиорации. В результате реализации программ мелиорации в Беларуси на 2016 год в общей сложности мелиорировано 3 млн га заболоченных земель и болот, в том числе свыше 1,5 млн га торфяных болот. В связи с проведением гидромелиоративных мероприятий большая часть территории Брестской области покрыта сетью открытых каналов с гидротехническими сооружениями на них.

Надёжная работа мелиоративных систем зависти от правильной эксплуатации всех её элементов. На территории области расположено 450 водоёмов, протекает более 4000 рек и мелиоративных каналов, общая длина которых составляет более 15000 км. Все мелиоративные системы имеют технические сооружения, и они постепенно стареют, изнашивается, а значит, требуют обслуживания, реконструкции, восстановления. На сегодняшний день около 30 тыс. га мелиоративных систем требуют реконструкции. Большое количество каналов не обслуживаются должным образом, вследствие чего

зарастают и засоряются и служат дополнительно кормовой базой для такого вида животных, как бобры.

В результате своей жизнедеятельности бобры причиняют вред гидротехническим сооружениям: разрушают берега, дамбы, дороги и т. п., забивают шлюзы, используя их в качестве плотин, и влияют на гидрологический режим водоемов. В защитных дамбах водохранилищ грызуны устраивают настоящие туннели, а это со временем может привести к непредсказуемым последствиям. Помимо этого, бобр в большом количестве подгрызает ценные породы деревьев (дуб, клен, вяз), а каскад плотин препятствует естественному нересту рыбы [1]

К концу 90-х годов прошлого столетия наметился стабильный рост численности бобров в нашей стране. На тот момент времени зверь уже не считался ценным, охотники не видели смысла охотиться за ним ни ради шкурки, ни ради струи, ни ради мяса. Именно с конца 1990-х гг. бобры начали интенсивное освоение нетипичных для их обитания биотопов - мелиоративных систем. В отдельных регионах на открытых каналах сконцентрировано до 60% численности животных.

Численность бобров в Брестской области за последние 5 лет имеет устойчивую тенденцию к снижению, но тем не менее остаётся выше оптимальной численности, нанося большой ущерб непосредственно мелиоративным системам и как следствия сельскому хозяйству (рисунок 1).

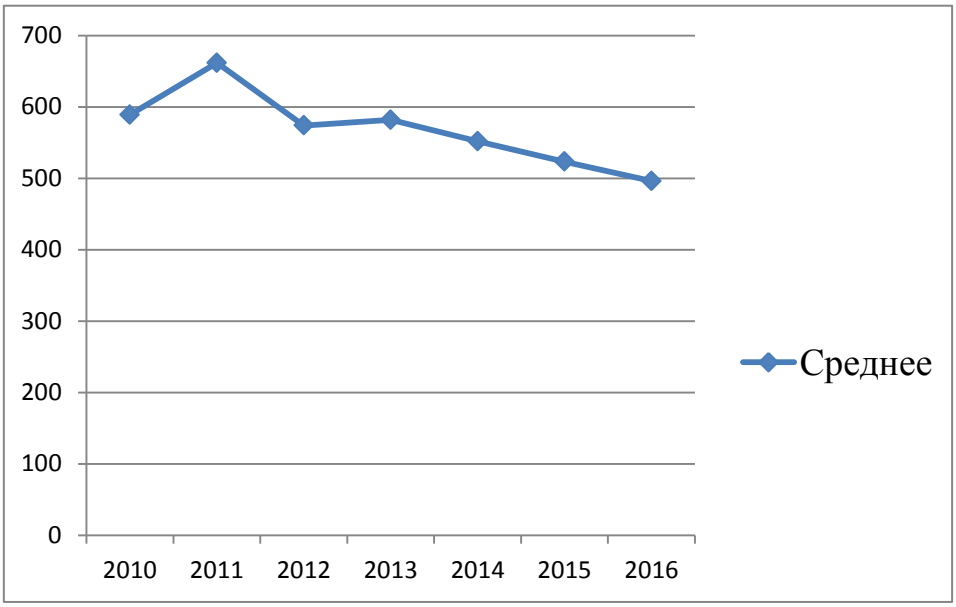


***Рисунок 1** – Динамика численности бобров Брестской области в период с 2010 по 2016 гг.*

В Республике Беларусь органами Минприроды был разработан комплекс защитных мероприятий от последствий строительства бобров:

1. С 1 сентября по 31 января Правилами ведения охотничьего хозяйства и охоты на бобра разрешена охота ружейным и безружейным способами.

2. Снижение или предотвращение ощутимого ущерба от затопления путем:

а) понижения и стабилизации уровня воды в бобровых прудах с помощью встроенных в плотину перфорированных асбестоцементных или дощатых

труб (Laramie, 1963) или фашин из трех 3–5-метровых жердей, обмотанных перфорированным толем (Arner, 1963);

б) ограждения проточных дорожных труб проволочной сетью (Laramie, 1963);

в) ограждения дорожных насыпей от строительства нор со стороны канав отрезками проволочных плетений;

г) снижением и последующей стабилизацией уровня пруда путем встроения в плотину фашин или перфорированных труб длиной 4–6 м, применяя специальную технологию;

д) огораживая дорожные трубы и насыпи проволочным плетением [3].

Одним из способов борьбы с бобрами может быть шумовое воздействие на них. Нами предлагается устройство, которое необходимо устанавливать в местах бобровых плотин (рисунок 2). Это устройство представляет собой ковш, который имеет смещенный центр тяжести. Ковш при наполнении переворачивается, и происходит сильный всплеск воды, который вызовет у бобров неприятные ощущения. Бобры будут вынуждены переходить в более комфортные места обитания. В результате численного моделирования, нами подобраны конструктивные размеры данного устройства, а именно: толщина стенки $t_{\text{общ}} = 0{,}51$ см, центр тяжести левой части ковша в статическом состоянии $G_1 = 11{,}4$ г, центр тяжести правой части в статическом состоянии $G_2 = 19{,}76$ г, момент удерживающий $M_{\text{у}} = 30{,}22\ \text{г} * \text{см}^3$, момент опрокидывающий $M_{\text{опр}} = 90{,}8\ \text{г} * \text{см}^3$, центр тяжести левой части ковша при наполненном состоянии $G_1' = 43{,}07$ г, центр тяжести правой части ковша при наполненном состоянии $G_2' = 47{,}76$ г, момент удерживающий в динамическом состоянии $M_{\text{у}} = 141\ \text{г} * \text{см}^3$, момент опрокидывающий в динамическом состоянии $M_{\text{опр}} = 53{,}55\ \text{г} * \text{см}^3$.

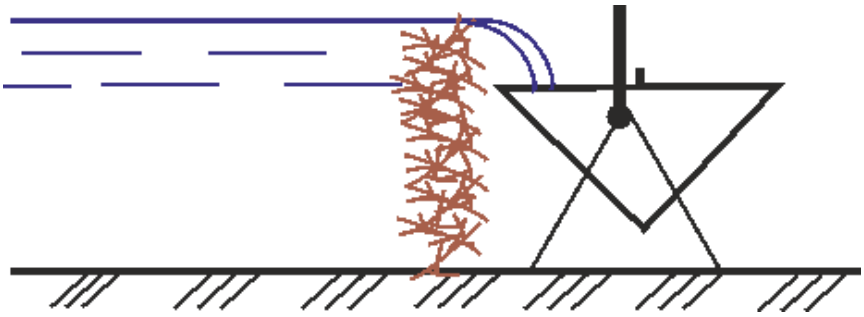


***Рисунок 2** – Устройство для шумового воздействия на бобровые поселения*

Но бобры приносят не только вред. В результате проведения гидромелиоративных мероприятий, большое количество болот прекратили выполнение своих естественных биосферных функций и нарушают биосферные процессы. Осушение и дальнейшее использование торфяников приводит к колоссальным выбросам углекислого газа. Такие торфяники оказывают негативное влияние на климат. Республика Беларусь совместно с другими странами ООН разработала план на 2015 – 2020 гг. по повторному заболачиванию деградировавших сельскохозяйственных земель на осушенных торфяниках общей площадью около 4311 га. Такая процедура достаточно дорогостоящая. Бобры способны за небольшой отрезок времени затопить вокруг себя значительный участок территории абсолютно бесплатно,

но необходимо разработать грамотную программу по размещению данного вида животных на необходимых участках.

Список цитированных источников

1. Бобры – 2005: экология, строительство, сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. и прогр. (1 Мб). – Минск: Комлев И.Н., 2005.

2. Правила проведения охотоустройства: ТКП 291-2011.

3. Методы борьбы с бобрами [электронный ресурс].- Режим доступа: https://lenta.ru/articles/beavers : - Дата доступа 27.04.2016.

УДК 551.492

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА РЕЧНОЙ ВОДЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ СРЕДСТВОМ «БИОПАГ»

Яремец К.И., Пацевич Н.В.
Учреждение образования УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, yaremec.karina@mail.ru, pnv_1995@mail.ru
Научный руководитель –Белова Е.А. , ст. преподаватель кафедры экологии ГрГУ им. Я. Купалы.

This article presents research of the influence of "Biopag" disinfectant on physical-chemical properties of river water. It also studies toxicity of the disinfectant by means of bioassay.

Сегодня все чаще и острее стоит вопрос о безопасной дезинфекции воды, в частности для человека. Свое внимание привлекает препарат нового поколения «Биопаг», в состав которого входят так называемые полимерные биоциды. Создатели «Биопага» убеждают в его большей эффективности, безопасности в сравнении с традиционными дезинфектиками на основе гипохлорита калия (низкомолекулярный биоцид), использующимися почти во всех отраслях хозяйствования. «Биопаг», или полигексаметиленгуанидин хлорид (ПГМГ-хлорид), разработан в Институте эколого-технологических проблем г. Москвы [1].

Целью исследования являлась оценка качества речной воды после обработки препаратом «Биопаг», гидрохимическими методами и методами биотестирования.

В работе в качестве модельной воды использовалась речная вода, так как проверялась возможность использования дезинфицирующего средства для воды с высоким содержанием органики и соответственно микроорганизмов. Для исследования действия дезинфицирующего средства на природные воды были отобраны 3 пробы воды из реки Неман в черте г. Гродно. Из точечных проб в лаборатории составлялась смешанная проба объемом 10 дм3. Смешанная проба делилась на образцы, которые в дальнейшем подвергались обработке 20%-м раствором препарата

антимикробного «Биопаг» (концентрация действующего вещества в образце – 4 мг/л). В качестве контроля выступал необработанный образец речной воды. Исследуемые образцы выдерживались при температуре 25°С в течение 2-х недель. Химические показатели определялись спустя 1 час после добавления препаратов (в тот же день), спустя 1 неделю и спустя 2 недели. Определение химических показателей воды вели стандартными методами [2].

Данные характеризующие изменение химических показателей воды представлены в таблице 1.

В воде, обработанной препаратом «Биопаг», с первых часов применения значительно снижалась перманганатнатная окисляемость. Применение препарата приводило к подщелачиванию воды и незначительному изменению показателя общей жесткости. При использовании «Биопага» наблюдалось снижение содержания в воде ионов аммония и нитрит-ионов. «Биопаг» способствовал увеличению содержания нитратов в воде, так как в присутствии препарата происходит интенсивное окисление нитритов до нитратов.

***Таблица 1** – Изменение гидрохимических показателей в исследуемых образцах воды после применения препарата «Биопаг»*

Показатель	Через 1 час		Через 1 неделю		Через 2 недели	
	Вода, обработанная препаратом «Биопаг»	Вода без обработки	Вода, обработанная препаратом «Биопаг»	Вода без обработки	Вода, обработанная препаратом «Биопаг»	Вода без обработки
ХПК (перм.), мгО/л	24,40	26,40	12,40	29,60	11,84	9,28
pH, ед.	7,70	7,80	8,30	7,60	8,10	7,90
Общая жесткость, мг-экв./л	5,20	6,50	4,80	4,70	4,90	4,90
Общая минерализация, мг/л	0,299	0,255	0,325	0,335	0,399	0,383
Сульфат-ионы, мг/л	0,40	0,40	0,37	0,24	0,36	0,33
Хлорид-ионы, мг/л	70,43	59,59	62,2	67,38	46,19	48,90
Ионы аммония, мг/л	0,61	0,29	0,46	0,46	0,019	0,020
Нитрит-ионы, мг/л	3,38	2,37	2,67	14,38	1,93	6,73
Нитрат-ионы, мг/л	3,49	3,91	4,48	0,46	5,36	4,79
Цветность, градусы	116	75	59	63	36	54
Железо общее, мг/л	0,52	0,28	0,37	0,12	0,49	0,31
Запах, баллы	2	2	3	4	4	4

Для оценки влияния препарата «Биопаг» на биообъекты было произведено биотестирование проб речной воды, обработанной дезинфицирующими средствами, с помощью семян редьки посевной (Raphanus sativus). По результатам биотестирования был проведен расчет индекса токсичности речной воды для каждой тест-реакции (всхожесть, длина

надземной и подземной части проростков редиса посевного). В последующем была определена общая токсичность природных вод (ИТСср).

Результаты исследования проведены в таблице 2.

Таблица 2 – *Значение индекса токсичности в исследуемых образцах воды после применения препарата «Биопаг» (контроль – речная вода)*

Тест-реакция для фитотест-объектов	Пробы воды		
	Через 1 час	Через 1 неделю	Через 2 недели
Скорость прорастания	1,1	1,17	0,89
Всхожесть	0,99	1,03	0,97
Энергия прорастания	0,99	1,03	0,97
Дружность прорастания	0,99	1,03	0,97
Масса проростка	1	0,68	0,9
Длина проростков	1,12	0,85	0,59
Длина надземной части	0,94	1,05	0,61
Длина подземной части	1,2	0,78	0,58
ИТСср	1,04	0,95	0,81

Индекс воды для одной тест-функции может отличаться от среднего индекса токсичности как в сторону понижения, так и в сторону повышения, что свидетельствует о разной чувствительности тест-функции в пределах одного фитотест-объекта. Можно отметить, что все исследуемые пробы вод в основном не влияют на всхожесть семян.

Опираясь на шкалу токсичности тестируемого фактора (по Кабирову и соавт., 1997 г.), был определен класс токсичности для каждой исследованной пробы воды. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – *Оценка класса токсичности вод*

Показатель	Пробы воды		
	Через 1 час	Через 1 неделю	Через 2 недели
Класс токсичности	V (норма)	V (норма)	IV (низкая токсичность)

Согласно шкале токсичности, исследуемые воды являются нормально или низко токсичными. В первые две недели вода, обработанная дезинфицирующим средством «Биопаг», не проявляют своего токсического действия, на третьей неделе вода проявляет низкую токсичность. Следовательно, можно сделать вывод, что использование «Биопага» оптимально при непродолжительном применении.

Список цитированных источников

1. Ефимов, К.М. Производство полимерных препаратов / К.М. Ефимов. – М.: Институт эколого-технологических проблем, 2009. – 45 с

2. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова – М: ВЛАДОС, 2003. – 288 с.

3. Кабиров, Р.Р. Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории / Р.Р. Кабиров, А.Р. Сагитова, Н.В. Суханова // Экология. – 1997. - №6 – С. 408-411.

УДК 579.63+579.695

ОБРАБОТКА ПРЕПАРАТОМ «БИОПАГ» ДИФФУЗИОННОГО СОКА ПРОИЗВОДСТВА СВЕКЛОВИЧНОГО САХАРА

Богдевич Ю. А., Личик С.А.
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, grsu.by
Научный руководитель – Юхневич Г.Г, к.б.н, доцент.

For for the processing of diffusion juice of sugar beet production used the drug "Biopag", which contains polyhexamethyleneguanidine chloride. Dynamics of changes in pH, clarification and the numbers of bacteria and yeast suggests the suppression of fermentation processes making the drug at a concentration of 20-50 cm3/m3, depending on production conditions.

Одной из причин снижения качества сахара-песка является бактериальная обсемененность. Это обусловлено тем, что продукты свеклосахарного производства служат хорошими объектами для развития различных групп микроорганизмов, например, бактерии – Bacillus subtilis, Clostridium perfringes, Leuconostoc dextranicum, Pseudomonas fluorescens, Sarcina lutea, дрожжи – Saccharomyces sp. (esp .S. cerevisiae), Zygosaccharomyces, Candida; мицелиальные грибы – Aspergillus, Penicillium, Geotrichum, Mucor, Rhizopus и др. [1].

Различные микроорганизмы с пораженной свеклой, а далее со свекловичной стружкой и диффузионным соком попадают в технологическую линию производства сахара. В диффузионном аппарате имеются самые благоприятные условия для развития микроорганизмов. При попадании в свежие порции продукта (сок, сироп) они начинают быстро размножаться, вызывая затруднения в технологическом процессе. Количество их в диффузионном соке колеблется и зависит от многих факторов, таких как качество сырья, качество отмывки свекловичного корня, обсемененность транспортерно-моечной и питающей воды для диффузионного процесса, температура диффузии и др.

Высокая микробиологическая обсемененность полупродуктов сахарного производства и готового сахара-песка подтверждает целесообразность поиска новых бактерицидных препаратов, которые позволят предотвратить развитие микроорганизмов. Препараты на основе полиалкиленгуанидинов обладают широким спектром антимикробной активности в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, вирусов, дрожжевых и мицелиальных микроскопических грибов, а также дезодорирующими свойствами. Он относится к ограниченному кругу биоцидных препаратов,

способных одновременно воздействовать на аэробную и анаэробную микрофлоры [2].

Цель работы – оценка эффективности микробоцидного действия «Биопаг», содержащего полигексаметиленгуанидин гидрохлорида, на диффузионный сок производства свекловичного сахара.

В работе использовали пробы диффузионного сока ОАО «Скидельский сахарный комбинат», обработанные препаратом «Биопаг» в количестве 1, 3, 20, 50, 100 и 150 $см^3/м^3$ в лабораторных условиях. Пробы инкубировали при температуре 20 ^{0}С в течение 3 сут.

Для изучения антимикробного действия препаратов определяли численность бактерий, дрожжей и мицелиальных грибов методом глубинного посева на МПА и на среду Сабуро с молочной кислотой [3]. В пробах определяли общепринятым методом pH (потенциометрическим) [4].

При увеличении концентрации препарата «Биопаг» до 150 $см^3/м^3$ наблюдается постепенное снижение численности микроорганизмов диффузионного сока ОАО «Скидельский сахарный завод» (таблица 1). При этом численность бактерий и дрожжевых грибов снижается в 1,5 и 3 раза уже при внесении препарата «Биопаг» в концентрации 20 и 50 $см^3/м^3$ соответственно.

***Таблица 1** – Изменение микробиологического состава диффузионного сока при обработке препаратом «Биопаг», КОЕ/см3*

Концентрация препарата, $см^3/м^3$	Бактерии	Мицелиальные грибы	Дрожжи
исходная	1202·104	7·10	15·10
через 3-е суток			
0	903·105	6·102	123·102
1	870·105	9·102	116·102
3	895·105	13·102	70·102
20	585·105	15·102	40·102
50	600·105	11·102	33·102
100	118·104	7·102	7·102
150	41·104	10·102	8·102

***Таблица 2** – Показатели pH в пробах диффузионного сока ОАО «Скидельский сахарный завод», обработанных препаратом «Биопаг»*

Концентрация препарата, $см^3/м^3$	0 сут	3 сут
0	5,8	4,2
1	5,8	4,2
3	5,8	4,2
20	5,7	4,1
50	4,4	4,0
100	4,4	4,0
150	4,4	3,9

Анализ изменения значений pH в диффузионном соке сахарного производства при использовании разных концентраций препарата «Биопаг»

показал, что добавление препарата в концентрации 50–150 см^3/м^3 ведет незначительному подкислению среды до pH 4,4 (таблица 2).

Однако уже через 3 сут. pH всех проб выравнивается на уровне 3,9–4,2, что свидетельствует о подавлении процессов брожения при внесении препарата уже в концентрации 50 см^3/м^3. При внесении препарата «Биопаг» в концентрации более 20 см^3/м^3 наблюдается осветление сока.

Таким образом, микробостатическое действие препарата «Биопаг» для диффузионного сока производства свекловичного сахара начинает проявляться при его концентрации 20–50 см^3/м^3. Динамика изменения pH диффузионного сока свидетельствует также о подавлении процессов брожения при внесении препарата в данных концентрациях. Кроме того, применение препарата «Биопаг» благодаря его флокулирующим свойствам приводит к осветлению диффузионного сока производства свекловичного сахара

Список цитированных источников

1. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства/ А.Р. Сапронов. – Москва: Колос, 1998.– С. 114–115.

2. Гембицкий, П.А. Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин / П.А. Гембицкий, И.И. Волынцева. – Запорожье: Полиграф, 1988. – 44 с.

3. Руководство к практическим занятиям по микробиологии/ Под ред. Н.С. Егорова. – 2-е изд. – М.: МГУ, 1983. – С.137–141.

4. Жарская, Т.А. Мониторинг окружающей среды: лаб. практикум/ Т.А. Жарская, А.В. Лихачева. – Мн.: БГТУ, 2006. – 214 с.

УДК 504.06

ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЬ БЫТОВОЙ ГАЗОВОЙ ПЛИТЫ ДЛЯ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ КУХОНЬ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ГЕРМЕТИЧНОСТИ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ

Василевич Д.А, Сергеев Е.Ю, Целитин С.А.
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк, Республика Беларусь, kafedratgsv@mail.ru, las_05@mail.ru
Научный руководитель – Липко В.И., к.т.н., доцент; Лапезо А.С., ассистент.

The article presents a heat exchanger that allows more efficient use of heat from gas combustion for heating and supplying fresh outdoor air to ventilated kitchens to ensure optimum technological gas combustion and controlled air exchange in terms of microclimate comfort with a possibility of their installation in buildings without significant investment.

Тепловая вентиляция газифицированных кухонь предназначена для создания воздухообменного процесса внутри жилых зданий с функцией подогрева приточного воздуха. Устройство предназначено для

тепловоздухоснабжения кухонь жилых и гражданских зданий с наружными ограждениями повышенной герметичности.

Известна газовая плита [1] с трубчатым теплообменником, встроенным в конструкцию стены, применение которого возможно лишь при новом строительстве, и, кроме того, такая конструкция теплообменника по схеме «труба в трубе» имеет недостаточно развитую поверхность теплообмена и поэтому невысокую эффективность использования теплоты уходящих топочных газов для нагрева приточного наружного вентиляционного воздуха, не превышающую $\eta = 27\%$.

Задачей усовершенствования является создание такого теплообменника, который позволял бы с большей эффективностью использовать теплоту от сжигания газа для подогрева и подачи свежего наружного воздуха в вентилируемые помещения кухонь для обеспечения оптимального технологического горения газа и нормируемых воздухообменов по параметрам комфортности микроклимата с возможностью их установки в эксплуатируемые здания без значительных капитальных затрат.

Поставленная задача решается тем, что воздухоподогреватель газовой плиты выполнен как отдельное устройство компактного конструктивного исполнения, с габаритами по высоте не превышающими высоту от пола до потолка помещения кухни, по глубине в = 0,1 м, а по ширине равной ширине газовой плиты, т. е. $a = 0{,}5 \div 0{,}6$ м.

Воздухонагреватель газовой плиты позволяет универсально использовать теплоту от сжигания газа не только для приготовления пищи, но ещё и обеспечивать кислородом, содержащимся в свежем наружном воздухе при его саморегулируемой подаче в необходимом количестве, пропорциональном расходу сжигаемого газа, с одновременным его подогревом за счёт вторичных энергоресурсов, содержащихся в удаляемых продуктах сжигания газа.

Широкое применение предлагаемого воздухонагревателя газовой плиты в градостроительстве позволит снизить значительно энергозатраты на отопление зданий, так как по ныне действующей повсеместно в странах СНГ технологической схеме в газифицированных зданиях при пользовании газовой плитой или газовым водонагревателем необходимо обязательное открывание форточек с подачей воздуха для обеспечения технологического горения газа и ассимиляции продуктов сгорания до нормируемых значений предельно-допустимых концентраций (ПДК) с последующим их удалением через вытяжные каналы вентиляционных систем.

Такая технология вентиляции газифицированных зданий приводит к переохлаждению зданий в холодное время года и неоправданно завышенным расходам тепловой энергии, затрачиваемой на отопление и нагревание врывающегося через форточки наружного холодного воздуха, что также снижает комфортные параметры микроклимата в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

На фиг. 1 представлен продольный разрез воздухонагревателя газовой плиты, на фиг. 2 – вид по В-В, на фиг. 3 – вид по А-А.

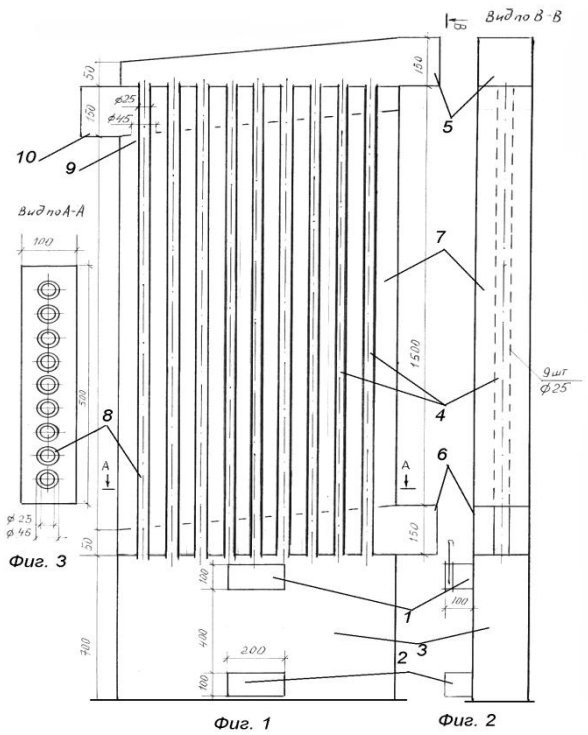


***Рисунок 1** – Теплообменник газовой плиты*

Воздухонагреватель газовой плиты представляет собой теплообменник, выполненный в форме параллелепипеда с габаритными размерами по ширине, глубине и высоте 0,5 х 0,1 х 2,5 м, устанавливаемый в рабочее положение вертикально между газовой плитой и поверхностью стены и включающий в конструкцию устройства входные патрубки продуктов сжигания газа верхний 1 и нижний 2, приёмную камеру 3, теплообменные трубки 4, камеру охлаждённого греющего теплоносителя с выходным патрубком 5, патрубок 6 для входа наружного холодного воздуха, межтрубную камеру 7 с нижними 8 и верхними 9 кольцевыми отверстиями для впуска и выпуска нагреваемого воздуха и патрубок 10 для выхода в помещение свежего наружного подогретого воздуха.

Работает воздухонагреватель газовой плиты следующим образом:

При горении газа отвод продуктов сжигания газа от газовой плиты производится через верхний 1 и нижний 2 входные патрубки воздухонагревателя газовой плиты. Смесь продуктов сжигания газа и вытяжного воздуха с температурой порядка t = 120 ÷ 350 оС поступает в приёмную камеру 3, в которой равномерно распределяется по теплообменным трубкам 4 и под действием вытяжной вентиляции поднимается вверх, обмениваясь теплотой с омывающим их наружные поверхности наружным воздухом, равномерно поступающим через патрубок 6 и нижние кольцевые отверстия 8 в межтрубную камеру 7, откуда через верхние кольцевые отверстия 9 и патрубок 10 поступает в верхнюю зону вентилируемого помещения кухни.

Благодаря усовершенствованной конструкции теплообменников с активно развитой теплообменивающей поверхностью теплосъём достигает

значений η = 62 ÷ 78% в зависимости от расхода сжигаемого газа и режима теплообмена.

Более подробные теоретические положения в [2].

Выполненные теплотехнические и аэродинамические расчёты позволили определить оптимальные конструктивные размеры воздухонагревателя газовой плиты, который изображён на фиг. 1-3.

Выводы

1. Разработаны теоретические основы расчёта рекуперативного теплообменника газовой плиты на основе критериальных зависимостей теории подобия физических процессов теплообмена при нагреве вентиляционного наружного воздуха за счёт уходящей теплоты продуктов сжигания газообразного топлива при переменных температурных и аэродинамических режимах.

2. Разработана методика экспериментальных исследований для уточнения закономерностей изменения интенсивности теплопроизводительности прямоточного теплообменника, работающего по схеме «Труба в трубе» с использованием метода расчёта по безразмерным комплексам для определения конечных температур теплообменивающихся сред по двум экспериментально определённым значениям температур нагреваемого и греющего теплоносителей.

3. Результаты анализа комплексных теоретических и экспериментальных исследований положены в основу методики расчёта и дальнейшего совершенствования конструкций теплообменников рекуперативного действия с максимальной эффективностью использования теплоты уходящих топочных газов.

Список цитированных источников

1. Патент № 4338 газовая плита. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РБ 22.10.2001 г.

2. Липко, В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий: в 2-х томах. – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2004. – Т.2 – 392: с. ил.

УДК 628.8

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА

Глинская Т.Ю. Ольховик И.Б.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь,
Научный руководитель– Янчилин П.Ф., м.т.н., ст. преподаватель.

The article presents economic comparison of various systems of airconditioning at a shopping center.

Для поддержания комфортных условий микроклимата в торговом центре применяется центральный кондиционер (ЦК). Он может состоять из различного вида оборудования (теплообменник, калорифер, фреоновый охладитель, пароувлажнитель и т. д.) Для подбора используют I-d диаграмму. На неё наносят линии, каждая из которых соответствует изменению состояния воздуха в том или ином оборудовании.

На основе исходных данных были произведены расчеты для построения процессов обработки воздуха в теплый и холодный периоды.

В теплый период были построены:

1. Прямоточный процесс обработки воздуха в тёплый период года с политропическим увлажнением и нагревом.

2. Прямоточный процесс обработки воздуха в тёплый период года с фреоновым охлаждением и паровым увлажнением.

3. Процесс адиабатического увлажнения воздуха в тёплый период года с байпасной линией.

4. Процесс обработки воздуха в тёплый период года с первой рециркуляцией и фреоновым охладителем.

В холодный период:

1. Прямоточный процесс обработки воздуха в холодный период года с паровым увлажнением.

2. Процесс обработки воздуха в холодный период года с первой рециркуляцией.

3. Процесс обработки воздуха в холодный период года с рекуператором ротационным и рециркуляцией.

4. Процесс обработки воздуха в холодный период года с рекуператором пластинчатым, рециркуляция и увлажнение паром.

Далее с каждой диаграммы берутся данные для расчета тепловых нагрузок и расход воды. Результаты заносим в таблицу 1.

Таблица 1 – *Характеристика процессов обработки воздуха*

Период года	Процесс	QI, кДж/ч	QII, кДж/ч	QФ.О., кДж/ч	W, кг/ч
ХП	1	233977	73718		32,05
	2		15224,5		
	3				
	4				6,4
ТП	1		19230,96		16,03
	2			35256,8	16,03
	3	7211,6			10,04
	4			31282,6	

Для экономического сравнения рассмотрим два центральных, кондиционера состоящих из различного оборудования.

1-й кондиционер (рис.1) в ХП осуществляет обработку воздуха с помощью первой рециркуляции; в ТП – обработку воздуха с политропическим увлажнением.

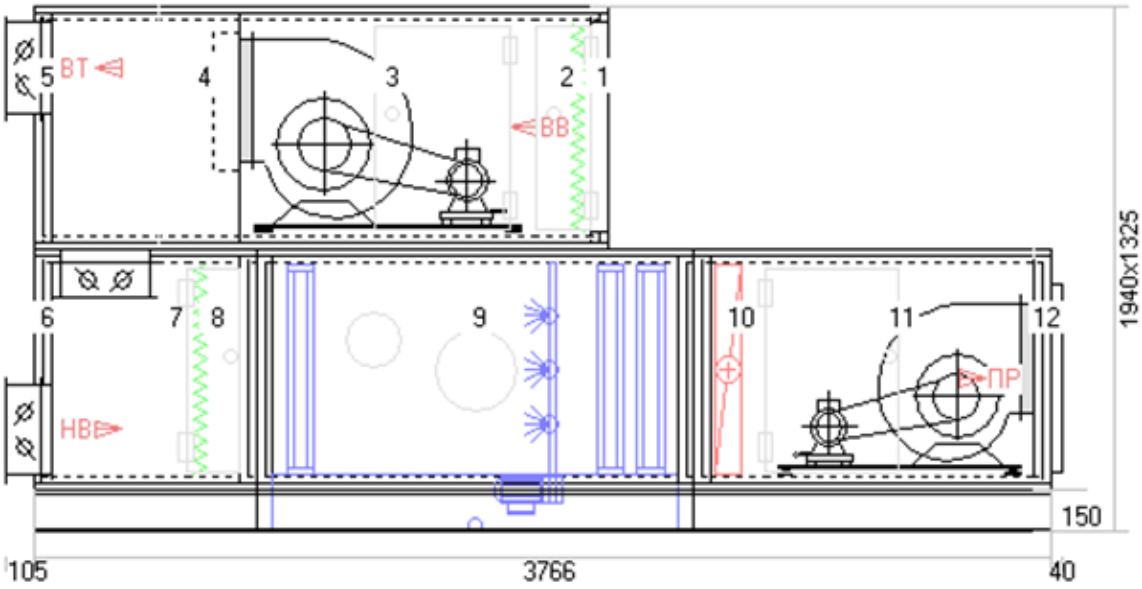


***Рисунок 1** – Центральный кондиционер №1*

2-й кондиционер (рис.2) в ХП осуществляет обработку воздуха с помощью ротационного рекуператора и рециркуляции; в ТП – обработка воздуха с помощью первой рециркуляции и фреонового охладителя.

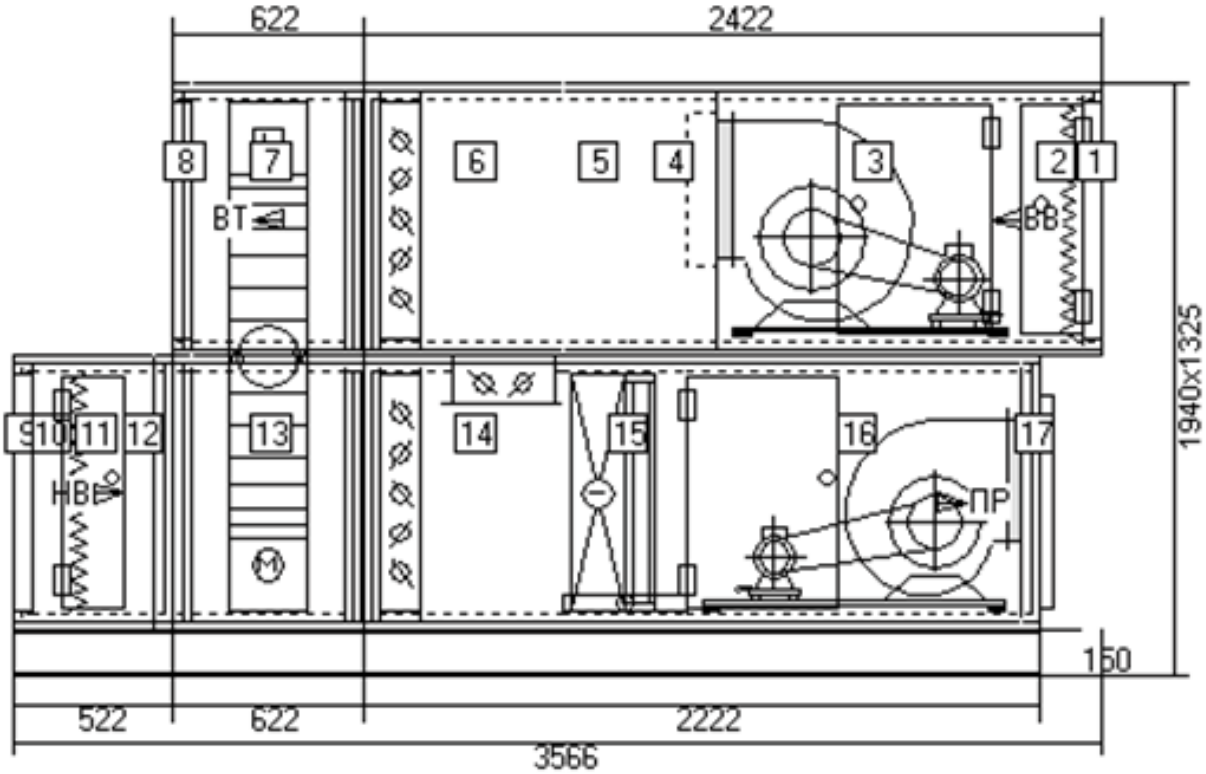


***Рисунок 2** – Центральный кондиционер №2*

По программе Win Clim производим подбор оборудования компании Wesper .

Таблица 2 – *Экономические данные ЦК №1,2:*

Центральный кондиционер №1

Секция	Компоненты		Корпус	
	Цена, евро	Вес, кг	Цена, евро	Вес, кг
Возвратный воздух (секция 1 - длина 2422 мм, вес 292 кг)				
Забор воздуха	0	0	593	54
Фильтр	49	7	222	18
Вытяжной вентилятор	2103	78	942	101
Диффузор	54	2	0	0
Выход воздуха	411	15	279	17
Приточный воздух (секция 2- длина3866 мм, вес 588 кг)				
Секция смешения	620	126	279	17
Фильтр	49	7	239	25
Увлажнитель(камера орошения)	6260	0	1175	138
Калорифер	442	19	175	25
Приточный вентилятор	2268	81	947	125
Выход воздуха	0	0	339	25
Итоговая цена центрального кондиционера:	17443 евро.			

Центральный кондиционер №2

Секция	Компоненты		Корпус	
	Цена, евро	Вес, кг	Цена, евро	Вес, кг
Возвратный воздух (секция 1-длина 2422мм, вес 516кг)				
Забор воздуха	0	0	593	54
Фильтр	49	7	222	18
Вытяжной вентилятор	2103	78	942	101
Диффузор	54	2	0	0
Секция смешения	411	15	540	45
Рекуператор (ротационный)	8135	117	807	54
Выход воздуха	0	0	339	25
Приточный воздух (секция 2- длина 3866 мм, вес 437 кг)				
Забор воздуха	0	0	180	6
Фильтр	49	7	239	25
Секция смешения	620	26	590	65
Воздухоохладитель	775	27	348	50
Приточный вентилятор	2268	81	947	125
Выход воздуха	0	0	339	25
Итоговая цена центрального кондиционера:	20550 евро.			

По таблице 1 мы видим, что тепловая энергия первого кондиционера выше, чем у второго, но, сделав экономическое сравнение двух этих кондиционеров, можно сказать, что дешевле будет центральный кондиционер №1. Разница цены между вторым и первым кондиционером составляет 3107 евро, следовательно, об экономичности кондиционера можно сказать только после подбора и оценки всего оборудования.

УДК 544.72

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ГЛИНОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Давлюд Д. Н., Лаевская Е. В.
Государственное научное учреждение «Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь, davlud.d@tut.by, layeuskaya@gmail.com
Научный руководитель – Воробьева Е. В., д.х.н., доцент.

Salt solutions properties of polyacrylamide polymers were investigate in this study. It is shown, that polyacrylamide polymers can be used as flocculants in the dehydration clay-salt slurries process in the potash production.

Проблема утилизации отходов калийного производства актуальна практически для всех стран, занимающихся добычей и переработкой калийных руд, особенно с точки зрения экологии. В промышленных регионах перерабатывающих предприятий наблюдается негативное влияние отходов калийного производства на окружающую среду, связанное с засолением значительных участков земель, подземных и грунтовых вод и др. Решение вопросов переработки и утилизации глиносодержащих отходов калийного производства – глинисто-солевых шламов особенно важно для Республики Беларусь в связи с высоким содержанием глины в руде. Для строительства шламохранилищ пахотные земли изымаются из севооборота; несмотря на защитные экраны в шламохранилищах, накапливающиеся концентрированные солевые рассолы фильтруются в подстилающие грунты и водоносные горизонты. С отходами, складируемыми в щламохранилищах, теряется значительное количество солей калия.

Глиносодержащие отходы калийного производства представляют собой суспензию глинистых частиц в солевом растворе, насыщенном по хлоридам калия и натрия, содержат до 12 % хлорида калия, 75-80 % глинистых минералов и другие ценные компоненты – натрий, бор, цинк, магний, кальций, железо. Учитывая состав глиносодержащих отходов калийного производства, их можно использовать в производстве строительных материалов (кирпич, черепица, цемент и т. д.), в буровых промыслах, а также в сельском хозяйстве в качестве удобрений, мелиорантов, сорбентов тяжелых металлов. Однако непосредственное использование отходов затруднено в связи с их жидкой формой, а также из-за высокого содержания водорастворимых солей. Необходимы специальные технологические способы переработки отходов, предусматривающие разделение суспензии на жидкую и твердую фазы, которые основаны на флокуляции глинистых частиц полимерами (полиакриламидными флокулянтами).

Эффективность флокулирующего действия полимера зависит от адсорбции полимерных макромолекул на поверхности глинистых частиц из раствора, которая определяется конформационным состоянием макромолекул в растворе. В связи с тем, что флокуляция проводится в

солевой среде необходимо исследование поведения полиакриламидных макромолекул в растворах хлорида калия.

В работе использовали полиакриламид (ПАА) с молекулярной массой (ММ) 1,1·107 D, анионные сополимеры акриламида с акриловой кислотой с молекулярной массой 1,4·107 D, содержащие 20 и 40 мольных процентов ионогенного компонента (ПС20 и ПС40, соответственно). Растворы полимеров с концентрацией от 0,01 до 0,5 мас. % готовили с использованием водного раствора хлорида калия (KCl) с относительно низкой (0,5%) и высокой (25 мас. %) концентрацией соли.

Известно, что в растворах полимеров переход от разбавленного раствора к полуразбавленному характеризуется концентрацией кроссовера (C*), которая пропорциональна концентрации звеньев внутри полимерного клубка. Концентрация образования флуктуационной сетки зацеплений (Ce) соответствует переходу полимерного раствора от полуразбавленного к концентрированному. Установлено, что для анионных (со)полимеров акриламида при концентрации хлорида калия 0,5 % существует выраженная область неперекрывающихся макромолекулярных клубков: для ПС20 0,08 %<C<0,2 % и для ПС40 0,05 %<C<0,2 % (табл.).

Из таблицы видно, что при высокой концентрации низкомолекулярного электролита (KCl 25%) область C*<C<Ce сокращается и образование флуктуационной сетки зацеплений в растворах анионных (со)полимеров происходит вблизи концентрации кроссовера. В случае неионогенного полиакриламида независимое движение макромолекул сохраняется до более высоких концентраций полимера в солевом растворе.

***Таблица** – Свойства солевых растворов ПАА и сополимеров акриламида*

Растворитель	C*, %	Ce, %	KX	Rh,нм
ПАА				
KCl, 0,5%	0,17	-	1,8	100
KCl, 25%	0,15	-	0,9	106,3
ПС20				
KCl, 0,5%	0,08	0,2	0,8	140
KCl, 25%	0,12	0,13	0,6	121,5
ПС40				
KCl, 0,5%	0,05	0,2	0,7	161,4
KCl, 25%	0,14	0,17	1,1	115,2

Константа Хаггинса (KX) характеризует интенсивность взаимодействия в системе растворитель-полимер и чем она ниже, тем лучше это взаимодействие. Как следует из таблицы, KX в случае с ПАА и ПС20 ниже в концентрированном растворе хлорида калия (25 %), а для ПС40 – в растворе соли с концентрацией 0,5 %.

Увеличение концентрации соли в растворе приводит к снижению гидродинамического радиуса макромолекул в 1,06; 1,15 и 1,4 раза соответственно для ПАА, ПС20, ПС40.

Таким образом, установлено, что для повышения эффективности флокуляции глинисто-солевого шлама в суспензии глины в концентрированном солевом растворе целесообразно использовать

полиакриламид. Это обусловлено тем, что конформационное состояние макромолекул ПАА в меньшей степени зависит от концентрации соли по сравнению с анионными сополимерами ПС20 и ПС40, а также тем, что концентрированный солевой раствор является термодинамически «хорошим» растворителем для ПАА.

Полученные результаты использованы для разработки комплексной технология переработки глиносодержащих отходов калийного производства, основанной на флокуляции и фазовом разделении глинисто-солевой суспензии с использованием полиакриламида. Данная технология обеспечивает отделение и использование (возврат в процесс обогащения) жидкой солевой фазы, что обеспечивает значительную экономию калия. Твердая фаза после отделения солевого раствора (продукт глинистый минерализованный, ПГМ) представляет собой однородную пластичную массу с влажностью 28–30 %.

Установлено, что ПГМ содержит (мас. % по сухому веществу) глину – 75-80, хлорид калия (KCl) 8-10, хлорид натрия 12-14, полимер 0,1-0,2, микроэлементы. Учитывая состав и отсутствие токсичных примесей, перспективным является применение ПГМ в качестве основы для удобрений и мелиорантов. Установлено, что в процессе гранулирования ПГМ хорошо совмещается как с минеральными солями (калийные, азотные, фосфорные), так и органическими веществами (торф, сапропель, гуматы), благодаря чему на одной технологической линии могут быть получены гранулированные смесевые композиции широкого состава. Присутствие глины «смягчает» действие водорастворимой соли хлорида калия на растения, особенно, в период прорастания семян и начального роста растений, и оказывает положительное влияние на водно-физические свойства почвы.

УДК 504.064.47:628.386

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ ЖЕЛЕЗА НА СВОЙСТВА ПИГМЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ЦИНКОВАНИЯ

Дацкевич Д.В., Чепрасова В.И.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, zolha@tut.by
Научный руководитель – Залыгина О.С., к.т.н., доцент.

The article shows a possibility to obtain pigments out of spent electrolytes from galvanic production. The influence of Fe3+ and Fe2+ on whiteness of pigments is studied.

Цинк является самым распространенным металлом, используемым в гальванотехнике [1]. Это обусловлено его хорошими защитными свойствами и относительно невысокой стоимостью. Широкое применение на предприятиях Республики Беларусь находят хлораммонийные электролиты, в состав которых входят ZnCl2, NH4Cl и различные добавки. Это связано с тем, что

хлораммонийные электролиты характеризуются высокой катодной поляризацией и хорошей электропроводностью, что оказывает благоприятное влияние на рассеивающую способность, которая выше рассеивающей способности всех нецианидных электролитов, в том числе сульфатных. Хлораммонийные электролиты используют для покрытия деталей простой и средней конфигурации. Они характеризуются широким интервалом рабочих плотностей тока при катодном выходе металла по току, близком к 100% [2].

В процессе эксплуатации электролиты загрязняются различными примесями, вследствие чего требуется их периодическая замена (1-4 раза в год). Существующие системы очистки сточных вод гальванического производства в большинстве случаев предусматривают совместное отведение промывных сточных вод (концентрация Zn^{2+} до 1 г/л) и отработанных электролитов (концентрация Zn^{2+} до 250 г/л) с последующим обезвреживанием реагентным способом [3]. Однако периодический сброс отработанных концентрированных электролитов цинкования на очистные сооружения приводит к нарушению их режима работы. Кроме этого, с отработанными электролитами безвозвратно теряется значительное количество цинка. Поэтому целесообразно отводить отработанные электролиты отдельным потоком с последующей утилизацией цинка в том или ином виде.

К настоящему времени разработаны разнообразные физико-химические методы утилизации цинка из жидких отходов: электролиз с объемно-пористым электродом, ионный обмен и др. Их общим недостатком является сложность используемого оборудования и его обслуживания. Также эти методы чувствительны к составу очищаемых растворов, который может колебаться в широких пределах. В то же время, учитывая высокую концентрацию Zn^{2+} и его хромофорные свойства, можно сделать вывод о целесообразности получения из отработанных электролитов цинкования пигментов белого цвета. В предыдущих исследованиях [4, 5] в качестве осадителя цинка из отработанных электролитов хлораммонийного цинкования был выбран фосфат натрия $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$. Были подобраны условия осаждения цинка, обеспечивающие его извлечение из отработанного раствора электролита более, чем на 99%. Было показано, что полученный осадок после сушки можно использовать в качестве белого пигмента, что подтверждается его свойствами (маслоемкость I рода 44-102 г на 100 г пигмента, укрывистость 130-180 г/м2, белизна 94-98%). Однако загрязнение электролита в процессе эксплуатации соединениями железа, обладающими хромофорными свойствами, может оказать существенное влияние на цветовые характеристики получаемого пигмента.

Поэтому целью работы является изучение влияния соединений железа на белизну пигментов, полученных из отработанных хлораммонийных электролитов цинкования. Для этого были приготовлены модельные электролиты цинкования (МЭЦ) с концентрацией $ZnCl_2$ 50 г/л, NH_4Cl 100 г/л с различным содержанием Fe^{3+} и Fe^{2+}.

Известно, что Fe^{3+} обладает гораздо лучшими хромофорными свойствами, чем Fe^{2+}. Однако анализ составов отработанных хлораммонийных электролитов цинкования ряда белорусских предприятий

показал, что концентрация Fe^{3+} в них на порядок ниже концентрации Fe^{2+}. Это связано с процессом гидролиза, степень которого значительно выше для Fe^{3+}. Так, по расчетным данным, степень гидролиза Fe^{3+} составляет 0,822, в то время как степень гидролиза Fe^{2+} – только $2{,}08 \cdot 10^{-4}$ (для концентрации 100 мг/л). Это подтверждается экспериментальными данными – через 5 минут после добавления к МЭЦ $FeCl_3$ или $FeCl_2$ наблюдалось образование осадка коричневого цвета и снижение концентрации ионов железа в растворе. В случае $FeCl_3$ концентрация Fe^{3+} в модельном растворе электролита за 20 ч снижается со 100 мг/л до 0,12 мг/л, т. е. почти в 1000 раз. В случае $FeCl_2$ концентрация Fe^{2+} снижается всего на 8-10%, причем за счет частичного окисления Fe^{2+} до Fe^{3+} с гидролизом последнего.

В результате гидролиза Fe^{3+} образуется аморфный осадок, элементный состав которого определяли методом электронной сканирующей микроскопии на электронном микроскопе JSM-5610 LV с системой химического анализа EDXJED-2201 (JEOL, Япония). Результаты анализа свидетельствуют о том, что в его состав входят (мас.%) Fe − 54,51, C − 24,51, O − 14,45, Zn − 4,37, Cr − 1,04, Cl − 0,88 и Si − 0,24. В реальных отработанных хлораммонийных электролитах цинкования содержание этого осадка составляет от 0,5 до 1,5 г на 1 л отработанного электролита. Высокое содержание железа свидетельствует о возможности его использования после термообработки в качестве железосодержащего пигмента коричневой цветовой гаммы.

Исследование влияния Fe^{3+} на белизну пигмента показало, что из отработанных хлораммонийных электролитов цинкования получается пигмент требуемой белизны до концентрации Fe^{3+} 250 мг/л (согласно ТУ 2329-0-002-12588040-95 белизна должна быть не менее 92%). Однако вследствие гидролиза достижение такой высокой концентрации Fe^{3+} маловероятно. Чтобы исключить влияние Fe^{3+} на цвет цинксодержащего пигмента, перед его получением отработанный электролит следует отфильтровывать.

Поскольку в отработанных хлораммонийных электролитах железо содержится в основном в виде Fe^{2+}, было исследовано его влияние на белизну получаемого пигмента (таблица).

Таблица − *Влияние ионов железа Fe^{2+} на осаждение Zn^{2+} и на белизну получаемых пигментов*

Концентрация Fe^{2+} в МЭЦ, мг/л	Концентрация Zn^{2+} в фильтрате, мг/л	Степень осаждения Feобщ, %	Выход осадка, г/л	Белизна, %
0	-	-	88,2	98
50	0,51	95,7	88,1	98
100	1,63	91,65	88,2	98
150	7,28	93,06	88,6	97
300	8,56	94,76	88,8	97
500	16,34	96,25	89,9	95
1000	16,34	98,14	91,6	94
1500	21,59	98,68	93,2	83
2000	32,68	99,02	94,8	81

Из таблицы видно, что Fe2+ ухудшает осаждение Zn2+, возможно, за счет замещения цинка в кристаллической решетке образующихся соединений. Влияние ионов Fe2+ на белизну получаемых пигментов до концентрации 1000 мг/л незначительно. Таким образом, получение пигментов требуемой белизны возможно при содержании ионов Fe2+ в отработанных электролитах в количестве до 1000 мг/л.

Список цитированных источников

1. Жарский, И.М. Анализ состояния и перспективы развития гальванического производства в Республике Беларусь / И.М. Жарский, А.А. Черник // Создание новых и совершенствование действующих технологий и оборудования нанесения гальванических и их замещающих покрытий: материалы республиканского научного семинара – Минск, 2011. – С. 154-155.

2. Раковская, Е.Г. Исследование возможности замены токсических цианистых электролитов цинкования / Е.Г. Раковская, Н.Г. Занько, О.А. Кудряшова, Л.К. Ягунова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – Санкт-Петербург, 2016. – Вып. № 214. – С. 259-270.

3. Марцуль, В.Н. Экологические вопросы организации гальванического производства / В.Н. Марцуль, О.С. Залыгина // Экология на предприятии. – Минск, 2014. – № 8 (38). – С. 34-49.

4. Чепрасова, В.И. Исследование возможности получения пигментов из отработанных электролитов цинкования / В.И. Чепрасова, О.С. Залыгина, В.Н. Марцуль // Вестник Витебского государственного технологического университета – Витебск, 2016. – Вып. 1(30). – С. 105-115.

5. Залыгина, О.С. Исследование осаждение цинка из отработанного электролита цинкования в виде фосфата / О.С. Залыгина, В.И. Чепрасова, П.С. Лиморенко // Система управления экологической безопасностью»: сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Екатеринбург, 2016 – С. 185-189.

УДК 692.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ОСТЕКЛЕНИЯ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЯ

Домаш Н.Д., Слободяник А.В.
Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь, ETVT@tut.by.
Научный руководитель – Колдаева С.Н., к.т.н., доцент.

The analysis of the dependence of the thermophysical characteristics of buildings on the glazing area and thermal resistances of bearing and translucent structures is presented.

Потребность в снижении энергозатрат при эксплуатации зданий ужесточает требования к теплофизическим характеристикам ограждающих

конструкций. В частности, нормативные значения термических сопротивлений элементов оболочки здания увеличены с 2007 г. в 1,6–2 раза [1]. Проводимая в настоящее время реконструкция жилого фонда, административных и производственных зданий направлена на повышение их тепловой устойчивости.

При проведении реконструкции и термореновации зданий зачастую производят замену светопрозрачных конструкций в пределах старых оконных проемов, т. е. с сохранением относительной площади остекления (рисунок 1). Наши исследования направлены на то, чтобы показать нецелесообразность подобной реконструкции.

а – до реконструкции,

б – после реконструкции

***Рисунок 1** – Здание цеха ТО-2 Локомотивного депо «Брест»*

В ходе энергетических обследований транспортных предприятий республики (Локомотивное депо «Брест», Локомотивное депо «Орша», Гомельоблавтотранс и др.) накоплены статистические данные, позволяющие определить средние значения относительной площади остекления фасадов для зданий хозяйственно-бытового, административного и производственного назначения. Наибольшие относительные площади светопрозрачных конструкций характерны для производственных корпусов - до 70% от общей площади фасадов. Для зданий хозяйственно-бытового и административного назначения этот показатель варьируется от 20 до 50%.

Анализ изменения приведенного термического сопротивления вертикальных ограждающих конструкций в зависимости от относительной площади остекления для различных соотношений термических сопротивлений несущих (Rст) и свето-прозрачных (Rок) конструкций показывает снижение исследуемого показателя более чем на 50% при 70% остеклении фасада здания (рисунок 2).

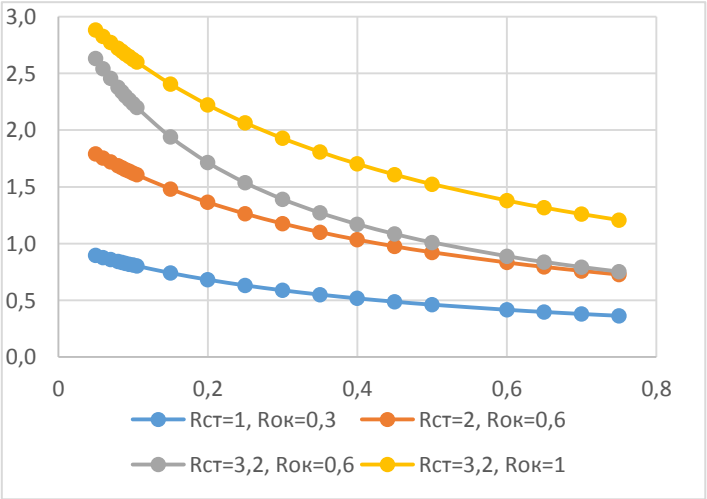


***Рисунок 2** – Зависимость приведенного термического сопротивления от относительной площади остекления*

Принятое до недавнего времени избыточное остекление производственных корпусов было обусловлено необходимостью снижения потребности в искусственном освещении. В настоящее время с развитием технологий производства светильников нового поколения, позволяющих на порядки снизить электропотребление для нужд освещения [3], доминирующие энергозатраты приходятся на обогрев зданий. Это требует пересмотра традиционно сложившейся практики проектирования и новых архитектурных решений.

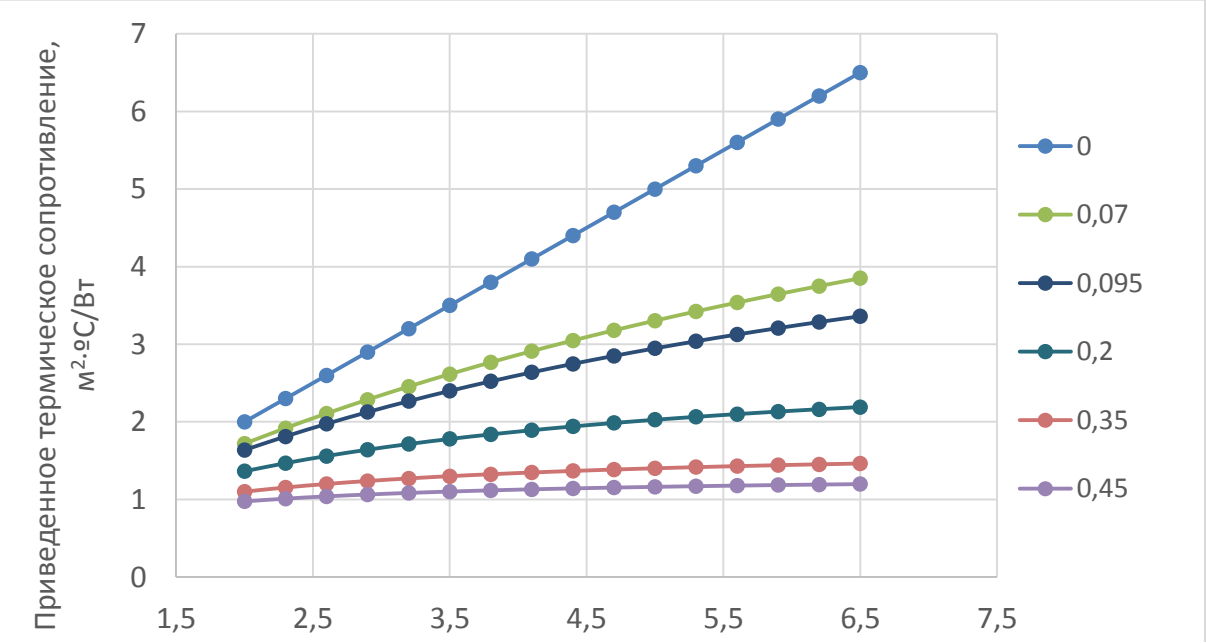


***Рисунок 3** – Зависимость приведенного термического сопротивления от R_{cm} для различных значений относительной площади остекления*

Представленные на рисунке 3 зависимости приведенного термического сопротивления от термического сопротивления несущих конструкций для различных значений относительной площади остекления фасада здания наглядно демонстрируют, что уже при значениях относительной площади остекления в 0,35–0,45 исследуемый показатель практически полностью определяется теплофизическими характеристиками светопрозрачных конструкций.

Выполнение термореновации с частичным уменьшением площади остекления, особенно на северных и северо-восточных фасадах, позволит снизить теплопотери здания на 30% и более. Для производственных корпусов представленного на рисунке 1 типа возможно уменьшение остекление в 4 и более раз, что позволит снизить отопительную нагрузку практически в 2 раза.

Массово производимые в настоящее время в республике оконные конструкции имеют термическое сопротивление Rок не более 0,6 м2·ºС/Вт [2]. Однако в рамках реализации программы «Энергоэффективные здания XXI века» для экспериментальных энергоэффективных зданий были изготовлены окна с термическим сопротивлением 1,2 м2·ºС/Вт. Представленные на

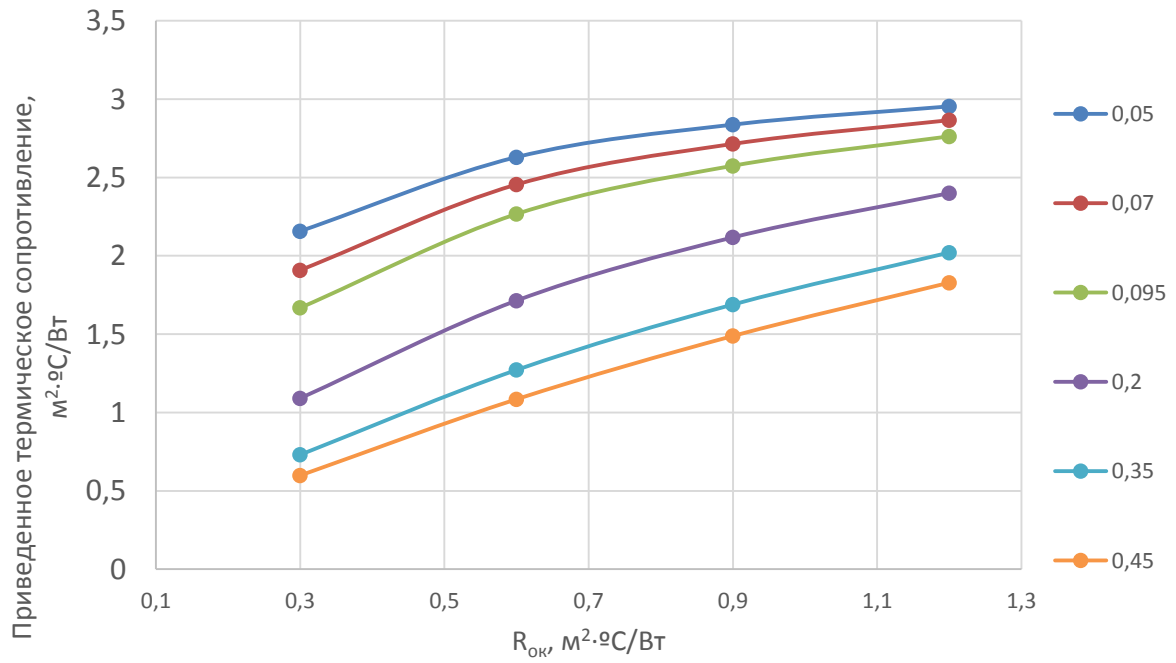


***Рисунок 4** – Зависимость приведенного термического сопротивления от $R_{ок}$ для различных значений относительной площади остекления*

рисунке 4 зависимости приведенного термического сопротивления от термического сопротивления светопрозрачных конструкций демонстрируют 4-кратный рост исследуемого показателя при увеличении Rок с 0,3 до 1,2 м2·ºС/Вт для 35–45% остекления фасада.

Полученные результаты позволяют сделать вывод об обязательности снижения площади остекления фасадов зданий, особенно северо-восточных, где избыточные теплопотери не могут быть частично или полностью скомпенсированы инсоляцией. В случае, если в соответствии с эстетическими, санитарно-гигиеническими или другими требованиями площадь остекления должна быть увеличена, необходимо использовать оконные конструкции с улучшенными теплофизическими характеристиками.

Список цитированных источников

1. Строительная теплотехника: ТКП 45-2.04-43-2010.

2. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов: в семи разделах / Под общей редакцией д.т.н. О.Л. Данилова, П.А. Костюченко. – М., 2006. – 668 с.

3. Методы и средства энерго- и ресурсосбережения. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: метод. указания по практ. занятиям / сост.: В. В. Стафиевская, А. М. Велентеенко, В. А. Фролов. – Электрон. дан. (3 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008.

УДК 549.67

ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ИЗ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Дорошко Е.Н.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, kat.doroschko@yandex.ru
Научный руководитель – Козловская И.Ю., к.т.н., ассистент.

The article contains information about the methods of chemical activation of spent zeolite-containing catalyst. The principle diagram of spent catalyst's acid activation and use for waste water treatment from heavy metals has been developed.

По данным [1], в Республике Беларусь в 2015 г. использовано 12,164 млн т отходов (с учетом крупнотоннажных), что составляет 24,4% от их общего количества. Для максимального вовлечения отходов в гражданский оборот в качестве вторичного сырья необходима разработка и внедрения технологий по их переработке для снижения объемов накопления.

Одним из отходов, возможность использования которого отражена в работах [2,3], является отработанный катализатор крекинга (ОКК). ОКК представляет собой цеолитсодержащий алюмосиликатный материал. ОКК – отход четвертого класса опасности (код отхода 5959900, наименование отхода – «Прочие катализаторы испорченные, загрязненные и их остатки, не вошедшие в группу VIII B» [4]).

При проведении исследований были изучены возможности активации сорбционных свойств ОКК при обработке различными реагентами – растворами соляной кислоты, гидроксида натрия, хлорида натрия. После чего проведена сорбция Fe3+ из модельных растворов. Полученные значения сорбционной емкости представлены в таблице.

Таблица – *Значения сорбционной емкости ОКК после обработки*

Исходная концентрация. Fe3+, мг/дм3	Значение сорбционной емкости, мг-экв/г						
	ОКК	обработка HCl		обработка NaCl		обработка NaOH	
		10%-й	20%-й	10%-й	20%-й	10%-й	20%-й
5	0,08	0,065	0,071	0,024	0,025	0,024	0,025
10	0,18	0,2	0,64	0,04	0,031	0,04	0,031
20	0,41	0,6	0,71	0,06	0,039	0,6	0,39
40	0,55	0,74	0,81	0,09	0,043	0,76	0,87
50	0,61	0,77	0,87	0,11	0,06	0,65	0,71
60	0,73	0,87	1,18	0,13	0,07	0,46	0,43
80	0,86	1,04	1,28	0,18	0,09	0,32	0,27
90	0,86	1,09	1,31	0,25	0,11	0,25	0,25
100	0,87	1,18	1,36	0,26	0,12	0,22	0,22

Как свидетельствуют полученные данные, из рассмотренных способов активации к существенному повышению сорбционной емкости ОКК (от 36 до 49%) приводит обработка растворами соляной кислоты. Активация в данном случае протекает за счет деалюминирования ОКК и образования активных центров сорбции.

В работе предложена принципиальная схема активации ОКК с получением сорбционного материала для очистки сточных от ионов тяжелых металлов (рисунок).

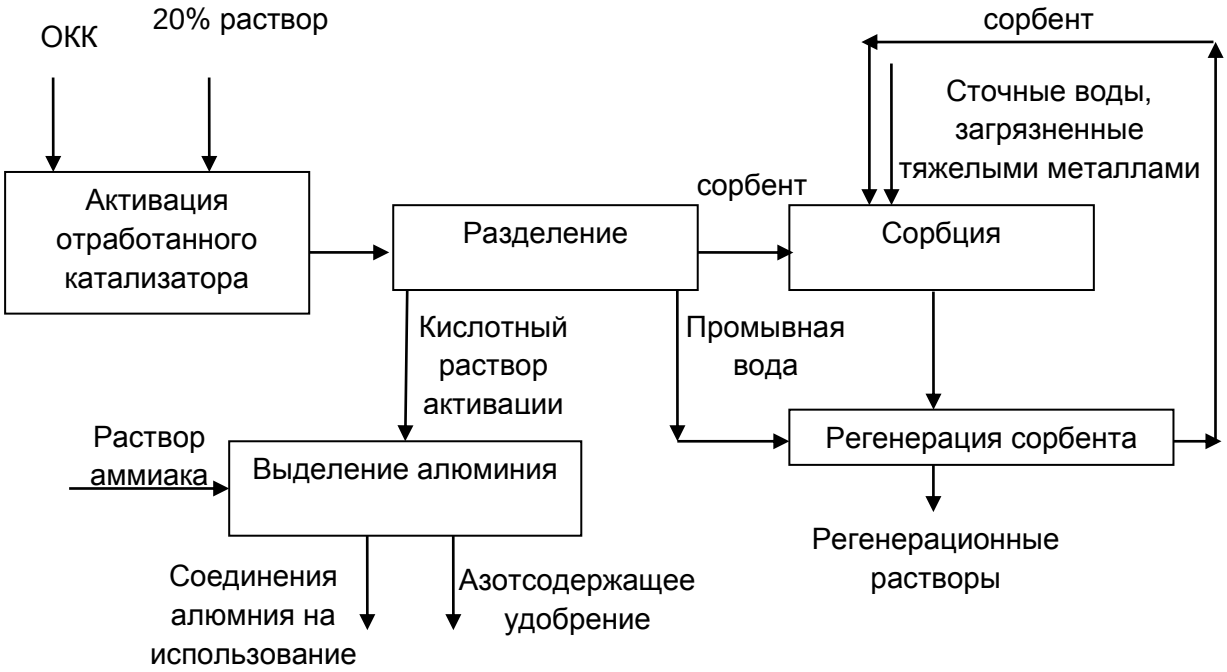


Рисунок – *Принципиальная схема активации ОКК и очистки сточных вод*

Предложенная принципиальная схема требует уточнения по вопросам, касающимся использования промывных вод после активации сорбента, а также обращения с регенерационными растворами.

Список цитированных источников

1. Состояние природной среды Беларуси // Экол. Бюллетень, Бел НИЦ «Экология» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]. – 2016. – 323с. – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/ru/ecoza2015/ – Дата доступа: 16.02.2016.

2. Козловская, И.Ю. Свойства отработанного катализатора каталитического крекинга и возможности его применения для сорбционной очистки сточных вод / И.Ю. Козловская, В.Н. Марцуль // Труды БГТУ. Сер. III, Химия и технология неорган. в-в. – 2010. – Вып. XVIII. – С. 127–130.

3. Козловская, И.Ю. Переработка отработанного катализатора крекинга углеводородов / И.Ю. Козловская, В.Н. Марцуль // Природные ресурсы. – 2013. – № 1. – С. 119–123.

4. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь: утв. постановлением Мин-ва природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 7 марта 2012 г. № 8. // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2012. – 8/25211.

УДК 678:544.7:544.23:546.3

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СШИТОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛИЭТИЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГО НЕОЗОН D, ПРИ ЕГО КОНТАКТНОМ ОКИСЛЕНИИ НА ЦИНКЕ

Зелёный П.Ю.
Учреждение образования «Гомельский Государственный университет им.Ф.Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, pavelremove@gmail.com
Научный руководитель – Воробьёва Е. В., к.х.н., доцент.

In work presented polyethylene oxidation processes and the formation of its cross-linked fraction at his contact oxidation on zinc.

Известно, что структурно-физическое состояние полимера является важнейшим фактором, влияющим на химические процессы в полимерах. Структурная микронеоднородность полимеров обусловливает неоднородность распределения добавок и реагентов в полимерной системе. Реакции сшивания полиолефинов могут протекать либо в твердом полимере, либо в его расплаве [1]. Несмотря на очевидные успехи в области использования химического структурирования, позволяющие сократить временные затраты и уменьшить эксплуатационные расходы по получению полиолефинов разной степени сшивки, не получили еще должного развития [1]. В настоящее время одним из основных направлений модифицирования структуры является пространственное структурирование полиолефинов в ходе окисления (старения) полимера, позволяющее улучшить эксплуатационные характеристики, расширить температурный диапазон и сферы применения полиолефинов [2, 3]. Металлы могут влиять на процессы окислительной сшивки полимера, например цинк является катализатором деструкции полимера и замедляет процессы сшивания неингибированного полиэтилена [4].

Исходя из этого, целью данной работы явилось изучение формирования сшитой структуры полиэтилена, ингибированного неозоном Д, при его окислении на цинке.

Проведение эксперимента заключалось в подготовке полимерных композиций на основе полиэтилена и аминного антиоксиданта. Изготовление пленочных полимерных образцов проводилось методом термического прессования, затем пленки наплавлялись на цинковую фольгу (марка Ц 1). Термоиспытания проводились при температуре 150 °С. Определение степени сшивки полиэтилена проводили по количеству (%) нерастворимой фракции полимера после 2-часового кипячения в о-ксилоле. Степень окисления полиэтиленовых пленок определяли по показателю экстинкции полосы поглощения 1720 см-1 в ИК-спектрах полимерных пленок, отделенных от цинковых подложек.

Экспериментальные данные по накоплению кислородсодержащих групп и по накоплению нерастворимой фракции представлены на рисунках 1 и 2. Полимерные образцы с неозоном Д окислились очень быстро, их

индукционный период окисления составил 4 часа (рис.1). На рисунке 2 видно, что нерастворимая фракция появляется в аналогичных образцах только через 12 часов после начала термообработки образца.

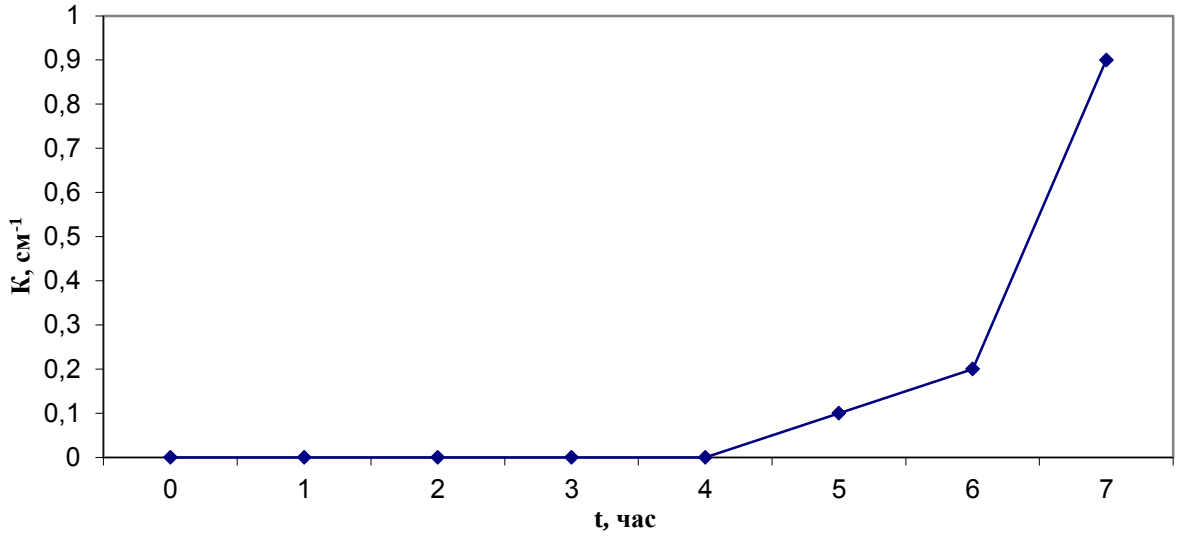


***Рисунок 1** – Зависимость показателя экстинкции полосы поглощения 1720 см$^{-1}$ в ингибированных ПЭ пленках толщиной 100 мкм от продолжительности их окисления при 150 ^{o}C на цинковых подложках*

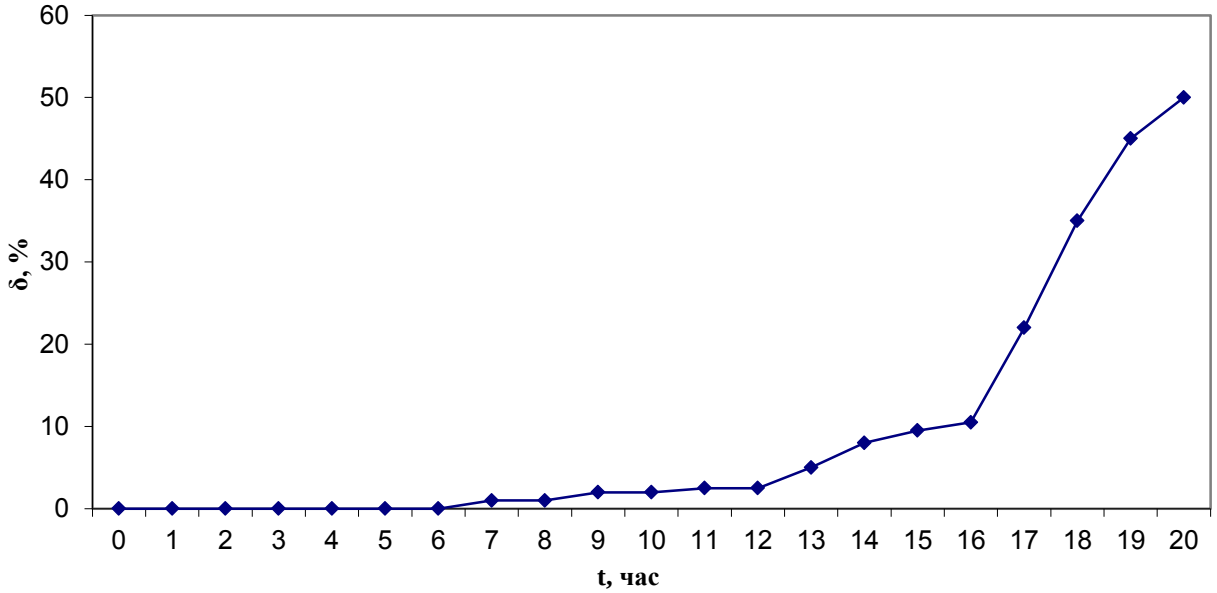


***Рисунок 2** – Зависимость содержания гель-фракции в ингибированных ПЭ пленках толщиной 100 мкм от продолжительности их окисления при 150 ^{o}C на цинковых подложках*

Таким образом, полиэтиленовые пленки, ингибированные антиоксидантом неозоном Д, достаточно быстро окисляются при повышенных температурах, при этом тормозящее влияние цинка на образование сшитой структуры не позволяет сформировать жесткое трехмерное покрытие на металле. В работе [4] отмечено каталитическое влияние цинка на деструкцию

неингибированного полиэтилена, в настоящем исследовании эта же особенность проявилась и для полиэтилена, ингибированного неозоном Д.

Список цитированных источников

1. Коновал, И.В. Пространственное структурирование полиолефинов химическими методами / И. В. Коновал, Н. Г. Коноваленко, С. С. Иванчев // Успехи химии. – 1988. – Т. 57 – С. 134 – 147.

2. Эмануэль, Н.М. Химическая физика старения и стабилизации полимеров / Н.М. Эмануэль, А.Л. Бучаченко. – М.: Наука, 1988. – 368с.

3. Заиков, Г.Е. Старение и стабилизация полимеров / Г. Е. Заиков // Успехи химии. – 1991. – Т. 60 – С. 2220- 2249.

4. Воробьева, Е.В. Влияние природы металлической подложки на окислительную сшивку полиэтилена / Е.В. Воробьева // Синтез, исследование свойств, модификация и переработка высокомолекулярных соединений: Тез. докл. десятой междунар. конф., Казань, 22-24 мая 2001 г. / КГТУ.– Казань, 2001.– С. 81.

УДК 697:721.011.25

ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ТЕПЛОВОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЗДАНИЯ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ЧЕРДАКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ

Ланкович С.В.
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк, Республика Беларусь, kafedratgsv@mail.ru
Научный руководитель – Липко В.И., к.т.н., доцент.

The article presents a diagram of a heat ventilation system. The system is designed to supply an air flow inside buildings with the function of heating it with the use of secondary and natural energy resources to minimize energy consumption from external sources of buildings' heat supply.

Для минимизации теплопотребления от внешних энергоисточников и снижения материальных и энергетических затрат при строительстве и эксплуатации зданий с улучшенными качествами воздушной среды и комфортными условиями проживания предлагается энергоресурсо-эффективное устройство тепловой вентиляции с использованием вторичных и природных энергоисточников.

Устройство тепловой вентиляции, представленное на рисунке 1, состоит из вытяжного канала 5 с ответвлениями 6 для подключения поэтажной разводки вытяжной вентиляции, к которой сверху через первый патрубок 1 присоединена теплообменная камера 7, выполненная в виде пластинчатого теплоутилизатора, установленного в объёме технологического чердака 8 и имеющая второй патрубок 2, который через выводной канал 9, воздушный клапан 10 и крышный вентилятор 11 открыт в атмосферу, третий патрубок 3 теплообменной камеры 7 с установленным воздушным фильтром 12 открыт в

объём технологического чердака 8 [1], а четвертый патрубок 4 с воздухонагревателем 13 соединён с воздухораспределительной системой 14 приточного вентиляционного воздуха и через ответвления 15 подключен к поэтажной разводке приточного воздуха, технологический чердак 8 через регулируемую решётку 16 аэродинамически соединён со щелевым каналом 17, образованным наружным вертикальным ограждением 19 здания и навесным вентилируемым светопрозрачным фасадом 18 и имеющим сверху воздушный клапан 20, а снизу – щелевое отверстие 21, открытое в атмосферу.

Принцип работы устройства тепловой вентиляции заключается в том, что тёплый отработанный вытяжной вентиляционный воздух под действием сил гравитации по вытяжному каналу 5 поднимается вверх, способствуя его удалению через ответвления 6 поэтажной разводки из вентилируемых помещений, и через первый патрубок 1 поступает в тепловую камеру 7 пластинчатого теплоутилизатора, в которой через теплообменные поверхности отдаёт теплоту наружному воздуху и через патрубок 2, выводной канал 9, воздушный клапан 10 или крышный вентилятор 11 удаляется в атмосферу, формируя таким образом вытяжной аэродинамический контур тепловой вентиляции здания.

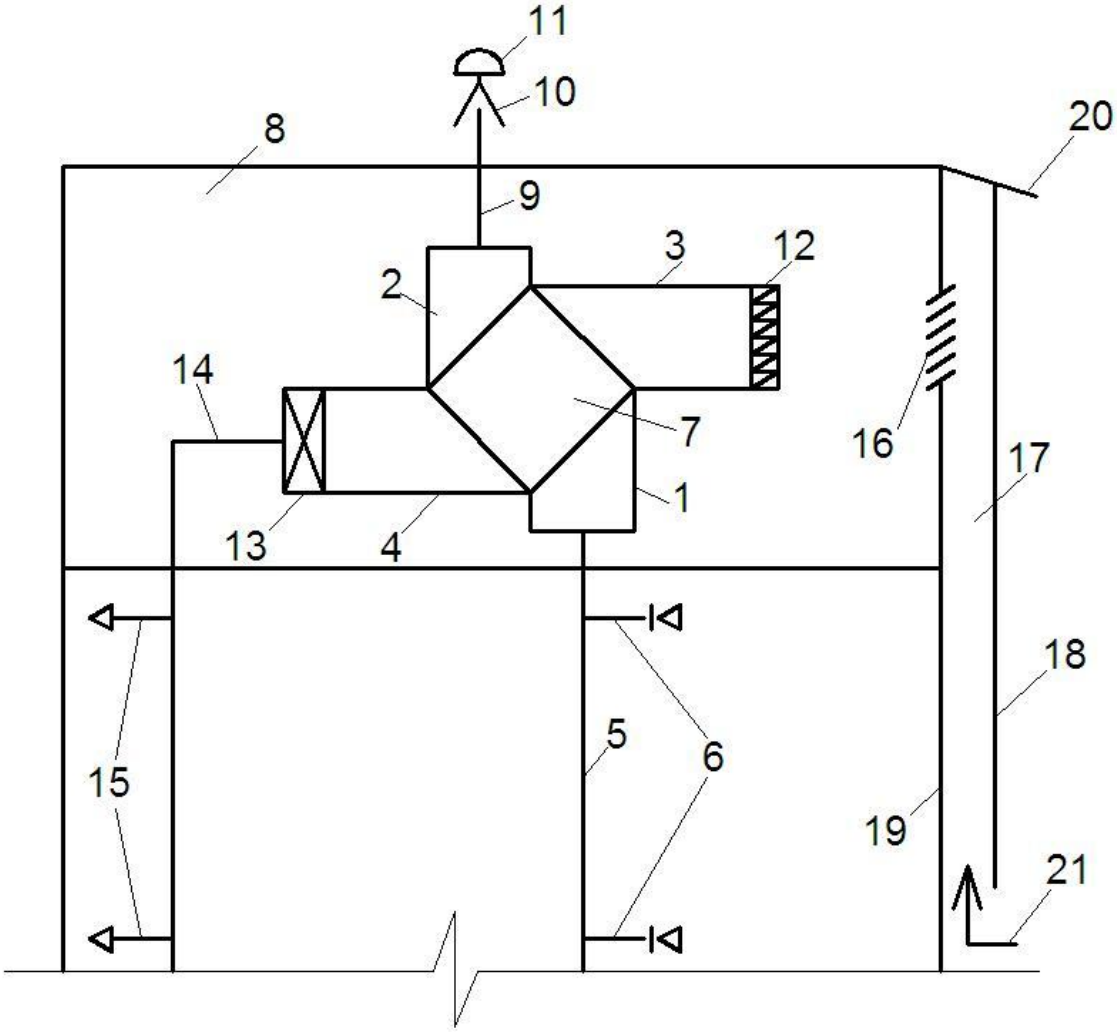


***Рисунок 1** – Принципиальная схема устройства тепловой вентиляции*

Одновременно с этим работает приточный аэродинамический контур, в котором наружный воздух под действием разряжения в здании, создаваемого вытяжным аэродинамическим контуром, через щелевое отверстие 21 поступает в щелевой канал 17, где воспринимает и аккумулирует с наружной поверхности наружных ограждающих конструкций стен и окон трансмиссионную теплоту, теряемую зданием круглосуточно в течение всего отопительного периода, а в дневное время суток дополнительно воспринимает и аккумулирует теплоту прямой и рассеянной солнечной радиации через навесной вентилируемый светопрозрачный фасад за счёт парникового эффекта и по щелевому каналу 17 при движении снизу вверх наружный приточный воздух, предварительно подогретый за счёт вторичных и природных энергоисточников, через отверстие с регулируемой решёткой 16 поступает в технологический чердак 8, выполняющий дополнительные функции объёмной приточной вентиляционной камеры, в которой происходит дополнительный подогрев наружного приточного воздуха за счёт теплоты, теряемой через горизонтальные поверхности наружных ограждений потолка в течение всего отопительного периода и горизонтальную поверхность верхнего покрытия чердака за счёт прямой и рассеянной солнечной радиации в дневное время суток, а далее наружный приточный воздух через воздушный фильтр 12 и третий патрубок 3 поступает в теплообменную камеру, где воспринимает и аккумулирует через теплообменные пластины теплоту, содержащуюся в вытяжном воздухе, а затем через четвертый патрубок 4 проходит через воздухонагреватель 13, в котором осуществляется окончательный нагрев его до расчётных значений по температуре tпр, необходимой для компенсации всех теплопотерь помещений, обслуживаемых тепловой вентиляцией, которая через воздухораспределительную систему 14 и ответвления 18 подключена к поэтажной разводке приточного воздуха.

Устройство тепловой вентиляции способно работать на любых видах энергии от внешнего источника, так как калорифер воздухонагревателя может быть электрическим или подключаться к местной или централизованной системе теплоснабжения.

В тёплый летний период навесной светопрозрачный фасад и технологический чердак здания используются для защиты от солнечной радиации путём открытия воздушного клапана 20, создающего при этом интенсивное движение воздуха снизу вверх в щелевом канале 17 под действием сил гравитации и разнонаправленного ветрового давления с наветренной стороны, обеспечивающего горизонтальное перемещение воздуха в объёме технологического чердака, что таким образом создает интенсивное охлаждение вертикальных и горизонтальных наружных ограждающих конструкций и способствует снижению энергопотребления системами кондиционирования микроклимата зданий при холодоснабжении.

Рациональное использование тепловой и электрической энергии, природных и вторичных источников, утилизации тепловых отходов и низкопотенциальных вторичных энергетических ресурсов позволяет значительно снизить энергопотребление в строительной отрасли и повысить термодинамическую эффективность в коммунально-бытовой сфере экономики.

Список цитированных источников

1. Рекуперативное устройство приточно-вытяжной вентиляции здания. Патент № 8381, Республика Беларусь, МПК F24D7/00/ В.И. Липко, С.В. Липко; заявитель и патентообладатель Полоцкий государственный университет. - №и20120004; заявл. 01.02.2012; опубл. 04.03.2012г./ 4 с.: ил.
2. Липко, В.И. Инновационная модернизация систем тепловоздухоснабжения чердачных зданий по критерию энергосбережения // Вестник Брестского государственного технического университета / В.И. Липко, С.В. Ланкович. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология – 2015.– №2. – С. 52-55.
3. Липко, В.И. Основы теории, расчёт и моделирование тепломассообменных процессов энергоэффективных систем тепловоздухоснабжения жилых чердачных зданий с пластинчатыми воздухо-воздушными телоутилизаторами / В.И. Липко, С.В. Ланкович, К.Д. Никифорова // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: сборник научных статей Международной научно-практической конференции – 2016. – С. 234-241

УДК 620.97

ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

Мешик К.О.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, krill3april@mail.ru
Научный руководитель – Новосельцев В.Г., к.т.н., доцент.

The article reflects prospects and ways to use heat from wastewater. It also outlines main aspects of introducing low-potential heat sources into modern heating systems.

Введение

Огромное количество мировой энергии производится путём сжигания ископаемых видов топлива, являющихся невозобновляемым энергетическим ресурсом, который с годами становится всё дороже, а способ добычи всё более затратным. Сжигание ископаемого топлива ежегодно производит около 20 млрд тонн двуокиси углерода: как следствие, людям необходимо использовать современные устойчивые возобновляемые методы получения энергии. В этом случае более рентабельными становятся сточные воды.

Основная часть

Использование местных и возобновляемых источников энергии, включающих эксплуатацию современного технического оборудования (тепловые насосы, утилизаторы, резервуары-усреднители потока и др.), является одним из самых перспективных способов замены ископаемых видов топлива. Сточные воды – это редко используемый энергетический ресурс, имеющий огромное количество энергетических преимуществ и постоянно

доступный в местах обитания людей. Бесспорное превосходство заключается в применении эксплуатационной воды и тепла из недавно произведенных сточных вод. Прежде всего это относится как к хозяйственно-бытовым, так и к промышленным сточным водам. Разница недавно произведённых сточных вод от сточных вод, протекающих в канализационных системах, заключается в температурном показателе: свежеизготовленные сточные воды теплее канализационных, так как последние представляют собой смесь сточных вод с прохладной инфильтрацией и ливневой водой.

Существует два перспективных метода использования энергетического потенциала сточных вод [1]:

- Повторное использование обработанных свежих и теплых сточных вод на месте в качестве теплой технической воды. Преимущество данного метода состоит прежде всего в том, что и сама вода, и тепло, содержащееся в ней, извлекаются и активно используются;

- Использование тепла сточных вод посредством теплообменников, а также повышение температурного показателя этой воды с помощью тепловых насосов и последующее применение в теплоснабжении [2]. Принцип работы тепловых насосов заключается в следующем (см. рисунок): чтобы обеспечить определённую температуру кипения хладагента, который по мере достижения этой температуры поглощает тепло источника низкопотенциальной теплоты, необходимо настроить определённый поток данного хладагента в испаритель через изменение давления при помощи расширительного вентиля. В результате кипения газообразный хладагент поступает в компрессор, где при нагревании и сжатии он посредством повышенного давления перемещается в конденсатор, в котором, в свою очередь, происходит процесс передачи тепла к воде, используемой в системе отопления. Всё это сопровождается охлаждением газа и его последующим превращением в жидкость. После прохождения через расширительный вентиль, в котором происходит разряжение хладагента, он снова поступает в испаритель, завершая данный рабочий цикл и приступая к новому. Главным преимуществом данного метода является то, что рекуперация тепла обеспечивается при более высоком уровне температуры [2].

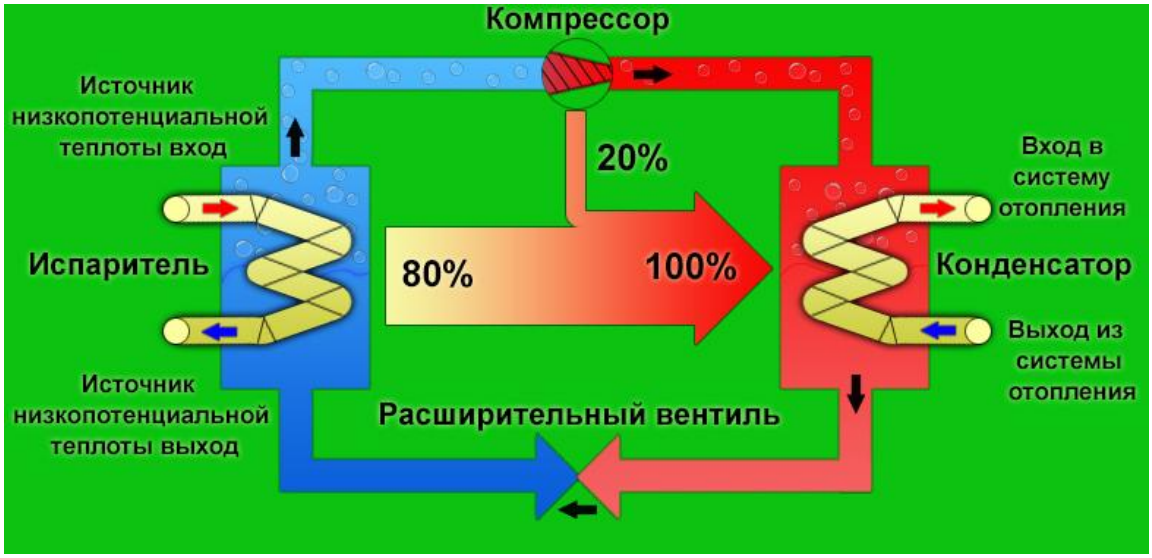


Рисунок – *Принцип работы теплового насоса*

Общепринятым фактом является следующее: при температуре водопроводной воды, забираемой из подземных водных источников и в дальнейшем использующейся в водоснабжении, равной температуре сточных вод, тепловой баланс водных экосистем является более полным и совершенным. Однако обязательный в теплоснабжении процесс биологической очистки сточных вод ухудшается при их низкой температуре. Из этого следует, что температура смешанных сточных вод, поступающих на очистные сооружения и соответствующая заданным нормам, должна быть не выше минимальной температуры сточных вод, допустимой в теплообменниках-утилизаторах [3].

Следует отметить, что в современной практике может использоваться как первый вариант – обработка свежих и подогретых сточных вод на месте и повторное их использование в качестве теплой технической воды, так и второй вариант – отвод тепла из теплой сточной воды через теплообменники и её подъём с помощью теплового насоса до более высокого уровня температуры с дальнейшим использованием для нагрева воды, а также их комбинирование. Важно, что наиболее востребованным в странах Западной Европы и Скандинавии, где утилизация тепла сточных вод в последнее время становится всё популярнее, является второй вариант, подразумевающий широкое использование тепловых насосов [3]. По прогнозу Международной электротехнической комиссии к 2020 году в большинстве развитых стран 75% теплоснабжения будет реализовываться за счёт массового внедрения тепловых насосов [3]. Рост популярности к данному методу утилизации, подразумевающему повторное применение значительной части энергии сточных вод, связан с рядом следующих факторов [4]: экономия тепловой энергии; снижение общей стоимости горячей воды; значительный вклад в экологию за счёт снижения выбросов парниковых газов; интегрирование в уже существующие системы без радикальных реконструкционных изменений.

Однако данный метод использования потенциала сточных вод имеет несколько требований и недостатков [4]: высокая стоимость современного оборудования; некоторое оборудование работает на электроэнергии; зависимость от температуры водопроводной воды; необходимость в достаточно большом пространстве для установки.

Примером энергоэффективного использования потенциала сточных вод в отоплении стала система DHC, установленная в районе Koraku 1-chome (Токио, Япония). Уникальность данного проекта заключается в том, что впервые в Японии используются необработанные сточные воды [5]. Это позволяет тепловым насосам, помимо очистных станций, быть применимыми на станциях перекачки, а также в канализационных сетях. В результате использования системы DHC было достигнуто следующее [5]: экономия электроэнергии на 20%; снижение выброса CO2 на 40%; снижение выброса NOx на 37%.

Заключение

Исходя из популяризации использования энергии сточных вод в различных странах в качестве альтернативы ископаемым видам топлива, следует отметить, что данный метод находит широкое применение как в жилищном строительстве, так и в промышленном производстве, в частности

как источник теплоснабжения. В огромном количестве вводится в эксплуатацию энергоэффективное и экологически чистое теплогенерирующее оборудование, что, безусловно, может быть реализовано и в Республике Беларусь.

Список цитированных источников

1. Wastewater Heat recovery: HUBER Solutions for Local and Short Loops// HUBER Technology Wastewater Solutions [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.huber-technology.ru/ru/solutions/heating-and-cooling-with-wastewater/local-cycles.html. – Дата доступа: 01.05.2017.

2. Тепловые насосные установки // МИР КЛИМАТА. – 2005. – № 32.

3. Жидович, И.С. Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения многоквартирного жилого фонда на принципах энергосбережения / И.С. Жидович // Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь. – 2014.

4. Шонина, Н.А. Утилизация тепла сточных вод/ Н.А. Шонина // Сантехника. – 2013. – №1. – С. 45 – 48.

5. Утилизация тепла канализационных стоков. Канализация// ЭСКО [Электронный ресурс]. – 2008. – №12. – Режим доступа: http://journal.esco.co.ua/2008_12/art127.htm. – Дата доступа: 01.05.2017.

УДК 628.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНЕРА В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Писарев Ю.О., Хартонович К.В.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Янчилин П.Ф., м.т.н., ст. преподаватель.

The article shows the efficiency of a central air conditioner in warm season.

Целью исследования является сравнение работы элементов центрального кондиционера в реальных условиях и технических характеристик, предоставляемых заводом изготовителем.

Исследования проводились на лабораторном стенде «Центральный промышленный кондиционер КЦ-ТК-1,6-6/3» (производство «Альтернатива») в лаборатории университета.

В состав кондиционера входят следующие функциональные элементы:

клапаны воздушные;
фильтры воздушные;
вентиляторы с ограждением;
клапан воздушный теплообменника и обводного канала;
теплообменник пластинчатый;
испаритель фреоновый;
каплеуловитель;

доводчик электрический;
распределитель паровой;
поддоны с сифоном с обратным клапаном;
вставки гибкие соединительные.

Рисунок 1 – *Лабораторная установка*

Таблица 1 – *Данные измерений рекуператора*

Рекуператор													
время t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Приток:													
Твх	24,9	24,8	24,8	24,9	24,8	25	25	24,9	25,1	25,1	25	25,1	25
φ	64,9	64,9	65,1	65	65	65,1	65	65	65	64,8	64,9	64,9	65
Твых	21	20,9	20,7	20,6	20,4	20,3	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2
φ	83	84	84	85	86	87	87	87	87	86,9	87	87	87
вытяжка:													
Твх	17,5	17,3	17	16,9	16,5	16	16,1	16,1	16	16,1	16,1	16	16
φ	60,3	60	57,9	57,6	57,4	57	57	57	57,2	57,2	57	57	57
Твых	21,4	21,4	21,2	21,2	21	20,8	20,8	20,9	20,8	20,8	20,9	20,9	20,8
φ	47	46	45	44	43	42	42	42,2	42,2	42	42	42	42,1
η						53	53	53	53	53	53	53	53

Первым мы исследовали работу пластинчатого теплообменника.

Рекуператор – теплообменник поверхностного типа для использования теплоты отходящих газов, в котором теплообмен между теплоносителями осуществляется непрерывно через разделяющую их стенку.

Пластинчатый теплообменник является самым распространенным из применяемых, из-за его низкой стоимости и небольших размеров. Он применяется в системах с небольшими расходами воздуха, где необходимо предотвратить риск перетока вытяжного и приточного воздуха.

Измерения проходили в течение 12 минут (данные измерений приведены в таблице 1). По данным, полученным в ходе исследования, был построен график 1.

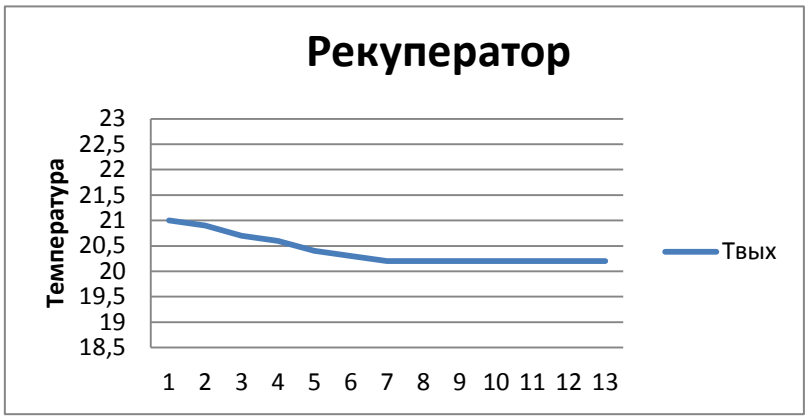


***График 1** – Зависимость изменения температуры приточного воздуха от времени*

Из данного графика видно, что Тпр на первоначальном этапе опыта значительно уменьшается, но затем мы видим, что перепад температур с каждым измерением всё меньше. Это можно объяснить тем, что кондиционер до начала исследований находился в нерабочем состоянии, в результате чего его элементы были нагреты внутренним воздухом, вследствие чего Тпр и была изначально больше, но после начала выравниваться, что объясняется работой рекуператора в нормальном режиме.

Затем мы изучили работу воздухоохладителя и сняли необходимые измерения, которые приведены ниже (таблица 3).

Воздухоохладитель – теплообменник для охлаждения воздуха в помещении, выполненный из медных трубок с алюминиевым оребрением, по которым циркулирует хладогент.

***Таблица 2** – Данные измерений воздухоохладителя*

Воздухоохладитель													
время t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Твх	21	20,9	20,7	20,6	20,3	20,2	20,2	20,1	20,1	20,2	20,2	20,2	20,2
φ	83	84	84	85	86	87	87	87	87	86,9	87	87	87
Твых	16,6	16,5	16,5	16,4	16,2	16	15,9	15,9	15,9	16	15,8	15,8	15,8
φ	90	89	91	93	94	95	95	95	96	95	95	95	95

***График 2** – Зависимость изменения температуры притока от времени*

Заключение

В данной статье мы исследовали работу элементов центрального промышленного кондиционера и сравнивали полученные результаты с техническими характеристиками. В результате полученных экспериментальных данных, построенных графиков и диаграммы, мы определили, что рекуператор начал работать в нормальном режиме на седьмой минуте опыта, воздухоохладитель – на седьмой минуте.

УДК 62-408.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРИБОКОРРОЗИОННЫХ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОБРАЗЦОВ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ С ЗАЩИТНЫМИ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

Рудак О.Г., Жемжуров А.М.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, puma.legno@inbox.ru, zhemzhurow1888@rambler.ru
Научный руководитель – Рудак П.В., к.т.н, доцент.

The research tasks are: obtaining and chemical analysis of products of dry thermal destruction of wood, as well as experimental studies of tribocorrosion 328 resistance of high-speed steel specimens with deposited multicomponent (Al, Ti, Cu) nanostructured coatings. It is concluded that it is advisable to apply ТК12 coating to increase durability of wood cutting tools made from high-speed steel.

Повышение стойкости дереворежущего инструмента из быстрорежущей стали (сверла, фрезы, резцы) имеет высокое практическое значение.

В процессе резания древесины и древесных материалов практически вся теплота, выделяющаяся в зоне резания, поглощается режущим элементом, поскольку заготовка, деталь и древесная стружка обладают низкими теплопроводностями. Лезвие нагревается до температур 400-600º и, взаимодействуя с обрабатываемым древесным материалом, вызывает его

сухую термодеструкцию. Продукты сухой термодеструкции (пиролиза) древесины химически активны.

Актуальным является разработка многокомпонентных наноструктурных покрытий с высокой твердостью и теплостойкостью для дереворежущего инструмента из быстрорежущей стали, эксплуатируемого в условиях повышенных температур и в среде продуктов пиролиза древесины [1].

Объектом исследования являются многокомпонентные наноструктурированные вакуумно-плазменные покрытия АТ72, ТК12 и ТК13 на основе Al, Ti и Cu.

Научная новизна исследований заключается в разработке системного подхода к проблеме фазо- и структурообразования многокомпонентных и многослойных покрытий на ультрадисперсном уровне с использованием бомбардировки низкоэнергетичными ионами газов.

Цель исследования – анализ закономерностей механо-химических явлений изнашивания лезвий дереворежущих инструментов.

Задачи исследования – получение и химический анализ продуктов сухой термодеструкции древесины, а также экспериментальные исследования трибокоррозионной стойкости образцов быстрорежущей стали с осажденными многокомпонентными наноструктурными покрытиями.

Применены следующие методы исследования: химический анализ продуктов сухой термодеструкции древесины лиственных и хвойных пород; измерение параметров шероховатости поверхностей образцов с применением профилографа-профилометра Mitutoyo Surftest SJ-210 (Япония); твердость образцов без покрытия контролировалась многократными измерениями при помощи твердомера DuraJet производства компании EmcoTest (Австрия) по методике Роквелла (шкала С); твердость покрытий контролировалась по методике Викерса на микротвердомере Duramin, производства компании Struers (Дания); индентирование поверхности образцов с вакуумно-плазменными покрытиями с получением ромбических отпечатков; механическое истирание поверхностей образцов с вакуумно-плазменными покрытиями в условиях присутствия продуктов пиролиза древесины и без продуктов пиролиза с применением шлифовально-полировального станка LaboPol-5 в комплекте с устройством сложного вращательного движения и дозирования нагрузки LaboForce-3, а также контр тела в виде диска из тафты MD Mol Struers; измерение величин диагоналей ромбических отпечатков на образцах с использованием оптической измерительной системы микротвердомера Duramin Struer; электрохимические испытания в среде продуктов сухой термодеструкции древесины с применением оборудования Autolab производства компании Metrohm (Нидерланды).

В результате выполнения работы установлено, что в процессе резания древесины и древесных материалов преобладающим является коррозионно-механический вид изнашивания (трибокоррозия).

Установлено, что в надсмольной воде продуктов пиролиза древесины содержатся (в порядке убывания): кислоты (уксусная, муравьиная, пропионовая, масляная, валериановая и др.); спирты (метиловый, пропиловый, амиловый, кротиловый, фуриловый и др.); кетоны (ацетон, метилэтилкетон, метилпропилкетон и др.); альдегиды (ацетальдегид,

формальдегид, фурфурол и др.); метиловые эфиры уксусной, муравьиной, пропионовой и др. кислот; фенолы, метиловые эфиры фенолов, лактоны, оксикислоты и многие другие соединения.

В конденсатах пиролиза древесины лиственных пород найдено большее количество агрессивных по отношению к инструментальным сталям компонентов, по сравнению с продуктами пиролиза древесины хвойных пород.

Сняты потенциалы образцов с покрытием относительно образца без покрытия в среде продуктов сухой термодеструкции древесины. Полученные результаты представлены в таблице.

***Таблица** – Результаты электрохимических испытаний образцов из быстрорежущей стали с осажденными многокомпонентными наноструктурными покрытиями*

Покрытие	Состав покрытия	Минимальный зафиксированный электродный потенциал Emin, мкВ	Максимальный зафиксированный электродный потенциал Emax, мкВ	Средний зафиксированный прибором электродный потенциал Eоср, мкВ
АТ72	Al, Ti	-331,8	-82,3	-199,32
ТК12	Ti, Cu	-317,0	-375,4	-317,70
ТК13	Ti, Cu	-308,2	-387,6	-266,86

Из исследованных покрытий покрытия ТК12 и ТК13 показали малую разницу потенциалов между металлом основы и покрытием. Электрохимическое поведение данных покрытий в среде продуктов сухой термодеструкции древесины может быть охарактеризовано как стабильное.

Наименьшей коррозионной стойкостью из исследованных покрытий обладает покрытие АТ72.

По характеру коррозионных разрушений коррозионный процесс, имеющий место при электрохимических испытаниях образца с покрытием АТ72 может быть классифицирован как сплошная неравномерная коррозия. При этом отмечено, что скорость коррозии неодинакова на различных участках поверхности.

Разработана методика исследования процесса коррозионно-механического изнашивания образцов быстрорежущей стали в среде продуктов сухой термодеструкции древесины. Установлено, что механическое истирание образцов быстрорежущей стали без покрытий в условиях присутствия продуктов сухой термодеструкции древесины увеличивает интенсивность изнашивания до 50% по сравнению с изнашиванием вне среды продуктов пиролиза.

Установлено, что исследованные покрытия повышают коррозионно-механическую стойкость образцов в продуктах пиролиза древесины от 4 до 10 раз по сравнению с образцами без покрытий. Наибольшая интенсивность механо-химического изнашивания обнаружена у образца без покрытия.

Установлено, что через 20 мин. механо-химического воздействия износостойкость образцов с покрытием ТК12 в 7 раз, образцов с покрытием АТ72 в 5 раз, а образцов с покрытием ТК13 в 4 раза выше стойкости образцов

без покрытия. Через 60 мин. механо-химического воздействия износостойкость образцов с покрытием ТК12 в 10 раз, образцов с покрытиями АТ72 и ТК13 в 6 раз выше стойкости образцов без покрытия.

Среди образцов с покрытиями наибольшее увеличение стойкости, по сравнению с образцами без покрытия, при механо-химическом воздействии показало покрытие ТК12, которое по результатам предшествующих испытаний характеризуется наибольшей микротвердостью и химической стойкостью.

Покрытие ТК13 обладает меньшей твердостью, по сравнению с покрытием АТ72, однако химическая стойкость данного покрытия выше.

При механо-химическом воздействии в течение 60 мин., несмотря на более высокую твердость, покрытие АТ72 проявило более высокую интенсивность потери материала с поверхности по сравнению с покрытием ТК13. В то же время через 20 мин. после начала механо-химического воздействия износ образцов с покрытием АТ72 был на 5% меньше в сравнении с образцами с покрытием ТК13.

Это может быть объяснено тем, что на первых этапах изнашивания основную роль в препятствии диссипации материала играет твердость покрытия, а по мере продолжающегося воздействия химических веществ, особое значение приобретает химическая стойкость поверхности образцов.

На основе проведенных исследований сделан вывод о целесообразности применения покрытия ТК12 для повышения стойкости дереворежущего инструмента из быстрорежущей стали.

Список цитированных источников

1. Латушкина, С.Д. Вакуумно-плазменные защитные покрытия на дереворежущий инструмент / С.Д. Латушкина, Д.В. Куис, А.Г. Жижченко, О.И. Посылкина, П.В. Рудак, В.М. Комаровская // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. №11. – С. 23-28.

УДК 621.357

ОТРАБОТАННЫЕ РАСТВОРЫ ТРАВЛЕНИЯ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ КАК СЫРЬЕВОЙ РЕСУРС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИГМЕНТОВ

Рылко Н.Н., Кравченко М.Л.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Лихачева А.В., к.т.н., доцент.

The results of the analysis of composition of the spent solutions of ferrous metals etching are presented in the article. The analysis shows that this waste can be considered as raw materials for production of pigments.

При изготовлении и хранении металлические изделия подвергаются воздействию окружающей среды, в результате их поверхность покрывается продуктами коррозии и окалины. Этот слой не только ухудшает внешний вид

изделий, но и затрудняет выполнение последующих технологических операций.

Перед осаждением на изделия гальванических покрытий их поверхность должна быть очищена от загрязнений и оксидов. Загрязнения удаляются в результате обезжиривания. От коррозии и окалины поверхность очищается в процессе травления.

Травление может осуществляться в травильных растворах химическим или электрохимическим способами. В процессе травления в растворах уменьшается концентрация кислоты и накапливаются продукты травления. Это приводит к снижению скорости и качества травления и вызывает необходимость замены отработанного травильного раствора свежим травильным раствором.

Периодичность замены отработанных травильных растворов обычно составляет примерно 5-20 суток. Сбросы отработанных травильных растворов на очистные сооружения приводят к потерям металлов, а также нарушению работы очистных сооружений. Поэтому обезвреживание отработанных травильных растворов при их сбросе на очистные сооружения может применяться лишь как временное решение и его не следует рассматривать как техническое решение, не соответствующее современному уровню развития гальванотехники.

Для определения возможных направлений использования и переработки отработанных травильных растворов нами были отобраны пробы на ОАО «Речицкий метизный завод» и проанализирован их состав.

Для количественного анализа использовали потенциометрический и фотоколориметрический методы анализа. Установлено, что концентрация серной кислоты составляет 70 г/л, а сульфата железа (II) – 180 г/л.

Качественный элементный анализ проводили с использованием рентгено-флуоресцентного энерго-дисперсионного анализатора химического состава EX-Calibur. Результаты исследований приведены на рисунке 1.

Обработка полученных результатов позволила установить, что массовое соотношение элементов в пробе следующее: железо – 71,7 %, сера – 23,5 %, цинк – 2,8 %, хлор – 2,1 %.

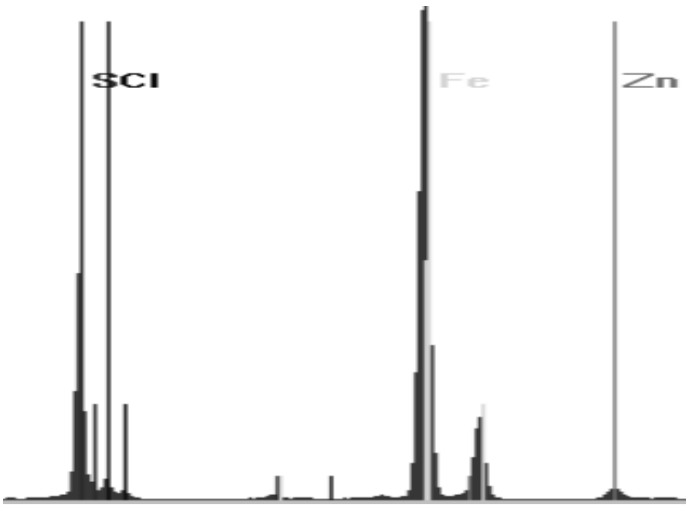


Рисунок 1 – *Гистограмма спектра пробы отработанного травильного раствора*

Высокое содержание железа в отработанном растворе травления черных металлов свидетельствует о том, что данный отход может быть использован при получении железосодержащего пигмента.

Исследуемые отработанные растворы травления черных металлов использовали для получения железосодержащего пигмента методом осаждения с последующей термической обработкой в автоклаве. В результате осаждения был получен пигмент коричневого цвета, содержащий магемит (γ-Fe2O3).

Для увеличения выхода пигмента и создания наиболее благоприятных условий получения продукта отработанный травильный раствор предварительно корректировали с использованием железных стружек. В результате, увеличилась концентрация железа в растворе и значение pH увеличилось от 1 до 4,5 единиц. Такая предварительная операция позволила снизить расход щелочи, необходимой для осаждения соединений железа, и объемов реагентов в смеси. Кроме того, при корректировке в осадок выпал железный купорос, из которого был получен пигмент красного цвета, содержащий гематит (α-Fe2O3).

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что отработанные растворы травления черных металлов могут рассматриваться как сырьевой ресурс для получения железосодержащих пигментов. Но, при разработке технологии переработки рассматриваемого отхода необходимо учитывать, что данные отходы во времени имеют переменный состав, а также тот факт, что на разных предприятиях их состав различен из-за используемых добавок. Необходимо также дополнительно исследовать влияние добавок на качество получаемых пигментов. Предварительные исследования показали, что это влияние значимое.

УДК 504.064.47:628.386

УТИЛИЗАЦИЯ НИКЕЛЯ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ

Шаметько К.Ю., Чепрасова В.И.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, zolha@tut.by
Научный руководитель – Залыгина О.С., к.т.н., доцент.

The article shows a possibility of nickel recovery from spent nickel electrolytes by precipitation with sodium hydroxide. The obtained hydroxide and nickel oxide can be used in various industries.

Никелевые покрытия являются одними из наиболее распространенных декоративно-защитных покрытий. По площади покрываемых деталей никелирование занимает второе место, уступая только цинкованию. В бывшем СССР на никелирование приходилось, по данным на 1986 г., 29% от

общей площади покрытий [1], а в США гальваническое никелирование является самым распространенным и используется на 466 заводах [2].

Никель оказывает токсическое, канцерогенное и мутагенное действие на живые организмы. Кроме этого, никель обладает аллергенным действием, влияет на кроветворение и углеводный обмен. Высокая токсичность соединений никеля обусловила низкие значения ПДК никеля в воде (0,1 мг/л в воде хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения и 0,01 мг/л в воде рыбохозяйственного назначения).

Отличительной особенностью гальванического никелирования является большой объем потерь солей никеля с относительно концентрированными, содержащими до 100 г/л ионов никеля, жидкими отходами, которые обычно сбрасываются на очистные сооружения без предварительной очистки. В результате этого никель смешивается с другими токсичными металлами и безвозвратно теряется. К таким отходам в частности относятся отработанные электролиты электрохимического никелирования (ОЭН).

Таким образом, учитывая большие масштабы процессов никелирования, высокую стоимость никеля и его соединений, экологическую опасность никеля, проблема сбора концентрированных никельсодержащих отходов и утилизации никеля из них является актуальной как с экологической, так и с экономической точек зрения.

К настоящему времени разработаны разнообразные физико-химические методы утилизации никеля из жидких отходов: электролиз с объемно-пористым электродом, ионный обмен и др. Их общим недостатком является сложность используемого оборудования и его обслуживания. Также эти методы чувствительны к составу очищаемых растворов, который может колебаться в широких пределах. В то же время не использованы полностью возможности простого и экономичного реагентного метода с последующей утилизацией никеля [3].

Поэтому целью работы является реагентное извлечение никеля из отработанных электролитов электрохимического никелирования с получением товарного продукта или техногенного сырья.

В качестве объектов исследования были отобраны ОЭН ряда белорусских предприятий, содержащие сульфат никеля $NiSO_4$, хлорид натрия $NaCl$, борную кислоту H_3BO_3 и различные добавки (блескообразователи, смачиватели и т. д.). В процессе эксплуатации электролит теряет свои свойства вследствие загрязнения различными примесями и продуктами их разложения. Как показали лабораторные исследования, концентрация Ni^{2+} в ОЭН колеблется от 51,4 до 95,4 г/л (концентрацию Ni^{2+} определяли титриметрическим методом с мурексидом). В качестве реагента для осаждения никеля был выбран гидроксид натрия, т. к. $Ni(OH)_2$ является наиболее востребованным продуктом и может использоваться в различных отраслях промышленности.

На основании литературных данных и потенциометрического титрования было установлено, что наиболее полное осаждение Ni^{2+} гидроксидом натрия наблюдается при pH>13. Это подтверждается проведенными исследованиями – во всех отобранных ОЭН после осаждения никеля при данном pH остаточная концентрация Ni^{2+} была ниже предела обнаружения, т. е. менее

0,03 мг/л. В литературе указывается [4], что pH среды оказывает значительное влияние на состав образующихся при осаждении соединений никеля. Например, при различных значениях pH отмечено образование метастабильных солей никеля состава Ni(OH)2-x(An-)x/n·mH2O, где x=0,05-0,4, m=0,6-1,0, A – сульфат- или хлорид-анион. При определенных условиях возможно образование осадка состава Ni(OH)1,82(SO42–)0,09 · 0,44H2O, а также осадка с гидроксильным числом 1-1,5. Также установлено [4], что при избытке NaOH уменьшается содержание сульфат-аниона в образующемся гидроксокомплексе. В связи с этим осаждение Ni2+ из ОЭН проводили в избытке гидроксида натрия при pH>13 с последующей отмывкой образовавшегося осадка от водорастворимых солей путем декантации до отрицательной качественной реакции на сульфат-ионы. Далее осадок отфильтровывали и высушивали при температуре 60 °С.

Данные электронной микроскопии, которую проводили на электронном сканирующем микроскопе JSM-5610 LV с системой химического анализа EDXJED-2201 (JEOL, Япония), подтверждают минимальное содержание в полученном осадке сульфат-анионов (элементный состав осадка, мас.%: Ni – 87,37, O – 11,48, S – 1,16).

Рентгенофазовый анализ, который проводили на рентгеновском дифрактометре D8 Advance Bruker (Германия), свидетельствует об образовании 3Ni(OH)2·2H2O; Ni1,945O3H0,815 и Ni2O2(OH)4. Скорее всего, это не механическая смесь продуктов реакции, а твердая фаза переменного состава, не распадающаяся на отдельные компоненты, пока в ее составе присутствуют даже небольшие количества воды, т.е. образуется гидроксид никеля с различным содержанием гидроксогрупп на один атом никеля, но не более 2.

Поскольку гидроксид никеля нашел широкое применение в силикатной промышленности, где используются высокотемпературные процессы, было исследовано поведение полученного материала при термообработке термогравиметрическим анализом, который осуществляли с помощью термоаналитической системы TGA/DSC-1/1600 HF (METTLER TOLEDO Instruments, Швейцария).

На термограмме полученного материала (рисунок) наблюдается два эндотермических эффекта при температуре 78 и 351°С. Первый связан с удалением физически связанной влаги, а второй с разложением гидроксида никеля переменного состава с образованием оксида никеля NiO черного цвета, что подтверждается данными рентгенофазового анализа.

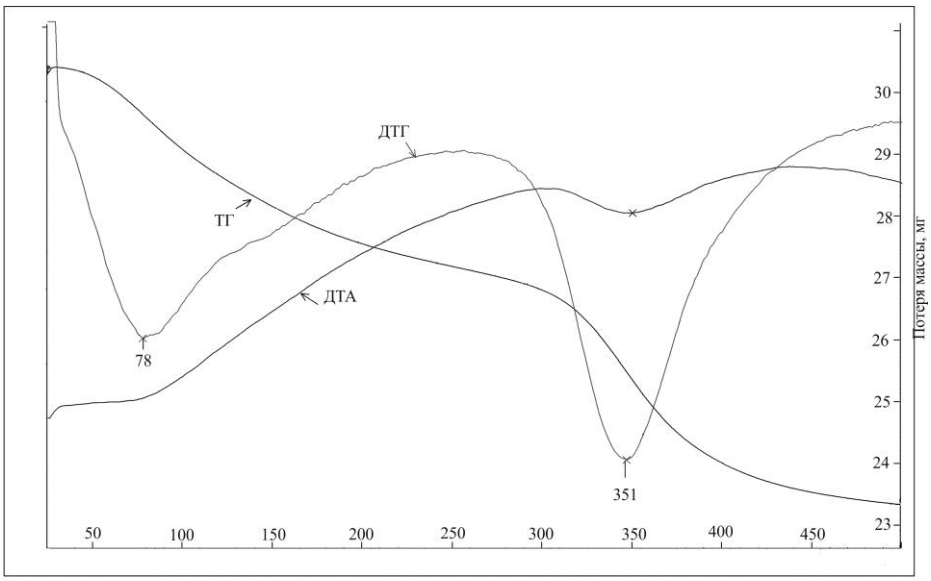


Рисунок – *Результаты термогравиметрического анализа осадка, полученного осаждением Ni2+ из ОЭН гидроксидом натрия: ДТА – дифференциально-термический анализ; ДТГ – дифференциальная термогравиметрия; ТГ – термогравиметрия*

Таким образом, путем реагентного осаждения Ni2+ из ОЭН гидроксидом натрия при pH>13 степень извлечения никеля из жидкого отхода гальванического производства составляет более 99%, а полученные гидроксид и оксид никеля могут найти широкое применение в различных отраслях промышленности.

Список цитированных источников

1. Обезвреживание ионов цинка в сточных водах гальванических производств. Аналитическая справка / Информэлектро. Анал.-издат. центр. – М., 1991.

2. Кудрявцев, В.Н. Некоторые сведения о гальваническом производстве в США // Гальванотехника и обработка поверхности. – М., 2003. – Т. 10. – № 4. – С. 21-23.

3. Лобанова, Л.Л. Технология утилизации никеля из отработанных растворов химического никелирования и ванн улавливания: дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук : 05.17.03 : защищена 16.12.2004. – Киров: Вятский государственный университет, 2004.

4. Сулегин, Д.А. Получение гидроксосолей никеля / Д.А. Сулегин, И.И. Юрасова // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2014. – Вып. 8. – С. 1-16.

УДК 542.943-92’78:547.56:678

ВЛИЯНИЕ ЦИНКА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ НА ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ СТОЙКОСТЬ ПОЛИЭТИЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГО ФЕНОЛЬНЫЙ АНТИОКСИДАНТ

Шаховская О. В., Воробьева Е.В
Учреждение образования «Гомельский Государственный университет им. Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, s.o.v.94@mail.ru
Научный руководитель – Воробьева Е. В., к.х.н., доцент.

This paper studies the effect of zinc on thermo-oxidative endurance of a polyethylene film inhibited by a phenolic antioxidant. The research is done for the components that mutually reinforce each other's action and achieve synergistic effects. This is necessary to maintain and preserve properties of the polymer at a level required for operation.

Увеличение эксплуатационного периода полимерных материалов является важнейшим фактором в ресурсосбережении страны. Одним из методов продления срока годности полимерного изделия является введение антиокислительных добавок. Полиэтилен в условиях контакта с воздушной кислородсодержащей средой подвержен процессам окисления. Если при этом в состав его композиции входят соединения металлов, то происходят существенные изменения в ходе окислительных превращений в полимере. В работах [1-4] отмечалось, что ингибирующее действие антиоксидантов в полимере отличается от такового в металлополимерных системах, причем ингибирующая способность антиоксиданта может как снижаться, так и повышаться. С точки зрения ресурсосбережения материалов важен поиск компонентов металлополимерных систем, взаимно усиливающих стабилизирующие свойства (синергические эффекты). Целью данной работы являлось исследование воздействия цинка на термоокислительную выносливость полиэтиленовой пленки, ингибированной фенольным антиоксидантом.

Были подготовлены полимерные композиции на основе полиэтилена низкого давления ГОСТ 16338-85, включающие фенольный антиоксидант ирганокс 1010(4-оки-3,5-ди-трет-бутилпропионовой кислоты пентаэритритовый эфир), дисперсный металлический цинк. Изготовление образцов осуществлялось с помощью метода термического прессования, затем образцы подвергались термическим испытаниям при температуре 150 °С. При этом пленки проходили проверку структуры с помощью метода ИК-спектроскопии (Vertex 70, фирма Brüker). Термостабильность изготовленных пленок определяли по продолжительности индукционного периода окисления (ИПО) полимера определяли по кинетическим зависимостям показателя экстинкции, принимая за продолжительность ИПО время, необходимое для достижения в пленке коэффициента экстинкции (К) полосы 1720 см-1 равного 3-4 %.

Контрольные полиэтиленовые пленки, содержащие только фенольный антиоксидант в количестве 0,1% масс., имели продолжительность ИПО 31 час (таблица 1). Если же в состав композиции ввести дополнительно 0,5% цинка в виде бензоата или стеарата, то ИПО существенно сокращался до 2,5 часов (таблица 1). Такое резкое сокращение ИПО можно объяснить тем, что ионы цинка проявляют каталитические свойства в процессе окисления полиэтилена [5].

***Таблица 1** – Продолжительность ИПО образцов полиэтиленовых пленок толщиной 100 мкм, окисленных при температуре 150 °С, на инертной подложке*

Компоненты металлополимерной композиции	ИПО, час
ПЭ + 0,1% ирганокс 1010	31
ПЭ + 0,1% ирганокс 1010 + бензоат цинка	3
ПЭ + 0,1% ирганокс 1010 + стеарат цинка	2,5

В то же время, если к исходной композиции добавить дисперсный цинк, то продолжительность ИПО образцов значительно возрастает. Причем экспериментально показано, что с ростом концентрации цинка увеличивается ИПО образцов (рисунок 1). Так при концентрации дисперсного цинка 15% ИПО образцов увеличивается до 80 часов.

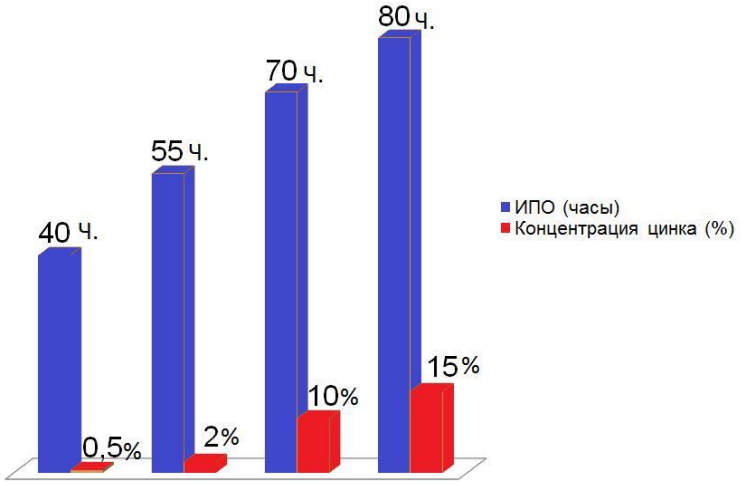


***Рисунок 1** – ИПО композиций и содержание металла в композициях ПЭ+0,1% ирганокса 1010+дисперсный цинк*

Таким образом, в работе было экспериментально изучено воздействие цинка и его солей на термоокислительную стойкость полиэтиленовой пленки, ингибированной фенольным антиоксидантом. Показано, что взаимодействие с металлическим дисперсным цинком полиэтилена, ингибированного фенольным антиоксидантом, приводит к росту термоокислительной выносливости полимера. Солевые соединения цинка, напротив, существенно снижают термоокислительную стойкость полиэтилена, ингибированного ирганоксом 1010.

Список цитированных источников

1. Кирюшкин, С.Г. Подбор антиоксидантов для системы «полимер+металл» / С.Г. Кирюшкин, И.Б. Ковалев, Г.М. Панченков, А.Э. Чеботаревский, Ю.А. Шляпников // Пластические массы. – 1982. – №5. – С. 55-56.

2. Lin, D.G. Performance of a Phenolic Antioxidant Introduced by Different Procedures into Polyethylene Containing Dispersed Fillers / D.G. Lin and E.V. Vorob'eva // Russian Journal of Applied Chemistry.– 2013.– Vol. 86, Issue 1.– P. 82-86.

3. Lin, D.G. On Increasing the Inhibiting Property of Amine Antioxidant in Contact with Copper and Its Compounds / D.G. Lin, E.V. Vorobyova // Journal of Applied Polymer Science.– 2010.– Vol. 118, №5, Issue 3.– P. 1430–1435.

4. Лин, Д.Г. Изменение эффективности фенольного антиоксиданта при окислении полиэтилена в условиях контакта с оксидами металлов / Д.Г. Лин, Е.В. Воробьева // Материалы, технологии, инструменты.– 2010.– Т.15. – №4. – С. 94-99.

5. Каталитические свойства веществ: Справочник / Под общ. ред. В.А. Ройтера.– Киев: Наукова думка, 1968.– 1462 с.

УДК 621

ТРЕНИЕ КАК ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ

Шитик С.В.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Новосельцев В.Г., к.т.н., доцент.

The article considers a frictional force as a source of low-potential energy. It also outlines the laws describing release of heat from frictional force. Some special aspects of this energy conversion are highlighted. Formulas are given. As an example, some possible versions of this effect in reality are shown in the form of small converters.

Всем известно, что при любом механическом движении возникает трение и выделяется теплота. Сам факт выделения теплоты при трении был известен людям с незапамятных времен, но корректного объяснения этого явления нет и до сих пор [1].

Из основ физики известно, что энергия может преобразовываться из одной формы в другую, и такие преобразования постоянно происходят в природе и технике. Более ста лет назад Джеймс Прескотт Джоуль с помощью калориметра доказал превращение механической энергии в тепловую. В его приборе опускающиеся и поднимающиеся грузы вращали вал с лопастями в заполненном водой калориметре. В результате проделанной работы вода нагревалась. Для измерения температуры Джоуль изготовил специальный термометр, который позволил ему провести точные измерения и определить эквивалент калории теплоты, она оказалась равной 4,186 Дж механической

работы. В дальнейшем похожее устройство было применено для определения теплового эквивалента электрической энергии.

Все мы прекрасно осведомлены о том, что при трении или ударе выделяется теплота. Теплота, возникающая без нагрева, теплота как следствие проделанной работы. Однако никто не использует эту теплоту.

Понятие «сухого» (внешнего) трения объясняется как механическое сопротивление, возникающее в плоскости касания двух соприкасающихся тел при их относительном перемещении (в том числе микроскопическом). Сила сопротивления направлена противоположно относительному перемещению тел и называется силой трения [2].

Законы сухого трения (Закон Амонтона – Кулона) говорят о том, что максимальная сила трения покоя и сила трения скольжения не зависят от площади поверхностей соприкосновения соприкасающихся тел, подверженных трению. Эти силы пропорциональны модулю силы нормального давления (N), которая прижимает трущиеся поверхности:

$$F_{\text{тр}} = \mu N; \tag{1}$$

где μ – безразмерный коэффициент трения (покоя или скольжения). Данный коэффициент зависит от природы и состояния поверхностей трущихся тел, например от наличия шероховатостей. Если трение возникает как результат скольжения, то коэффициент трения является функцией скорости. Довольно часто вместо коэффициента трения применяют угол трения, который равен:

$$tg\varphi = \mu. \tag{2}$$

Угол $\varphi_0 = arctg\mu_0$ равен минимальному углу наклона плоскости к горизонту, при котором тело, лежащее на этой плоскости, начинает скользить под воздействием силы тяжести.

Более точным считают закон трения, который принимает во внимание силы притяжения между молекулами тел, которые подвергаются трению:

$$F_{\text{тр}} = \mu_0(N + S \cdot p_0), \tag{3}$$

где S – общая площадь контакта тел, p_0 – добавочное давление, которое вызывается силами молекулярного притяжения, μ_0 – истинный коэффициент трения.

Трение между твердым телом и жидкостью (или газом) называют вязким (жидким). Сила вязкого трения становится равной нулю, если скорость относительного движения тел обращается в нуль [3].

При движении тела в жидкости или газе появляются силы сопротивления среды, которые могут стать существенно больше, чем силы трения. Величина силы трения скольжения зависит от формы, размеров и состояния поверхности тела, скорости движения тела относительно среды, вязкости среды. При не очень больших скоростях сила трения вычисляется при помощи формулы:

$$\overline{F_{\text{тр}}} = -\mu' \bar{v}, \tag{4}$$

где знак «минус» означает, что сила трения имеет направление в сторону, противоположную направлению вектора скорости. При увеличении скоростей движения тел в вязкой среде линейный закон (4) переходит в квадратичный:

$$\overline{F_{\text{тр}}} = -\mu'' v^2 \frac{\bar{v}}{v}. \quad (5)$$

Коэффициенты μ' и μ'' существенно зависимы от формы, размеров, состояния поверхностей тел, вязкости среды.

Помимо этого, выделяют трение качения.В первом приближении трение качения рассчитывают, применяя формулу:

$$F_{\text{тр}} = k\frac{N}{r}, \quad (6)$$

где k – коэффициент трения качения, который имеет размерность длины и зависит от материала тел, подверженных контакту и качеств поверхностей и т. д. N – сила нормального давления , r – радиус катящегося тела.

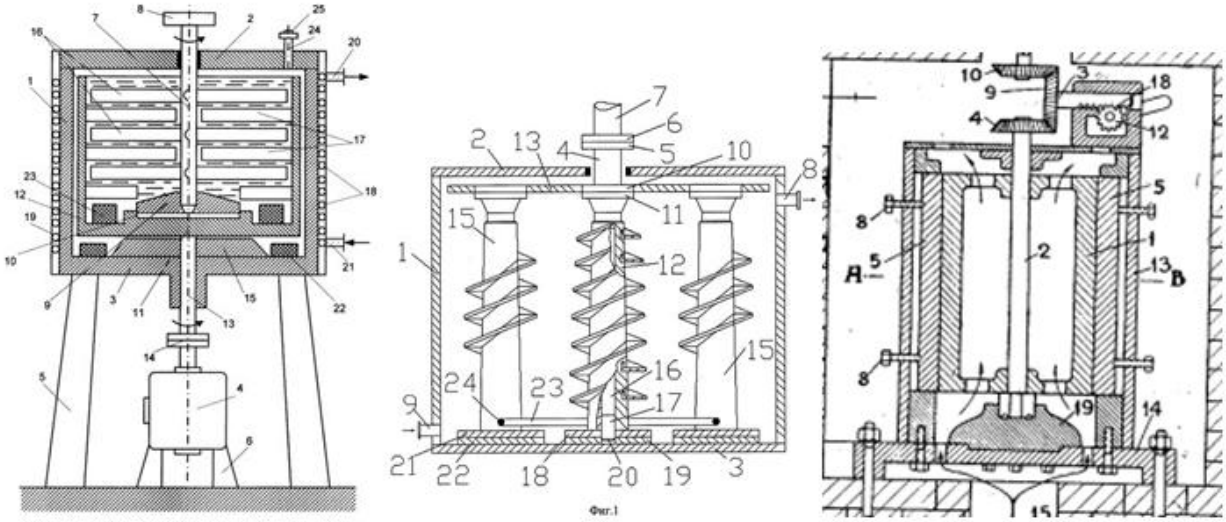
Если тело движется с постоянной скоростью (равномерно) против сил трения, то над ним совершается работа

$$A = F \cdot S. \quad (7)$$

При этом сила F совпадает по направлению с перемещением S и равна по величине силе трения Fтр. Работа против сил трения превращается в тепловую энергию.

$$A = F_{\text{тр}} \cdot S = \mu \cdot F_{\text{норм}} \cdot S. \quad (8)$$

После чего можно рассуждать о конструкциях так называемых триботеплогенераторов («трибо» с латинск. трение), позволяющих преобразовывать механическое трение в теплоту. Они чаще всего представляют собой конструкции трущихся элементов в форме дисков, колодок, винтов (см.рис 1). [4]



а б в

: а –с дисковым элементом , б-с винтовым элементом, в-с колодочным элементом

Рисунок 1 – *Триботеплогенераторы*

Известные триботеплогенераторы имеют основной практический недостаток – быстрый износ рабочих поверхностей (трущихся элементов). Именно это остается самым насущным вопросом в создании подобных

теплогенераторов. Сегодня с износом борются различными способами: нанонапылением твердыми сплавами, наслоением электрохимическими методами, сочетания менее плотных материалов с более плотными. И эти методы борьбы производятся только на заводах, специализированных лабораториях и т. п. Однако считают возможным использовать некоторые методы восстановления (гальваностегия) одновременно с процессом работы теплогенератора.

В заключение хотелось бы отметить, что общепринятой теории превращения механической энергии в теплоту в результате трения твердых тел на сегодня не существует.

Список цитированных источников

1. Трибология. Физические основы, механика и технические приложения: уч. пос. СГТУ / И.И.Беркович – Самара, 2000. – 268 с.

2. Современная трибология: Итоги и перспективы / К.В. Фролов. – М.: ЛКИ, 2008. – 480 с.

3. Триботехника: уч.пос.: 4-е изд. – М.: МСХА, 2001. – 616 с., ил. 280.

4. Элементарные теплофизические модели трения / А.П. Амосов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук – 2011 – Т.13, № 4 (3).

Секция 4. Геологические и географические аспекты изучения природно-ресурсного потенциала

УДК. 550.848/.848.8

SHALE AND ORGANIC CARBON CONTENT VARIATIONS IN THE LOWER SILURIAN SUCCESSION IN THE CENTRAL PART OF BALTIC SILURIAN BASIN (WESTERN LITHUANIA)

Jankovska M., Lazauskienė J., Kaminskas D.
Department of geology and mineralogy, Faculty of Chemistry and Geosciences, Vilnius University, M.K. Čiurlionio str. 21/27, LT-03101 Vilnius, Lithuania

Key words: Baltic Silurian Basin, the Lower Silurian, shale content, organic carbon content.

В этом докладе анализируются тенденции распределения глинистого материала и органического углерода в нижнесилурийских породах. Для исследования было выбрано 6 скважин в Западной Литве. при помощи программы "GeoGraphix" были виведения кривые распределения глинистого 6 материяла разрезах скважин и сделана корреляция разрезов между скважина и, в которых отражаетса распределение глины и органического углерода. Результату этой интерпретации может быть спользованы при дальнейшем исследовании потенциала сла́нцевого газа в нижнесилурийских породах Западной Литвы.

The Baltic Silurian Basin is a sedimentary basin, situated on the Western margin of the East European Craton (EEC) (Lazauskiene et al., 2003). Flexural bending on the margins of the EEC occurred in response to the collision of Eastern Avalonia and Baltica in Silurian times, creating an asymmetrical foreland basin (Poprawa et al., 1999). This resulted in the Silurian sediments varying from ~5 km in the west and to ~50-100 m at the basin margin in Lithuania. Maximum extent of the basin occurred towards the end of the Llandovery which coincided with the greatest period of subsidence and global sea level rise (Lazauskiene et al., 2003). The Silurian system is widely distributed and is exposed in the northern and north-western parts of the basin (Estonia, Gotland), while the most stratigraphically complete section is in the western part of Lithuania. The studied Early Silurian sediments were deposited in a deep-shelf marine environment and comprise a succession dominated by organic-rich graptolite shales. The formation is rather variable in facial composition as well as organic-richness. Whilst, the Silurian succession is one of the best explored in the Baltic region - previous studies implied that only Llandovery organic matter-rich black graptolite shales could be considered as the major potential shale oil/gas plays in the basin. A number of important parameters of organic richness, maturation, lithofacial distributions, sequence stratigraphic framework etc. of the Llandovery shales have been outlined in the

previous studies (Zdanaviciute, Lazauskiene, 2009). Meanwhile, studies of the clayey section and key shale properties still remain episodic. Little is known about 1) the Silurian distribution of clay content and its relationship to content of organic carbon; 2) trends of distribution of these parameters in the different parts of the basin both laterally and, especially, in the cross-sections. As the Lower Silurian is considered as a promising in terms of shale gas potential, this implies the need for more detail studies of the variation of organic carbon and clay content. This study is devoted to the examination of relationship between clay and organic carbon contents in the Lower Silurian succession of the Lithuanian part of the Baltic Silurian Basin. The shale content variation in six wells from Western Lithuania has been calculated from the gamma-ray logs by adopting the standard procedures.

The shale (clay) content (Vshl) of the upper Silurian was calculated using the standard equation:

$$V_{shl} = \frac{GR - GR_{clean}}{GR_{shl} - GR_{clean}} \ ,$$

where – GRclean - minimal natural gamma-ray curve value reflecting pure limestone radioactivity (in our case it was 2-4 mcR/h); GRshl – radioactivity value of shale (15-20 mcR/h).

After recalculation to Vshl in case of ”pure“ limestone the value is 0 and in case of shale is 1. The cross-sections of clay content were compiled interpolating Vshl values in plane between the wells. The shale content data have been correlated with the distribution of the organic carbon in order to study the relationship of these parameters. Previous studies implied that increased content of the organic carbon shows clear linear correlation with increased Gamma-ray values in the Silurian sections in the Baltic Basin (Poprawa, 2010; Lazauskiene et al., 2014). The regularities of variation of the shale content were studied separately for the Lower and Upper parts of the Silurian. The study was mainly focused on the Lower Silurian, because there the highest values of the organic carbon were observed from previously done analyses. The data used for this study was taken from the industrial reports available at Geological Survey of Lithuania. The highest organic carbon content values were found for the middle and upper Llandovery in Usėnai-3 well (Corg values from 0.5 to almost 2%). It was established that calculated shale content in Usėnai-3 – Rukai-2 – Geniai-1 wells is relatively high (Fig. 1). It was observed that shale content values are more than 0.8 in the Middle and Upper Llandovery sediments. Thus, in the mentioned interval shale content is higher than average, while organic carbon content variation is high. The data of organic carbon content is not available for the Lower Llandovery, while calculated shale content is up to 0.3. Just one organic carbon value (equal to 1.8%) is available for Wenlock strata in this well and shale content is quite low in this layer. Very similar organic carbon and shale content variation trend is observed in Rūkai-2 well. The amount of the organic carbon varies from ~1% to more than 8% within this section. The highest organic carbon content (up to 8.3%) was in the Middle and Upper Llandovery. There was also found rather low value (1.5%) which suggests a very high heterogeneity of the organic carbon in well section even within rather narrow interval. Shale content within this interval exceeds 0.6%, which indicates very good correlation with enlarged organic carbon content in the same interval. In the Lower Llandovery there just one organic carbon value equal to 1% was

obtained. Shale content is quite low in this layer as well and is up to 0.2. Shale content does no exceeds 0.38 in Wenlock section that implies rather low shale content in the Wenlock section, but there were no organic carbon content measured earlier for correlation. The data very well indicates higher shale content in case of higher organic carbon content and conversely, that implies linear correlation between shale and organic carbon content in the section.

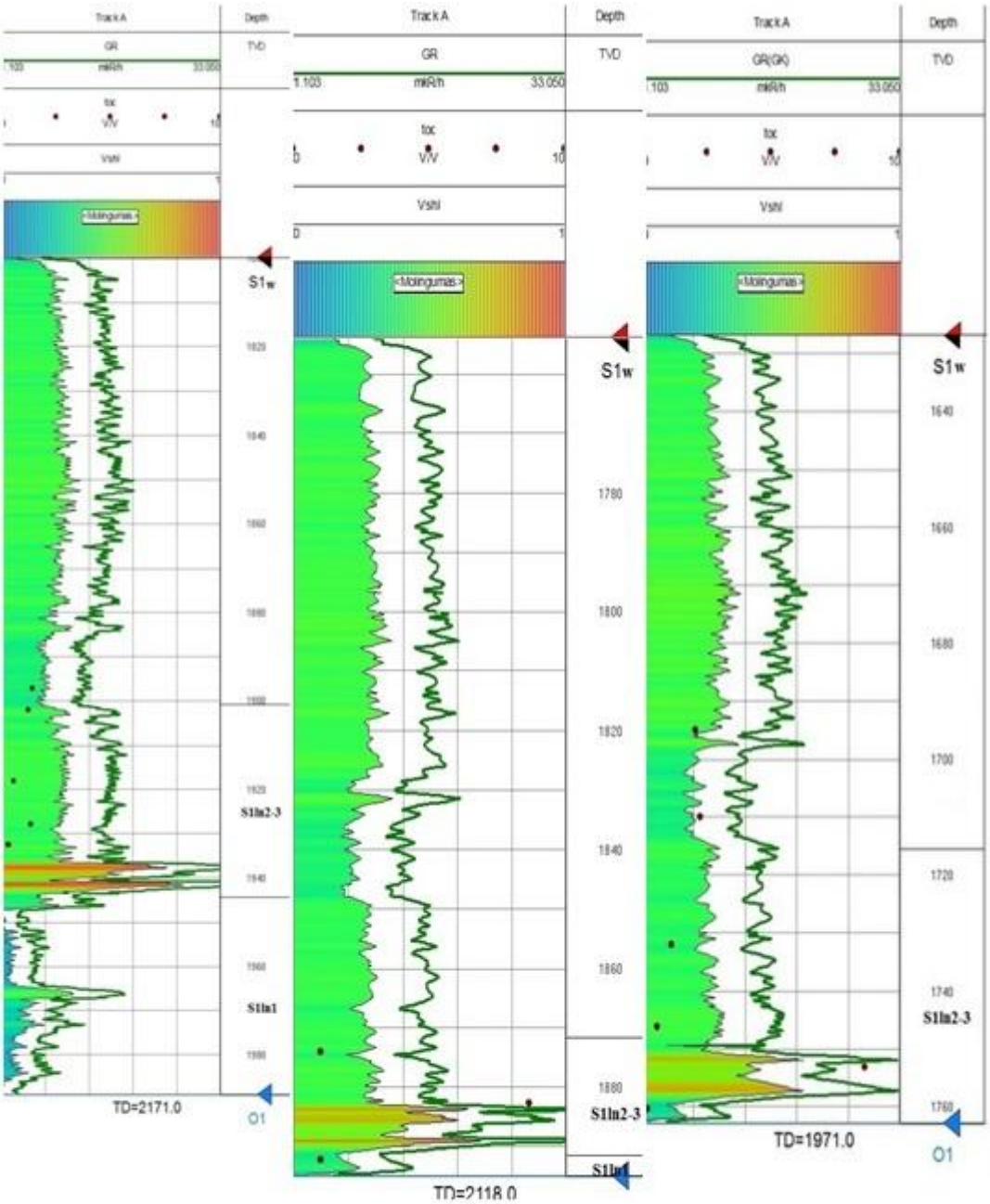


Fig. 1. Shale content alternation in the cross-section Usėnai-3 – Rūkai-2 – Geniai-1.

The same trends as in Rukai-2 well are observed in section of Geniai-1 well. The content of organic carbon is highest (from 1% up to 8.3%) in the Middle and Upper Llandovery and organic carbon content considerably differs in rather narrow interval that implies heterogeneity. Shale content varies from 0.4 to 0.6. Two organic carbon analytical values (~2%) were found for Wenlock sediments, while

the shale content is up to 0.4 there. In Diegliai-1 well in the Middle and Upper Llandovery there were two organic carbon values established: organic carbon content is very low, i.e. 0,1% and 0,2% (Fig. 2). The average of shale content of the Middle Llandovery is 0.5, and 0.2 of the Upper Llandovery. The shale content decreases from 0.4 to 0.1 in Lower Llandovery sediments. The shale content 0.2 on average is in the Wenlock section. Though organic carbon content is low in the mentioned section, the shale content variation tendency is quite similar as in previously described wells. Considerably different trends have been observed in Veiviržėnai-1 well: most of the organic carbon values of Wenlock section are within 0.2-2% interval (Fig. 2). The organic carbon value exceeding 6% has been found in this section. However, average shale content is just over 0.3 in this section. Only one, but rather high, organic carbon value – 5.8% has been found for the Middle and Upper Llandovery, but shale content does not exceed 0.6. Just one organic carbon value (~0.2%) has been found for Lower Llandovery sediments. Analysis of Veiviržėnai-1 well section showed quite high organic carbon content in Wenlock (Fig. 2). In comparison to trend observed in Veiviržėnai-1 well, we see again another picture in Šlapgiriai-1 well: as there were defined much less organic carbon values. There were defined two organic carbon values – 0.2% and 0.4% in Lower Llandovery sediments. Organic carbon content is 0.2% and 4.3% in the Middle and Upper Llandovery, shale content averages around 0.6. There was defined just one organic carbon value – 0.3% in Wenlock, while shale content ranges from 0.3 to 0.4 in this section.

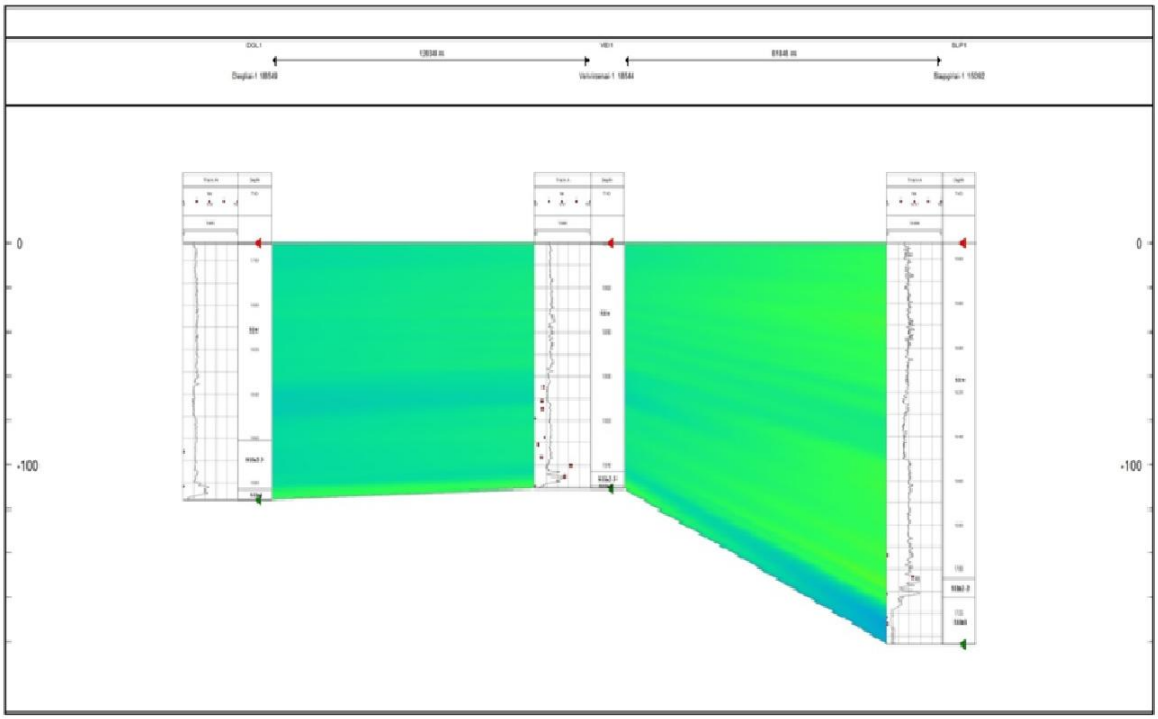


Fig. 2. *Sale content alternation of cross-section Diegliai-1 – Veivirzenai-1 – Slapgiriai-1.*

It could be concluded that correlation between shale and organic carbon content may exists in studied wells except in Veiviržėnai 1 well. The most

favourable conditions in terms of organic carbon and shale content composition are observed in shale enriched 5-10 m thick sedimentary layer of the Lower Llandovery and also middle part of the Wenlockian succession where 30-50 m thick, very shaley and homogenous layer of low shale content is located. After the analysis of organic carbon and shale content variations we could conclude, that these two parameters could be related, i.e. in the intervals, where organic carbon content is increased, shale content is also higher, and vice versus - where organic carbon content is lower – shale content is also rather low.

References

1. Lazauskiene, J. et al., Investigations of structure and composition of shaly Lower Paleozoic succession in Lithuanian part of the Baltic Sedimentary Basin. Report of Lithuanian Geological Survey (in Lithuanian). – M., 2014.

2. Lazauskiene J., Sliaupa S., Musteikis P., Brazauskas A. Sequence stratigraphy of the Baltic Silurian succession: Tectonic control on the foreland infill. Geological Society, London, Special Publications. – M., 2003. – 208, 95-115.

3. Poprawa, P., Shale Gas Potential of the Lower Palaeozoic Complex in the Baltic and Lublin-Podlasie Basins (Poland). Przegląd Geologiczny,- M., 2010 – volume 58, p. 226–249 (in Polish).

4. Poprawa P., Sliaupa S., Stephenson R., Lazauskiene J. Late Vendian–Early Palaeozoic tectonic evolution of the Baltic Basin: regional tectonic implications from subsidence analysis. Tectonophysics – M., 1999. – 314, 219-239.

5. Zdanavičiūtė, O., Lazauskienė, I. Organic matter of Early Silurian succession – the potential source of unconventional gas in the Baltic basin (Lithuania). Baltica – M., 2009. – 22 (2), 89–98.

УДК 528.946

РАЗРАБОТКА ТЕМАТИЧЕСКОГО АТЛАСА «ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ»

Веренич В.Г.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, barcafan_92@mail.ru
Научный руководитель – Грядунова О.И., к.г.н., доцент.

The article is supposed to give a theoretical basis for atlas mapping, for example, the design of thematic Atlas "Water resources of Brest region".

Карта, как образно-знаковая модель, является наглядным отражением существующей действительности. Кто как ни карта может наглядно отразить свойства, взаимосвязи и особенности картографируемых явлений. Однако если объекты или явления, изображаемые посредством картографии, довольно обширны и многогранны, то изобразить полную картину на одной лишь карте не представляется возможным. Чтобы решить данную проблему, картографы с давних времен научились составлять серии карт, объединенных под одной тематикой, в атласы.

Атласы, в свою очередь, являясь системой, должны подчиняться очень строгим правилам. Стоит отчетливо понимать, что набор разрозненных карт ни в коем случае не является атласом. Все карты, входящие в его структуру, должны обладать общностью математической и географической основы, общими принципами оформления и системой согласующихся условных знаков. Поэтому производству качественного картографического произведения под названием «Атлас» предваряет кропотливая работа по его проектированию и составлению.

Целью данной работы является разработка тематического атласа «Водные ресурсы Брестской области». Разработка атласа, а точнее сказать его проектирование, условно делится на три фундаментальных этапа. Первый этап включает в себя формирование коллектива, работающего над созданием атласа. Второй – написание развернутой программы атласа. Третий – определение внутреннего и внешнего оформления в соответствии с предполагаемым способом его издания [1].

Создание тематического атласа «Водные ресурсы Брестской области» выполняется в рамках написания магистерской диссертации. Из этого следует, что коллектив разработчиков сужается до магистранта и его научного руководителя, при поддержке различных консультантов, специализирующихся в области водных ресурсов или смежных отраслях.

Программа атласа – основной документ, определяющий содержание, назначение, методику создания произведения [1]. Программа любого атласа включает в себя ряд строгих положений. Во-первых, перед началом проектирования стоит отметить, что разрабатываемый нами атлас является тематическим, предназначенным для широкого круга пользователей, включая студентов, магистрантов и преподавателей учебных заведений различного уровня.

Далее стоит разработать структуру атласа. В частности, атлас «Водные ресурсы Брестской области» будет включать в себя 4 раздела, разбитых на 9 подразделов. Первый раздел – вводный не имеет подразделов и включает в себя три карты, характеризующие общие черты географии Брестской области. Второй раздел, посвященный условиям формирования водных ресурсов, разделен на 5 подразделов и включает в себя 9 карт. Третий, самый обширный раздел – водные ресурсы, является основным в атласе и разбит на два больших подраздела. Подраздел по гидрографии, в свою очередь, имеет ряд подпунктов. В общей сложности данный раздел будет включать в себя порядка 30 карт различной тематики. Заключает атлас раздел, посвященный использованию водных ресурсов, он разбит на два подраздела и будет содержать от 7 до 10 карт. С полным перечнем проектируемых карт можно ознакомиться в нижеприведенной таблице 1.

В качестве источников при составлении карт атласа выступают различные материалы, характер которых во многом зависит от раздела. Географическая основа карт атласа составлена по общегеографической карте Брестской области масштаба 1:750 000. Так, например, при составлении карт раздела по условиям формирования водных ресурсов основным источником выступает Национальный атлас Республики Беларусь, а также «Географический атлас учителя». При составлении карт раздела «Водные

ресурсы» используются монографии [2], гидрологические ежегодники, справочники и другая обширная информация, касающаяся данной проблематики.

***Таблица 1** – Структура и содержание программы атласа «Водные ресурсы Брестской области»*

Раздел	Подраздел	Карты
1	2	3
Вводный		Политико-административная, физическая, общегеографическая
Условия формирования водных ресурсов	Геологическое строение	Тектоническая, четвертичных отложений
1	2	3
	Рельеф	Геоморфологическая
	Климат	Климатическая
	Почвы	Почвенная
	Растительность	Растительности, леса, луга, болота
Водные ресурсы	Гидрогеология	Гидрогеологическая, гидрологическое районирование, основные водоносные горизонты и комплексы, гидрогеохимическая первого от поверхности водоносного горизонта четвертичных отложений, месторождений пресных подземных вод, глубины залегания грунтовых вод, минеральные воды, ресурсов пресных подземных вод
	Гидрография	Гидрологической изученности, гидрографическая
		Реки Водности рек, минимального стока рек, максимального стока рек, температурного режима рек, среднемноголетнего стока, среднемноголетнего поверхностного стока, экологического стока (зима), экологического стока (весна), экологического стока (лето)
		Озера и водохранилища озерности, озерности по административным районам, крупнейших групп озер Брестской области, водохранилищ
		Родники
Использование водных ресурсов	Загрязнения	Степени загрязнения рек сточными водами, загрязнение подземных вод четвертичных отложений, сбросы загрязнений
	Использование поверхностных и подземных вод	Забор и потребление подземных вод в районах и крупных городах, водозаборы подземных вод, качества питьевой воды

В общей сложности атлас будет насчитывать порядка 45-50 карт по различной тематике. Все карты атласа будут составлены в нормальной конической проекции. Масштабный ряд атласа будет представлен тремя основными масштабами. Основные карты, ввиду особенностей печати и формата – 420 × 297 мм, будут иметь масштаб 1:900 000. Вспомогательные карты и карты-схемы будут иметь два основных масштаба: 1:1 800 000 и 1:2 250 000. Также ряд карт по крупнейшим водным объектам, в основном озерам и водохранилищам, будет представлен масштабами от 1:10 000 до 1:50 000. Картографический материал к каждому разделу и для ряда подразделов будет дополнен текстовой информацией, в общей сложности порядка 5 печатных страниц. Конечный объем атласа составит порядка 54 страницы.

Список цитированных источников

1. Сваткова, Т. Г. Атласная Картография : учеб. пособие / Т. Г. Сваткова. – М. : Аспект Пресс, 2002. – С. 96–121.

2. Волчек, А. А. Водные ресурсы Брестской области / А. А. Волчек, М. Ю. Калинин. – Минск : Изд. Центр БГУ, 2002. – 440 с.

УДК 528:351.4

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Гайдук А.С.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, alsokol@tut.by
Научный руководитель – Соколов А.С., старший преподаватель.

The paper concentrates on evaluation of the territory of Dobrush district (Gomel region) according to the parameter of surface roughness, which is directly proportional to the erosion hazard of areas.

Актуальность исследования заключается в том, что использование современных ГИС-технологий позволит поднять на значительную высоту уровень научных исследований, связанных с оценкой рельефа с геоэкологических позиций, позволит легко проводить его картографирование по большому числу самых разнообразных показателей.

Целью исследования была оценка территории Добрушского района (Гомельская область) по параметру шероховатости поверхности, который прямо пропорционален эрозионной опасности территории. Объектом исследования явилась цифровая модель рельефа – это файл значений высотных отметок, приуроченных к узлам достаточно мелкой регулярной сети и организованных в виде прямоугольной матрицы, представляющей собой цифровое выражение высотных характеристик рельефа на топографической карте [1].

Научная новизна заключается в отсутствии ранее таких исследований для территории юго-востока Белоруссии.

Нами была применена модель SRTM – цифровая модель рельефа, созданная с помощью радиометрической съёмки поверхности Земли с борта шаттла «Endeavour». Результатом съёмки стали растровые изображения размером 1x1° с пространственным разрешением 90 м и высотным разрешением 1 м.

Файлы высот модели SRTM для территории суши между 60° с. ш. до 54° ю. ш. можно свободно скачать с сайта http://srtm.csi.cgiar.org. Сам по себе скачанный файл изображения слабо пригоден для работы. Большую ценность представляет заложенная в нём информация о координатах и высотах каждого пиксела, которую можно визуализировать в геоинформационных системах (ГИС) и строить на её основе разнообразные модели рельефа и модели, производные от них.

В качестве основного метода исследований нами был применён морфометрический анализ модели SRTM с помощью геоинформационной системы SAGA. ГИС SAGA позволяет рассчитать десятки индексов, отражающих различные аспекты морфометрии территорий. Нами был рассчитан индекс Topographic ruggedness index (индекс шероховатости поверхности, TRI) (рисунок 1).

Он показывает относительную разность высот каждого пикселя и 8 окружающих его пикселов. Чем он больше, тем выше расчленённость («шероховатость») рельефа. Высокие значения TRI – увеличение риска эрозионных и гравитационных процессов. В отечественных исследованиях применение таких индексов пока уступает зарубежным [2].

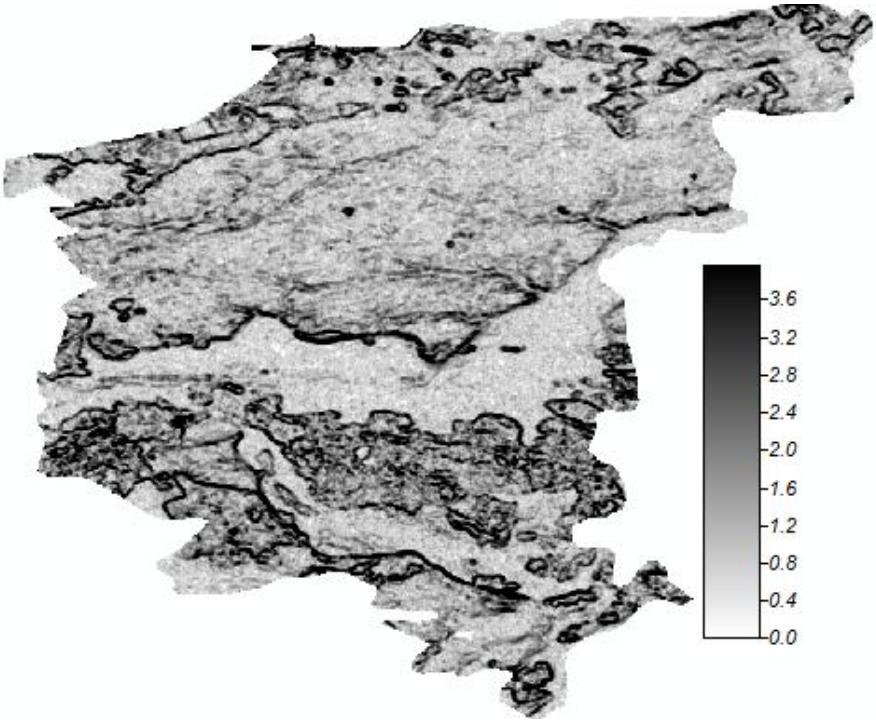


***Рисунок 1** – Распределение значений индекса TRI на территории Добрушского района*

Из рисунка видно, что центральная часть района отличается пониженными значениями рассматриваемого индекса. Напротив, южная часть

и крайний север района отличается высокими значениями TRI, а следовательно, высоким эрозионным потенциалом.

Таким образом, данные SRTM и возможности их обработки в различных геоинформационных системах открывают огромные возможности для анализа рельефа с географических и геоэкологических позиций. Освоение и свободное владение ГИС должно быть неотъемлемым компонентом компетенций любого специалиста в области наук о Земле.

Список цитированных источников

1. Хромых, В.В. Цифровые модели рельефа: учебное пособие / В.В. Хромых, О.В. Хромых. – Томск: ТМЛ-пресс, 2007. – 178 с.

2. Токарев, С.В. Картирование элементов рельефа земной поверхности с использованием индекса топографической позиции (на примере Крымского полуострова) / С.В. Токарев, К.Н. Рощина // Уч. зап. Крымского федерального ун-та им. В. И. Вернадского. География. Геология.– 2015. – Том 1 (67). – № 4. – С. 64-85.

УДК 551

PILOT CHIRONOMID STUDY IN LATE GLACIAL AND HOLOCENE LAKE SEDIMENTS OF LITHUANIA

Гастявичене Н.
Учреждение образования ,,Центр природных исследований", г. Вильнюс, Литва. gasteviciene@geo.lt
Научный руководитель – Шейрене В., д.н., старший научный соотрудник, Центр природных исследований, Вильнюс, Литва, seiriene@geo.lt

Впервые в Литве были проведены исследования хирономид в отложениях палеоозера, расположенного в северной части Литвы. Исследованный разрез включает отложения Голоцена и Позднеледникового времени. Изменение состава таксонов по разрезу показали колебания температурного режима и палеогеографических условий.

The Late Glacial and Holocene period was characterized by several rapid and extreme shifts in climate across the North Atlantic region. The magnitude of these shifts has been recognized from sediment records using various proxies. For the past 20 years, subfossil chironomids have started to be used in paleolimnology.

Chironomidae is a family of two-winged flies (Insecta: Diptera), often referred to as non-biting midges. It is the most ubiquitous and usually the most abundant insect group in all types of freshwater. About 5 000 species [7] have been described world-wide, although it is estimated that up to 15 000 species may exist in total [8]. Approximately 1000 species are known from Europe [9].

Chironomidae are cosmopolitan and distributed globally, even to Antarctica, where they include the southernmost holometabolous insects. The larvae occur in a wide range of biotopes but most species are aquatic. There are a few fresh or brackish waters that do not support chironomid population.

Subfosil larval head capsules are well-preserved in lake sediments. Their short life cycles, ability to disperse rapidly over long distances and independence from pedogenic processes enable them to respond to changing climate and environment more rapidly than terrestrial vegetation [1]. Resent work on subfossil chironomids has focused on quantifying environmental change by developing inference models based on modern calibration set. This technique has been used successfully to develop quantitative models to infer temperature [12, 4], total phosphorus [6, 3], anoxia [10], chlorophyl a [2] and salinity [11] from subfossil chironomid assemblages.

In Lithuania, the first attempts on chironomid assemblage studies were carried out on core sediments, situated in a boggy meadow surrounded by open fields at the present day. This site is located in the northern part of Lithuania on the south-western edge of Šiauliai city. Sedimentation of the studied section, according to the radiocarbon dating, took place during the Late glacial period and the beginning of the Holocene.

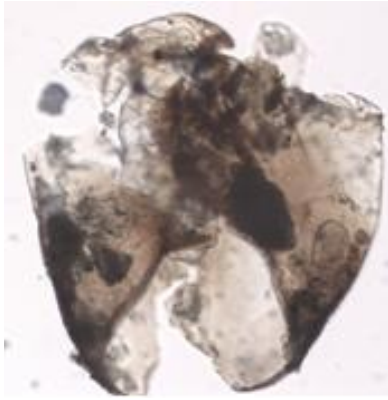
7 cores were made for complex analysis. The analyses of LOI (loss on ignition), magnetic susceptibility, δ18O% and δ13C%, plant macro remains and pollen, radiocarbon dating (AMS), diatom and chironomids of the sediments have been carried out.

Sediment samples for subfossil chironomid analyses were prepared, applying standard methods [5]. The dry sediment was treated with warm 10% KOH and sieved through a 90-mm sieve. The treated sediment was examined under a stereomicroscope to extract the subfossil remains with fine forceps. The remains were mounted permanently in Euparal on microscope slides and identified under a light microscope. A minimum of 50 chironomid head capsules were enumerated from the surface samples and identified, based mainly on the identification guides of Brooks et al. 2007 [5], following the nomenclature used.

A rich Chironomidae fauna, more than 30 taxa were found in the studied sediments, and the taxa Corynocera ambigua (Fig.1), Microtendipes sp. (Fig.2), Glypotendipes sp. were dominant. Some changes in Chironomidae fauna composition were noticed throughout the sediment section. In the middle part of the section, Corynocera ambigua was the dominant taxon. This taxon thrives in cold, oligotrophic conditions. The same environmental conditions are proved by appearance of diatom representatives of Staurosira genus and Chara macrofossils (comments by D. Kisielienė and V. Šeirienė). Obtained data indicate the initial stages of lake development.

In the uppermost part of the section, the rise of the trophic status of the lake is indicated by the increase of the taxa Cricotopus sp., Dicrotendipes sp., Glypotendipes sp. In the top of the section, Chironomidae fauna almost disappeared, and it can be due primarily to the formation of oxygen deficiency in bottom water layers in deep-water zones of lakes accompanied by the development of eutrophication processes, which cause gradual suppression of chironomid larvae in the top layer [11].

The change in species composition indicates change of the ecological situation in the palaeolake: oligotrophic environment was replaced to eutrophic. It should be noticed that recent Chironomidae studies are not complete, and hopefully further investigations will give more detail information on environmental changes.



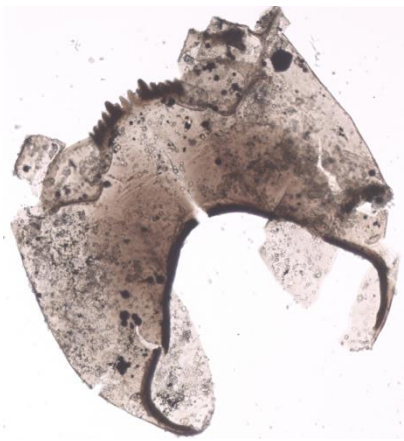


Figure 1 – *Corynocera ambigua* ***Figure 2 –*** *Microtendipes pedellus-type*

References

1. Birks, H.J.B., Birks, H.H. Biological responses to rapid climate change at the Younger Dryas-Holocene transition at Krakenes, western Norway // The Holocene. – Y., 2008. – Vol. 18. – pp. 19-30.

2. Brodersen, K.P., Lindergaard, C. Chironomid assemblages from Danish lakes. Classification, assessment and reconstruction of lake trophic state using a chironomid based chlorophyll a transfer function / In Brodersen, K.P. (ed) // Macroinvertebrate Communities in Danish lakes: Classification and Trophic Reconstruction. Freshwater Biol. – Y., 1999. – Vol. 42 – pp. 143-157.

3. Brooks, S.J, 2000. Late-glacial fossil midge stratigraphies (Insecta: Diptera: Chironomidae) from the Swiss Alps / In Ammann B & Oldfield F (eds) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – Y. 2000. – Vol. 159 – No 3-4. – pp. 261-279.

4. Brooks, S.J., Birks H.J.B. Chironomid-inferred late-glacial and early-Holocene mean July air temperatures for Krakenes lake western Norway // Journal Paleolimnology. – Y., 2000. – Vol. 23 – pp.77.

5. Brooks, S.J., Langdon, P.G., Heiri, O. The Identification and use of palaearctic Chironomidae larvae in palaeoeocology // Technical guide. Y., 2007. - No. 10.

6. Clerc, S., Hall, R., Quinlan, R., Smol, J.P. Quantitative inferences of past hypolimnetic anoxia and nutrient levels from Canadian Precambrian Shield lake //Journal Paleolimnology. – Y., 2000. – Vol. 23. – pp. 319

7. Cranston, P.S., Martin, J. Family Chironomidae /In: Evenhuis , N.L., (ed.), Catalogue of the Diptera of the Australasian and Oceanic regions // Leiden and Honolulu: E.J. Brill and Bishop Museum Press. Y., 1989. - pp. 252-274.

8. Cranston, P.S., Pinder, L.C.V. The Chironomidae / In Armitage, P.D. (eds) // The biology and ecology of non-biting midges. Chapman and Hall, London. – Y., 1995a., - pp. 365-384.

9. Lindergaard, C. Diptera Chironomidae /In Nilsson, A. (ed.) // The aquatic insects of north Europe. Apollo Books, Strenstrup. – Y., 1997. - Vol. 2., pp. 265-294.

10. Quinlan, R., Smol, J.P., Hall, R.I.,. Quantitative inferences of past hypolimnetic anoxia in south-central Ontario lakes using fossil midges (Diptera: Chironomidae) Canada // J. Fish., Aquat. Sci. – Y., 1998. – Vol. 55. – pp. 587-596.

11. Walker, I.R. Chironomids as indicators of past environmental change /In: Armitage, P., P., S. Cranston and L.C.V. Pinder (eds) // The Chironomidae: the biology and ecology of non-biting midges. Chapman and Hall, London. – Y., 1995. - pp. 405-422.

12. Walker, I.R., Levesque A.J., Cwynar L.C. Lotter, A.F. An expanded surface-water palaeotemperature inference model for use with fossil midges from eastern Canada // J. Palcolim. Y., 1997. – Vol. 18. – pp. 165-178.

УДК 631.471

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВ

Дамшевич А.Ч.
«Белорусский государственный университет», г. Минск, Республика Беларусь, aiawww@mail.ru
Научный руководитель – Клебанович Н.В., доктор с/х наук, профессор.

The article considers a possibility of using digital elevation models to calculate morphometric parameters in order to specify the data that depend on topography of soil moisture. Correlation analysis of influence of morphometric characteristics on soil moisture was carried out on the basis of GRID-models of morphometric parameters.

Целью данной работы было выявить влияние морфометрических характеристик рельефа на влажность почв. Расчет показателей проводился с использованием цифровой модели местности участка пахотных земель площадью около 24 га, расположенного около г. Минска. ЦММ была создана на основе данных тахеометрической съемки территории с пространственным разрешением 0,5 м. Разница абсолютных высот максимальной и минимальной точек данного участка составляет 22,87 м. Для исследуемого района характерны дерново-палево-подзолистые суглинистые почвы на мощных пылеватых (лессовидных) легких суглинках. В ходе исследования были рассчитаны следующие морфометрические показатели: средняя кривизна (рис. 1), крутизна склонов (рис. 2) и экспозиция склонов (рис.3).

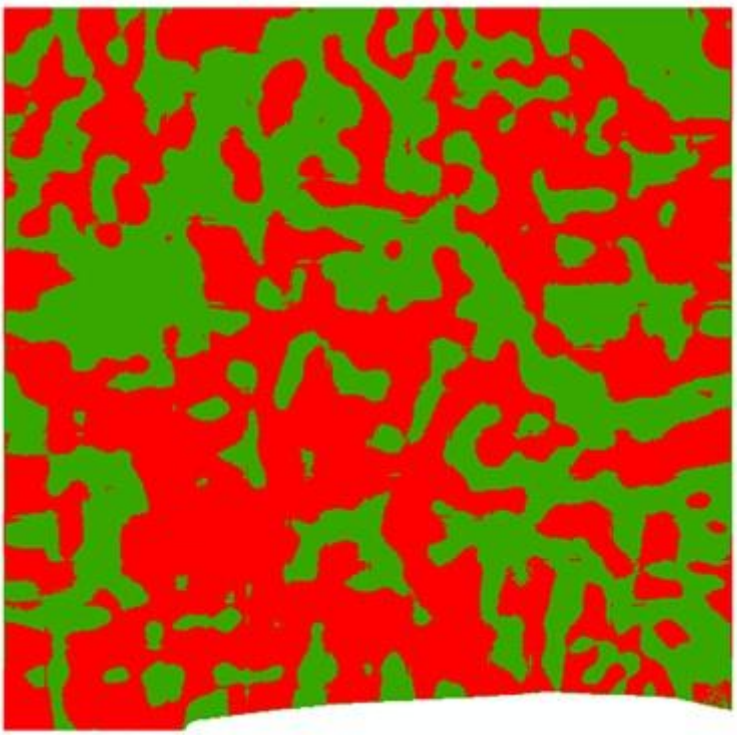


Рисунок 1 – *Средняя кривизна изучаемого участка (красный цвет – кривизна >0, зеленый цвет – кривизна <0)*

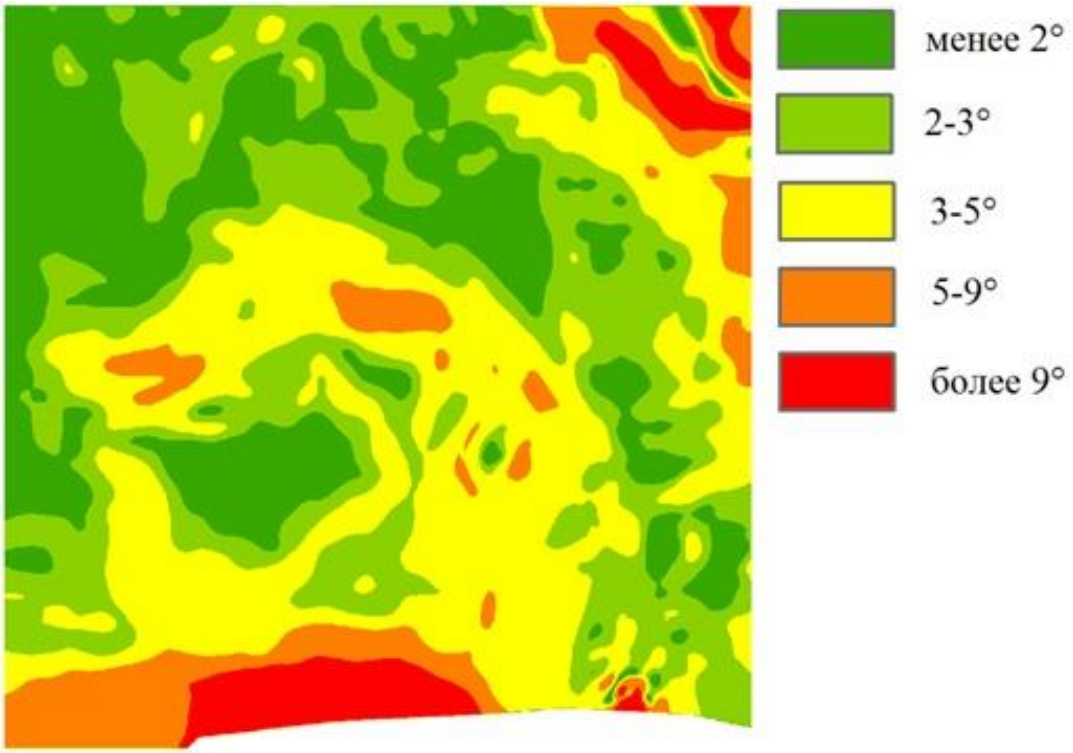


Рисунок 2 – *Крутизна склонов изучаемого участка*

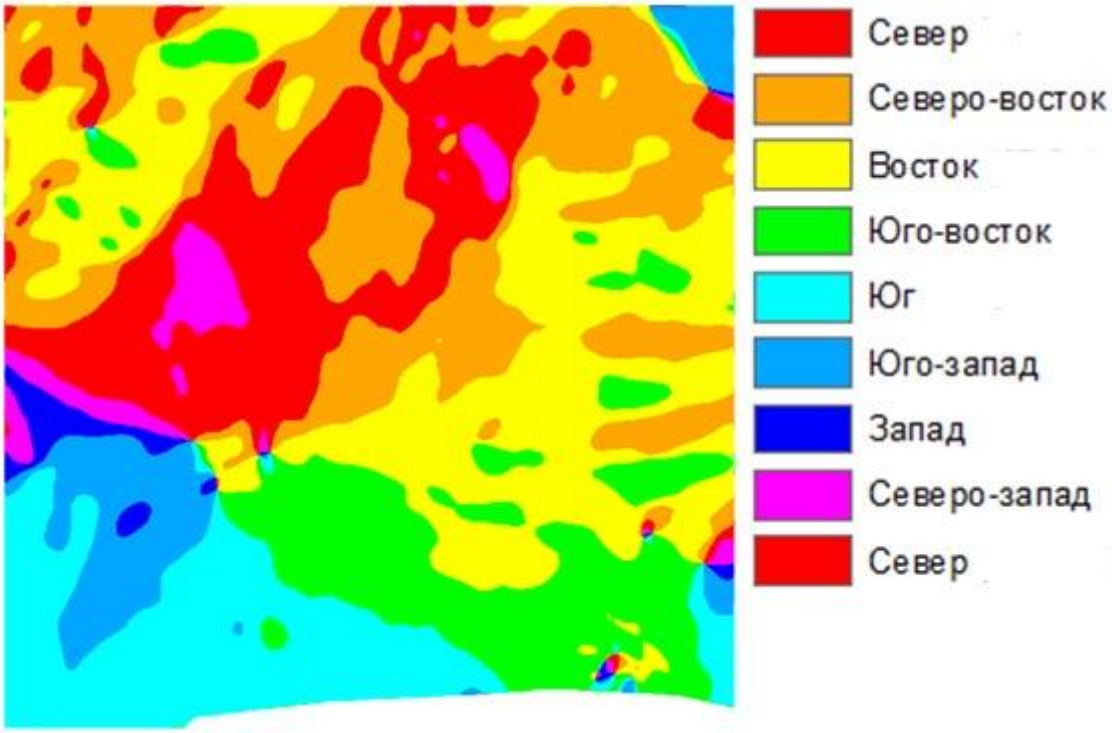


Рисунок 3 – *Экспозиция склонов изучаемого участка*

В ходе полевых исследований участка были отобраны пробы почв с последующим измерением их влажности. На следующем этапе производился анализ связи морфометрического показателя с влажностью почвы. Наибольший коэффициент корреляции Спирмена [1] наблюдался между средней кривизной поверхности и влажностью почвы и составил 0,7, что указывает на тесную связь [1] между данными показателями. Данные результаты подтверждают тот факт, что горизонтальная и вертикальная кривизны являются основными факторами, определяющими динамику поверхностной и внутрипочвенной влаги.

Латеральный внутрипочвенный поток зоны насыщения и влажность почвы возрастают при отрицательных значениях горизонтальной кривизны (области конвергенции поверхностных потоков) и уменьшаются при ее положительных значениях (области дивергенции поверхностных потоков) [2].

Вычисленный коэффициент корреляции Спирмена между крутизной и влажностью почв значительно меньше коэффициента корреляции между средней кривизной и влажностью и составил 0,58. Учитывая крутизну склонов, можно повысить корреляцию кривизны с влажностью почв. Это указывает на необходимость использования в почвенных исследованиях набора из морфометрических показателей для более точного прогнозирования почвенных характеристик.

Для столь небольших территорий с относительно невысокими колебаниями высот выявить закономерности в распределении влаги в зависимости от экспозиции склонов довольно сложно, в связи с этим для установления взаимосвязи между данными показателями требуются более углубленные исследования.

Список цитированных источников

1. Дмитриев, Е.А. Математическая статистика в почвоведении: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 320 с.
2. Kirkby M.J., Chorley R.J. Throughflow, overland flow and erosion // Bull. Int. Assoc.Sci. Hydrol. – 1967. – V. 12. – № 3. – P. 5-21.

УДК 551.438.5(476.7)

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА ЛОГИШИНСКОЙ И ЛЮСИНОВСКОЙ ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН

Дубина Д.М.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, alla13111975@yandex.by
Научный руководитель – Грибко А.В., кандидат географических наук, доцент.

This article is devoted to peculiarities in morphometry, quantitative indicators of the relief of Logishinskaya and Lusinovskaya water-glacial plains. The article makes a small comparative analysis of these plains.

Логишинская и Люсиновская водно-ледниковые равнины расположены в западной части геоморфологической области Полесская низменность и занимают центральную часть Брестской области. В пределах Логишинской равнины распространены плоские озерно-аллювиальные низменности поозерского возраста. На юго-западе и юго-востоке простираются аллювиальные низменности и долины рек поозерско-голоценового возраста. На северо-западе и в центре равнины расположены пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низменности днепровского возраста, а также холмисто-грядовые краевые ледниковые образования днепровского возраста.

На большей части Люсиновской равнины встречаются плоские озерно-аллювиальные низменности поозерского возраста, простирающиеся с северо-запада на юго-восток, где местами на юго-западе встречаются волнистые и пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низменности сожского возраста, а также холмисто-грядовые краевые ледниковые образования днепровского возраста, на юго-востоке – пологоволнистые и флювиогляциальные равнины и низменности днепровского возраста. Широкой полосой с северо-востока на юго-восток простираются волнистые и пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низменности сожского возраста. На юго-востоке широко распространены эоловые холмы и гряды.

Для горизонтального расчленения рельефа Логишинской равнины характерно значительное изменение показателей. На большей части территории преобладающим значением горизонтального расчленения является – 0,2-0,4 км/км^2. Максимальная степень расчленения рельефа характерна для центральной части равнины (0,6-1,0 км/км^2). Местами в центре расчленение уменьшается и составляет 0,4-0,6 км/км^2. Минимальные значения преобладают на северо-западе и востоке равнины (0-0,2 км/км^2).

Горизонтальное расчленение рельефа Люсиновской равнины с запада на северо-восток постепенно увеличивается. Для запада характерны величины в 0-0,2, для восточной части – 0,2-0,4 км/км^2. Местами на северо-западе и северо-востоке расчленение рельефа увеличивается до 0,4-0,6 км/км^2 и даже до 0,6-1,0 км/км^2.

Наибольшие значения вертикального расчленения в пределах Логишинской равнины характерны для широкой полосы, простирающейся с севера на юго-восток (2-5 м/км^2). На северо-востоке степень вертикального расчленения рельефа уменьшается до 0-2 м/км^2.

В пределах Люсиновской равнины на севере, северо-востоке и в центре преобладающие значения вертикального расчленения составляют 2-5 м/км^2. К северо-западу и юго-востоку степень вертикального расчленения уменьшается (0-2 м/км^2).

Как Логишинская, так и Люсиновская равнины характеризуются низкими показателями длины склонов. На большей части Логишинской равнины длина склонов не превышает 0-0,1 км. Лишь небольшие участки на северо-западе, юго-западе и северо-востоке достигают таких показателей, как 0,1-0,3 км.

Большая часть Люсиновской равнины также имеет минимальные значения длины склонов рельефа (0-0,1 км). С севера на юго-восток Люсиновской равнины широкой полосой простирается территория с длиной склонов до 0,1 км. На северо-востоке и юго-востоке длина склонов увеличивается до 0,1-0,3 км, достигая максимума на крайнем северо-востоке (0,3-0,5 км).

Для Люсиновской и Логишинской равнин характерны очень низкие показатели крутизны склонов. На большей части территории дневная поверхность очень пологая (0-0,50), смыв почвы на ней отсутствует. На юго-западе и севере Люсиновской равнины, а также на юге, юго-западе и северо-востоке Логишинской равнины крутизна склонов возрастает до 0,5-2,00, что также свидетельствует о преобладании практически горизонтального рельефа.

Интенсивность техногенной нагрузки на всей территории Люсиновской равнины составляет 10-20 тыс. м^3/км^2, этот показатель является низким, так как средний коэффициент техногенной преобразованности для Беларуси составляет 27,8 тыс. м^3/км^2.

Характеризуя интенсивность техногенной нагрузки на Логишинской равнине, нужно отметить, что и здесь она составила 10-20 тыс. м^3/км^2, только лишь на юге достигает более 1000 тыс. м^3/км^2.

Для Люсиновской равнины характерны высокие показатели коэффициента устойчивости, что свидетельствует о максимальной остаточной устойчивости рельефа. В пределах Логишинской равнины показатель чуть ниже – 97-98 %, однако также очень высоки. Лишь на юге равнины показатель коэффициента устойчивости достигает минимума (0-20 %), это говорит о том, что рельеф полностью либо частично потерял устойчивость, что подразумевает его разрушение и замену техногенными структурами.

На небольших участках Логишинской равнины на северо-востоке, юге, юго-западе наблюдается затопление и подтопление земель при паводках.

Повсеместно наблюдаются пыльные бури, на северо-востоке распространены карстовые процессы.

В пределах Люсиновской равнины затопление и подтопление земель выражено слабо, оно характерно лишь для юго-запада и северо-востока равнины. На юго-западе наблюдаются пыльные бури.

Таким образом, для Логишинской и Люсиновской водно-ледниковых равнин характерны низкие значения всех морфометрических показателей: вертикального и горизонтального расчленения, крутизна и длина склонов. Это обусловливает высокие показатели устойчивости рельефа к техногенным нагрузкам и низкие значения интенсивности техногенной нагрузки.

УДК 551.438.5(476.7)

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА БРЕСТСКОЙ И МАЛОРИТСКОЙ ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН

Забелина И.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, zabelinaira@mail.ru
Научный руководитель – Грибко А.В., к.г.н., доцент.

This article is devoted to peculiarities in morphometry, quantitative indicators of the relief of Brestskaya and Maloritskaya water-glacial plains. The article makes a small comparative analysis of these plains.

Брестская и Малоритская водно-ледниковые равнины расположены на юго-западе Беларуси в пределах геоморфологической области Полесская низина. В геоморфологическом отношении наибольшую часть Малоритской равнины занимают пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низменности днепровского возраста. Также широко распространены плоские озерно-аллювиальные низменности позерского возраста. Вдоль долин рек простираются аллювиальные низменности позерского и голоценового возраста. На северо-западе встречаются волнистые и пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низменности сожского возраста. Небольшую территорию равнины занимают холмисто-грядовые краевые ледниковые образования днепровского возраста.

Более половины территории Брестской равнины приходится на волнистые и пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низменности сожского возраста. На востоке и юге встречаются плоские озерно-аллювиальные низменности позерского возраста. Распространены аллювиальные низменности и долины рек позерского и голоценового возраста. На северо-западе распространены моренные равнины, холмисто-грядовые краевые ледниковые образования и пологоволнистые флювиогляциальные равнины и низменности днепровского возраста.

Горизонтальное расчленение рельефа Брестской равнины очень контрастно. Наибольшая степень горизонтального расчленения превышает

1,0 км/км^2, и характерна для крайнего юго-запада равнины. Минимальные значения, равные 0-0,2 км/км^2, наблюдаются в южной и западной части равнины. На оставшейся территории значения варьируют от 0,2 до 1,0 км/км^2.

Наибольшие значения горизонтального расчленения рельефа в пределах Малоритской равнины отмечаются в западной и юго-западной части. Здесь она составила 0,6-1,0 км/км^2. Широкая полоса со средними значениями протягивается в центре с юга на северо-запад (0,4-0,6 км/км^2). В восточной части горизонтальное расчленение составило 0,2-0,4 км/км^2.

Максимальные значения вертикального расчленения рельефа в пределах Брестской равнины составляет 10-20 м/км^2 и характерны для юго-западной части. К востоку степень вертикального расчленения уменьшается. Минимальные значения составили 0-2 м/км^2.

Особенности вертикального расчленения Малоритский равнины близки к данному показателю для Брестской равнины. Наибольшая степень расчленения характерна для северо-запада (10-20 м/км^2). К востоку значения уменьшаются до 2-5 м/км^2.

Максимальные значения крутизны склонов для Малоритской и Брестской равнин невелики и составляют 2-4°. Они преобладают в пределах Малоритской, местами характерны для Брестской равнины. Ограниченно распространены территории с крутизной склонов 0,5-2° и 0-0,5°.

На всей территории Малоритской равнины длина склонов составила 0,1-0,3 км. Максимальная длина склонов в пределах Брестской равнины наблюдается в центральной части и равна 0,5 и более км. К востоку и западу эти значения уменьшаются, достигая минимума на востоке и юго-востоке равнины.

Для оценки рельефа используются такие показатели, как интенсивность техногенной нагрузки и устойчивость рельефа к техногенным (антропогенным) нагрузкам. Для Малоритской водно-ледниковой равнины характерны минимальные средние величины интенсивности техногенной нагрузки. На территории всей равнины коэффициент техногенной преобразованности рельефа составляет 5-10 тыс. м^3/км^2. Это является одним из самых низких показателей в Беларуси.

Большая часть территории Брестской водно-ледниковой равнина характеризуется более высокими показателями интенсивности техногенной преобразованности рельефа, по сравнению с Малоритской равниной. Практически на всей территории равнины она составила 20-30 тыс. м^3/км^2. Небольшую площадь центральной и западной части равнины занимают территории с еще большим коэффициентом техногенной преобразованности – более 100 тыс. м^3/км^2.

Показатель устойчивости рельефа к техногенным нагрузкам указывает на способность рельефа к противостоянию антропогенным (техногенным) нагрузкам, которые приводят к нарушению их естественного функционирования, что может являться причиной потери устойчивости экосистемы. Критической величиной считается степень нарушенности, равная 50 % и более, так как к прямому влиянию человека на поверхность, добавляются вторичные процессы-следствия, усиливающие процесс преобразованности рельефа. Если коэффициент устойчивости равен 100 %,

это позволяет сделать вывод о максимальной остаточной устойчивости рельефа. Если он составляет 0 %, то это говорит о том, что рельеф полностью потерял устойчивость.

Для всей территории Малоритской равнины характерно максимальное значение устойчивости рельефа к техногенным нагрузкам, которое составляет 99-100 %, что говорит о максимальной устойчивости рельефа к техногенным нагрузкам. Устойчивость рельефа к техногенным нагрузкам для большей части территории Брестской водно-ледниковой равнины составила 95-97 %. На отдельных территориях она не превышает 20 %, а в западной и центральной части составила 0-20 %.

Таким образом, для Малоритской и Брестской равнин характерны низкие значения таких морфометрических показателей, как вертикальное расчленение, крутизна и длина склонов, значительное горизонтальное рачленение, высокие показатели устойчивости рельефа к техногенным нагрузкам, и, в основном, низкие значение интенсивности техногенной нагрузки.

УДК 552.31:551.3:691.2(476.7)

ГИПЕРГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. БАРАНОВИЧИ)

Кожанов Ю.Д., Станчук М.В.*
Государственное учреждение образования «Средняя школа № 28», г. Брест, Республика Беларусь, robing-1@mail.ru
Научный руководитель – Богдасаров М.А., д.г.-м.н., профессор.
*Учреждение образования «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, gbpuschkino@rambler.ru
Научный руководитель – Иванов Ю.А., к. п. н., доцент.

The scientific work shows some features of hypergene change of igneous rock in an urban environment. Particular ways of its influence on the composition, structural and textural features, and properties of rock types are described on the example of Baranovichi city.

Гипергенез (выветривание) представляет собой один из наиболее значимых процессов природной и техногенной экзодинамики. Он носит повсеместный и непрерывный характер, отличается чрезвычайным разнообразием и сложностью конкретных механизмов и проявлений, широким диапазоном влияния на состав, строение, структурно-текстурные особенности и свойства горных пород. Неизбежным следствием этого влияния являются механическое разуплотнение, структурная дезинтеграция и, в конечном счете, разномасштабная нарушенность исходного геоматериала. Сведения о степени и границах этой нарушенности составляют неотъемлемую часть информационного обеспечения эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации сооружений различного назначения.

Особенно важно получение такой информации при добыче, обработке, определении сфер рационального использования и прогнозе долговечности природного камня, изделий из него, и, прежде всего, облицовочных [1].

Магматические горные породы широко представлены в архитектуре г. Барановичи: памятники и монументы, фасады различных зданий и сооружений, облицовка площадей и фонтанов. Среди огромного перечня данных пород особенно много видов приходится на граниты, лабрадориты, гранодиориты, базальты.

Гипергенное изменение магматических горных пород обусловлено физическими и химическими процессами. В результате воздействия на породу циклов замораживания и оттаивания в плотных гранитных массивах и валунах появляются трещины. Примером воздействия подобных процессов будет розово-красная гранитная глыба, посвященная проходившей в городе в 1905 году забастовке рабочих.

Воздействию химических процессов подвержены памятники, монументы, а также фасады общественных и культурных зданий. Так, на полированных поверхностях гранитных плит появляются выцветы солей, важная роль в образовании которых принадлежит воде, мигрирующей из цементной стяжки к поверхности облицовки и вызывающей кристаллизацию солей. Подобные образования характерны для отдельных плит памятников В.И. Ленину и С.И. Грицевцу, облицовки фонтана «Каменный цветок» и кинотеатра «Октябрь».

Особую роль в химическом гипергенном преобразовании играет каолинизация – процесс, ведущий к формированию вторичных глинистых минералов за счет преобразования алюмосиликатов. Заметнее всего данный процесс проявляется в условиях повышенной влажности на полированных плитах темно-серого гранодиорита, которым облицован фонтан «Каменный цветок» на площади В.И. Ленина. Глинистые минералы абсорбируют воду, повышая влажность гранодиорита, которая, в свою очередь, способствует микробному росту по плоскостям спайности в слюдах и полевых шпатах или на границах между кристаллами. Гипергенные изменения минералов и рост микроорганизмов приводят к внутренней напряженности, способствуя ослаблению кристаллической структуры и разрушению связей между отдельными минералами.

В результате загрязнения городской среды на поверхности магматических горных пород часто образуются пленки и корки различной природы. Так, на отдельных полированных гранитных плитах памятника В.И. Ленину хорошо заметна черная пленка сложного состава органических и неорганических соединений. Состав черных поверхностных наслоений достаточно изменчив в городских условиях и зависит от внешних факторов, прежде всего, от загрязнения окружающей среды. Поверхностные железистые пленки и натечности можно встретить на полированных гранитных плитах памятника воинам-интернационалистам, а также плитах крупнокристаллического лабрадорита, которым облицован фасад здания городского исполнительного комитета. Чаще всего они имеют бурый, оранжевый или красноватый цвет.

В образовании пленок и наслоений на поверхности облицовочных горных пород играют живые организмы. На стыке между плитами гранодиорита внутренней стороны фонтана «Каменный цветок» можно встретить зеленую пленку, которую образуют водоросли и цианобактерии. Также встречаются участки бурой пленки, сформированные железобактериями и черной пленки, образованной темноокрашенными микроскопическими грибами.

Большим видовым разнообразием эпилитных (растущих на камнях и скалах) лишайников характеризуются ледниковые валуны, повсеместно распространенные в пределах города. Значительнее всего процесс биообрастания проявляется на поверхности мемориальных валунов, посвященных женщине-матери и проходившей в городе в 1905 году забастовке рабочих. На некоторых участках валунов лишайники образуют сплошные корки, которые с трудом удается отделить от каменистого субстрата. Это связано с тем, что накипные слоевища плотно срастаются с субстратом и проникают вглубь камня на несколько миллиметров.

Следует отметить, что причиной повреждения магматических горных пород в городской среде могут выступать различные группы организмов. К деструкторам этих пород относят бактерии, микроскопические водоросли и грибы, мхи, лишайники, высшие растения, беспозвоночные и позвоночные животные. Однако, по мнению многих исследователей, основной ущерб облицовочным породам наносят микроорганизмы, обладающие высокой деструктивной активностью (выделение органических и неорганических кислот). Микробное поражение углубляет и ускоряет гипергенные изменения, что выражается в осыпании поверхностного слоя камня, в формировании углублений (неоднородной поверхности) или поверхностных отложений (корок) [2].

Кроме того, в промышленно загрязненных зонах на поверхности магматических горных пород в повышенных количествах оседают соли тяжелых металлов, алифатические и ароматические углеводороды, соединения серы, фосфора, хлора, азота, углерода и других элементов. Аккумуляция загрязнений на поверхности облицовки чаще всего способствует появлению и росту поверхностных биопленок. Их развитие может приводить к изменению пористости породы и сопровождается нарушением циркуляции влаги в ее толще [3]. В целом, гипергенное изменение магматических пород в условиях городской среды – сложный физико-химический процесс, значительный вклад в который вносит биологический фактор.

Список цитированных источников

1. Колодина, И. В. Обоснование и разработка ультразвуковых способов оценки нарушенности природного камня под влиянием факторов выветривания : дис. канд. тех. наук : 25.00.16 / И. В. Колодина. – М., 2006. – 159 с.

2. Власов, А. Д. Геоэкологические факторы разрушения гранита-рапакиви и особенности его биообрастания в нарушенных экосистемах / А. Д. Власов // Известия РГПУ имени А. И. Герцена. – 2012. – № 153–2. – С. 39–46.

3. Dornieden, T., Gorbushina, A. A., Krumbein, E. Patina – physical and chemical interactions of subaerial biofilms with objects of Art // In: Ciferri O., Tiano P., Mastromel G. (Eds.). Of Microbes and Art: The Role of Microbial Communities in

the Degradation and Protection of Cultural Heritage., Kluwer Academic Publishers. – Dordrecht, 2000. P. 105–119.

УДК 551.515.3

СИСТЕМА УСВОЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В МОДЕЛЬ WRF-ARW В ГИДРОМЕТЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лаппо П.О.
ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды», г. Минск, Республика Беларусь, Polly_LO@tut.by
Научный руководитель – Красовский А.Н., к.ф-м.н., доцент.

This article presents materials on the mesoscale numerical forecast system for the territory of the Republic of Belarus based on WRF-ARW model in Hydromet. Since 2016 the employees of numerical weather prediction department (Hydromet) started to implement three-dimensional system of meteorological data assimilation (3D-Var WRF), which allows using additional ground observations, radar and satellite data for the forecast. The statistical evaluation of forecast with assimilated data is presented in the article.

Широкое распространение в последнее десятилетие для прогноза погоды и опасных метеорологических явлений получили мезомасштбаные численные модели. С помощью анализа косвенных метеорологических параметров, спрогнозированных с помощью моделей, возможен прогноз таких локальных опасных явлений как грозы, ливни, шквалы и т. д.. Своевременное и точное прогнозирование явлений погоды является одной из задач Гидромета Республики Беларусь.

С 2014 года в оперативных подразделениях Гидромета Республики Беларусь для составления прогнозов погоды используется мезомасштабная численная модель WRF-ARW. Ежедневно производится моделирование в двух пространственных разрешениях – 15 и 3 км с использованием принципа вложенных сеток для территории Европы и Республики Беларусь. Заблаговременность прогнозов составляет 48 часов, за исходные сроки 00, 06 и 12 UTC.

Для улучшения результатов прогноза модели WRF-ARW в 2016 году начаты работы по уточнению метеорологических исходных данных с использованием методов усвоения и привлечением дополнительных источников наземных и дистанционных видов наблюдений: наземные станции, аэрологические наблюдения, данные спутников, а также радиолокационные данные [1].

В качестве начальных данных в системе мезомасштбаного прогноза на основе модели WRF-ARW используются данные глобальной численной модели GFS (Global Forecast System). Такие данные имеют невысокое пространственное разрешение (около 0,25°) и содержат не все данные

наблюдений в сроки. Кроме того, поступающие данные наблюдений могут содержать ошибки, которые оказывают непосредственное влияние на результаты прогнозов моделей.

Для учета дополнительных видов наблюдений, не включенных в анализ, а так же для корректировки ошибок наблюдений применяется метод трехмерного вариационного усвоения. Данный метод реализован в системе усвоения данных WRF 3D-Var (WRFDA) и позволяет уточнять прогностические поля.

Основная цель данной работы – представить результаты статистической оценки прогноза модели WRF с усвоенными метеорологическим данными прогностическими полями и без, которая позволит оценить влияние дополнительных метеорологических данных на качество прогнозов. На данном этапе проведены оценки уточненных полей анализа после усвоения метеорологических наблюдений на основе метода Крессмана. Суть подхода к усвоению данных заключается в ведении области влияния каждого вносимого наблюдения.

Оправдываемость прогноза осадков для двух оцениваемых вариантов (с усвоением и без усвоения) на территории Республики Беларусь с октября 2016 по март 2017 года была в пределах 60-87% на 12 час прогноза. Количество верно предупрежденных событий осадков колебалось от 92-97%, что говорит о достаточно высоком показателе обнаружения явления. Стоит отметить, что в прогнозах с усвоенными метеорологическими данными наблюдается более высокий процент предупрежденности отсутствия события 56-84%. Критерий Пирси-Обухова – 0.53 для варианта без усвоения, 0.56 для варианта с усвоением. Это свидетельствует о практической значимости прогноза осадков с усвоенными данными. Усвоение дополнительных наземных наблюдений дало небольшое улучшение прогноза осадков, в особенности на ранних часах прогноза (табл.1).

***Таблица 1** – Статистическая оценка прогноза количества осадков (октябрь-март 2017)для Республики Беларусь*

WRF-ARW, +12/+36	+12		+36	
	Без усв.	Усв.	Без усв.	Усв.
Доля правильных прогнозов,%	73	75	74	75
Предупрежденность наличия события,%	94	94	92	93
Предупрежденность отсутствия события,%	59	62	61	62
Индекс критического успеха,%	0.58	0.59	0.6	0.61
Критерий Пирси-Обухова	0.53	0.56	0.5	0.52

На данный момент в Гидромете ведутся работы по внедрению в оперативную работу комплекса подготовки данных для усвоения и системы усвоения данных WRFDA.

Список цитированных источников

1. Вельтищев, Н.Ф. Мезометеорологические процессы: учебное пособие / Н.Ф. Вельтищев, В.М. Степаненко. – М.: МГУ, 2006. – 101 с.

2. Смирнова, М.М. Влияние данных измерений содаров и температурных профилемеров на качество численного прогноза характеристик атмосферного

пограничного слоя [Текст]: автореф. дис. канд. физ-мат. наук: 25.00.29 / Физика атмосферы и гидросферы. – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, - 2014.

УДК 378.147

УЧЕБНО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Малуха А. А.
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь, diversity75@mail.ru
Научный руководитель – Андреева В.Л., к.с.-х. н., доцент.

The teacher of the future should have several professional and personal competencies, work in the modern informative environment. Modern school`s education should be based on two-way process of mastering new knowledge and skills. This didactics` type of teaching is characterized as innovative. There is didactic game among the interactive methods of pedagogical innovation.

Современное развитие общества выдвигает ряд требований к различным сферам человеческой деятельности, в т. ч. к народному образованию. Педагог будущего молодого поколения должен обладать рядом профессионально-личностных компетенций, работать в современной информативной среде. Современное обучение в школе должно основываться на двустороннем процессе освоения новых знаний и умений. Такой тип обучения в дидактике характеризуется как инновационный [1]. Среди интерактивных методов педагогических многих инноваций зарекомендовала себя дидактическая игра.

Цель работы заключается в выделении дидактических игр как средства достижения эффективного результата обучения, определение функций игр, выявлении условий, способствующих развитию познавательного интереса учащихся в результате использования технологии интерактивного обучения.

Задачи исследования:

1. Проанализировать имеющиеся подходы для совершенствования учебного процесса в современном образовании.
2. Выявить особенности и эффективные способы использования дидактических игр на уроках.
3. Изучить сферу применения интерактивных методов на уроках географии.

Педагогические технологии по степени взаимодействия субъектов педагогического процесса можно подразделить на пассивные, активные и интерактивные. Первые представляют собой однонаправленное взаимодействие в контексте учитель-учащийся: учитель является основным действующим лицом и направляет ход урока. Активные технологии

используются при взаимодействии учителя и учащихся, причем субъекты процесса находятся на равных правах. Интерактивных от предыдущих отличает особенности взаимодействия учителя и учеников, последние не работают как с учителем, так и друг с другом, осуществляя влияния на мотивацию участников педагогического процесса. Учитель здесь выполняет роль направляющего, помощника. Его основная задача состоит в создании атмосферы для продуктивного инициативного действия обучающихся. Подобные педагогические технологии решают несколько задач: учебно-познавательную, коммуникационно-развивающую, социально-ориентационную. В концепции межличностных отношений такое взаимодействие называют равноактивностью сторон [2]. Это обучение направлено на деловое совместное сотрудничество, организуемое учителем, в ходе которого учащиеся учатся решать сложные задачи на основе анализа имеющейся информации, разносторонних мнений, участвовать в анализе ситуаций, общаться с другими людьми, обоснованно защищать свое мнение, принимать наиболее верное для данной ситуации решение. С этой целью организуется индивидуальная, парная и групповая работа, применяются дидактические игры [3].

По мнению Ю. Ю.Чикиной (2016), при подготовке специалистов-географов используются интерактивные методы обучения как неигровые (анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм, групповые дискуссии), так и игровые (деловая учебная игра) [4]. Их применение зависит от разных причин: цели и задач занятия, эффективности, опытности участников и преподавателя и др.

Анализ конкретных учебных ситуаций применяют для корректировки и совершенствования навыков и получения опыта, при всестороннем анализе и осмыслении основных акцентов, описанных в ситуации, для работы с предположениями и заключениями [4]. Мозговой штурм – метод стимулирования творческой коллективной активности, на основе сбора разнообразных путей решения проблемы. Кластеры, пазлы, ментальные карты – поиск ключевых слов для организации информации по определенной теме. Проведение урока с использованием тестов в режиме онлайн, работа с электронными учебниками, обучающими программами, учебными сайтами. Круглый стол (дискуссия, дебаты) – групповой вид метода, которые предполагает коллективное обсуждение учащимися проблемы, предложений, идей, мнений и совместный поиск решения. Метод проектов – самостоятельная разработка учащимися продукта по заданной теме и его защита. Антиконференция (BarCamp) предполагает одновременно стать участником и организатором, при этом выступить с докладом, обсудить проекты и найти наиболее интересные идеи в них.

Дидактическая игра является как формой, методом обучения, так и средством всестороннего воспитания. Основное назначение дидактических игр заключается в повторении, закреплении, проверки и оценки усвоения изученного материала. В отличие от других методов обучения игра позволяет «почувствовать личную причастность к функционированию изучаемой системы» [5], в ней учащиеся играют роли участников той или иной ситуации, примеривая на себя разные роли. Например, игра «аквариум» напоминает

реалити-шоу: на определенную тему участники обыгрывают ситуацию, остальные наблюдают со стороны и анализируют не только действия действующих лиц, но и их идеи и варианты решения проблемных ситуаций.

Ситуационно-ролевые игры подразделяются на три группы: деловые, ролевые и организационно-деятельные игры. Деловые игры представляют собой моделирование процесса деятельности группы с распределением ролей участниками. У нее имеется общая цель, поставленная для достижения определенного результата. Эта игра представляет собой метод имитации принятия решений по заданным или вырабатываемым самими участниками игры правилам в различных ситуациях (путем проигрывания, разыгрывания) [5]. Сущность ролевых игр заключается в том, что участники игры «принимают» определенную социальную роль, демонстрируя поведенческие модели, которые, по их мнению, ей соответствуют. Они исполняют характерные или нет для них роли в абсолютно другой обстановке, что позволяет обрести новый опыт поведения. Участники получают навыки принятия ответственных и безопасных решений в учебной ситуации. В отличие от деловых игр, ролевые игры не имеют системы оценок. Другая форма игровой деятельности – организационно-деятельностные игры. В процессе игры участники обучаются в определенной профессиональной сфере, проектируя новые деятельностные образцы.

Дидактическая игра отличается от других форм интерактивного обучения: наличием проблемы, которая требует для своего разрешения моделирования профессиональной деятельности коллектива специалистов; наличием единой у группы участников цели и разнообразия возможностей ее достижения в зависимости от выбранной роли; отсутствием полной информации по проблемному полю и, следовательно, сложностей, сбоев на пути преодоления проблемы; системой принятия решений, каждое из которых зависит от решения, принятого участниками на предыдущем этапе; существованием системы стимулирования и поддержки [6]. Игра – мощный инструмент в обучении и воспитании. В процессе игры учащиеся учатся работать сообща, что в дальнейшем становится для них естественным процессом. Педагогически грамотно организованная игра мобилизует умственные возможности учащихся, развивает организаторские способности, прививает навыки самодисциплины, позволяет научиться самостоятельному поиску, анализу информации и выработке разрешения проблемных ситуаций.

Список цитированных источников

1. Кларин, М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии (анализ зарубежного опыта). – Рига, НПЦ «Эксперимент», 1995. – 176 с.

2. Коротаева, Е.В. Некоторые вопросы интерактивного обучения /Е.В.Коротаева // Научный диалог. – 2012. – №5. – С. 100-111.

3. Медведева, Ч.Б. Деловая игра - как метод интерактивного обучения студентов / Ч.Б. Медведева, И.В. Цивунина, Г.Ю. Климентова // Вестник Казанского технолог. ун-та. – 2012. – №2. - С. 196-198.

4. Чикина, Ю.Ю. Теоретические аспекты выбора активных форм и интерактивных методов в процессе профессиональной подготовки будущих

учителей географии / Ю.Ю.Чичикина // Научные ведомости БелГУ.– 2016. – Сер. «Гуманитарные науки». – №21 (242). – С. 185-189.

5. Панфилова, Б.К. Ситуационно-ролевые игры как одна из форм интерактивных методов обучения в высшей школе / Б.К.Панфилова // Вестник Майкопского гос. технолог. ун-та. – 2015. – №1 – С. 110-116.

6. Василенко, В. Г. Игровые методы проведения учебных занятий в высшей школе / В.Г. Василенко // Вестник Российск. академии междунар. туризма. – 2014. – №1.– С. 84-94.

УДК 316.334.56

МЕНТАЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ СИСТЕМЫ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА БРЕСТА ЕГО ЖИТЕЛЯМИ

Малыха В.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, evgesha.malykha@gmail.com
Научный руководитель – Токарчук С.М., к.г.н., доцент.

In this article, landscape-recreational territories (LRT) of the city of Brest are considered. The method for research of LRT is offered. On the basis of theoretical material, a mental image of citizens' perception of the LRT as a whole and their individual parts was created. The results of the study can be further used in urban development, planning, tourism activities, etc.

Введение

Одной из основных проблем формирования городской среды является создание комфортных условий для проживания людей, а также создание определённой буферной зоны, способствующей их защите от агрессивных внешних факторов. Данными свойствами обладают так называемые ландшафтно-рекреационные территории (ЛРТ) (парки, скверы, сады, бульвары и др.). Изучение ментального восприятия системы ЛРТ города его жителями представляет значительную актуальность. С одной стороны, данное исследование позволяет выявить проблемные вопросы размещения, благоустройства, транспортной доступности и некоторых других основных характеристик крупных зеленых территорий в пределах города. С другой стороны, создание ментального образа ЛРТ города дает возможность улучшить качество жизни городского населения за счет популяризации зеленых территорий как объектов для отдыха и рекреации.

Материал и методика исследования

Цель настоящего исследования – проведение оценки ментального восприятия системы ландшафтно-рекреационных территорий города Бреста его жителями.

Результатом данного исследования является создание рейтинга ЛРТ г. Бреста по ряду основных показателей (привлекательность, транспортная

доступность, благоустроенность, частота посещаемости и т. д.) на основе использования метода анкетирования.

Исследование проводилось в несколько этапов: (1) составление опросника (анкеты) для сбора информации и разработка системы корректной оценки и сравнения ЛРТ между собой; (2) проведение опроса среди разных групп населения; (3) составление рейтинга ЛРТ по основным показателям на основе собранной информации; (4) описание ментального образа системы ЛРТ г. Бреста.

Составленная анкета состояла из нескольких частей: общие сведения о респонденте; вопросы о частоте посещаемости и транспортной доступности к ЛРТ Бреста; составление респондентами оценки общей привлекательности основных ЛРТ Бреста по ряду критериев.

В анкетировании приняло участие 80 респондентов. На вопрос «Как часто Вы посещаете ЛРТ?», большинство ответило 2–3 раза в месяц (по 32 человека), 2–3 раза в неделю (14 человек), 1 раз в неделю (13 человек). По большей мере к ЛРТ респонденты добираются пешком – 46 человек, на личном автомобиле – 19, наземным общественным транспортом – 13, на велосипеде – 2 респондента. На вопрос «Испытываете ли Вы трудности, чтобы добраться к ЛРТ?» большинство опрошенных ответило, что не испытывают трудностей, чтобы добраться к ЛРТ – 59 человек, 19 же человек не задумывались над данным вопросом и лишь 2 человека ответили, что они испытывают трудности, чтобы добраться к ЛРТ.

На основе полученных результатов оценки ЛРТ Бреста по ряду критериев (частота посещаемости, привлекательность, благоустройство и транспортная доступность) на основе пятибалльной системы оценки были получены усредненные значения и составлены рейтинговые списки наиболее значимых для опрошенного населения ЛРТ (таблица 1).

Наиболее часто посещаемыми среди респондентов являются озелененные территории ул. Гоголя, бульвар имени Космонавтов, сквер УО «БрГУ имени А.С. Пушкина». Возможно, это вызвано тем, что, проходя через эти ЛРТ, респонденты добираются на работу, учебу и т. д. Мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой» является самой привлекательной ЛРТ города, далее опрошенные считают привлекательными ул. Гоголя, Парк культуры и отдыха, бульвар имени Космонавтов, бульвар Шевченко. Если же анализировать благоустроенность ЛРТ г. Бреста, то респонденты считают, что наиболее привлекательные территории являются также и наиболее благоустроенными: Мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой», ул. Гоголя, Парк культуры и отдыха. Что же касается оценки транспортной доступности, то наиболее доступные территории, по мнению городских жителей, располагаются вдоль основных транспортных магистралей города: проспект Машерова, Парк культуры и отдыха, бульвар Космонавтов, ул. Гоголя. Наименьше количество баллов по всем критериям получили скверы по ул. Косой и в районе кладбища «Речицкое» (0,3 балла).

***Таблица 1** – Рейтинговые списки наиболее значимых ЛРТ г. Бреста*

Посещаемость	Привлекательность	Благоустройство	Доступность
ул. Гоголя (4,0)	МК «Брестская крепость-герой» (4,8)	МК «Брестская крепость-герой» (4,8)	пр. Машерова (4,8)
бульв. имени Космонавтов (3,9)	ул. Гоголя (4,6)	ул. Гоголя (4,6)	парк культуры и отдыха (4,7)
сквер возле УО «БрГУ имени А.С. Пушкина» (3,3)	парк культуры и отдыха (4,4)	парк культуры и отдыха (4,5)	бульв. имени Космонавтов (4,7)
парк культуры и отдыха (3,3)	бульв. имени Космонавтов (4,1)	бульв. имени Шевченко (4,3)	ул. Гоголя (4,6)
бульв. имени Шевченко (3,1)	бульв. имени Шевченко (4,0)	бульв. имени Космонавтов (4,3)	бульв. имени Шевченко (4,5)
пр. Машерова (3,0)	сквер «Площадь Свободы» (3,7)	сквер у «Бреста делового» (3,8)	сквер имени Иконникова (4,4)
сквер «Площадь Свободы» (2,6)	сквер у «Бреста делового» (3,6)	сквер «Площадь Свободы» (3,5)	озелененная территория ЦМТ (4,3)
ул. Мицкевича (2,5)	сад, дендрарий и оранжерея в «БрГУ имени А.С. Пушкина» (3,6)	ул. Мицкевича (3,5)	сквер УО «БрГУ имени А.С. Пушкина» (4,3)
МК «Брестская крепость-герой» (2,4)	пр. Машерова (3,5)	пр. Машерова (3,5)	сквер «Площадь Свободы» (4,2)
сквер на ул. Набережная Франциска Скорины (2,4)	ул. Мицкевича (3,4)	сквер имени Иконникова (3,3)	сквер у «Бреста делового» (4,0)

На следующем этапе была составлена таблица по частоте повторяемости ЛРТ в рейтинговых списках (таблица 2). Из данной таблицы следует, что наиболее популярными среди опрошенных респондентов являются: ул. Гоголя, бульвар имени Космонавтов, Парк культуры и отдыха, бульвар имени Шевченко, сквер «Площадь Свободы» и проспект Машерова, которые расположены в микрорайне «Центр» г. Бреста.

***Таблица 2** – Частота повторяемости ЛРТ в рейтинговых списках значимых ЛРТ*

Повторяемость	ЛРТ		Критерии оценки
4 раза	ул. Гоголя	бульвар имени Шевченко	П, Пр, Б, Т
	бульвар им. Космонавтов	сквер «Площадь Свободы»	
	парк культуры и отдыха	проспект Машерова	
3 раза	ул. Мицкевича		П, Пр, Б
	МК «Брестская крепость-герой»		
	сквер у «Бреста делового»		Пр, Б, Т
2 раза	сквер УО «БрГУ имени А.С. Пушкина»		П, Т
	сквер имени П. М. Иконникова		Б, Т

Примечание: П – посещаемость, Пр – привлекательность, Б – благоустройство, Т – транспортная доступность

Выводы

В целом, для опрошенной категории населения наиболее часто посещаемыми являются бульвары города, но их посещение является не целенаправленным (т .е. жители проходят по ним на работу, учёбу и т. д.), а также – крупные парки и небольшие, но хорошо благоустроенные скверы в центре города, посещение которых происходит как раз в целях отдыха и рекреации. Наиболее благоустроенными считаются бульвары и небольшие скверы, которые находятся либо в центре города, либо возле крупных общественных объектов. Наиболее привлекательными также выступают бульвары и крупные хорошо благоустроенные парки в центре города (Мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой» и парк «Культуры и отдыха»), а также небольшие ЛРТ с высоким разнообразием растительных насаждений (сад-дендрарий университета). Наилучшей транспортной доступностью характеризуются ЛРТ, расположенные возле главной магистрали города (проспект Машерова – улица Московская).

Таким образом, на основе анализа ментального образа системы ЛРТ Бреста можно составить перечень зеленых территорий (например, сквер на ул. Набережная Франциска Скорины, парк «Мира» и т. д.), которые также являются хорошо благоустроенными, доступными, но по ряду причин не используются жителями города для отдыха и рекреации.

УДК 910.27:911.375:631.42(476.5)

МОНИТОРИНГ ВИДОВ ЗЕМЕЛЬ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ СЕННЕНСКОГО РАЙОНА)

Мельник Е. А.
Учреждение образования «Витебский государственный университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь, evgenemuller@list.ru
Научный руководитель – Пиловец Г.И., старший преподаватель кафедры географии

At present, adoption of effective managerial decisions is impossible without accurate scientific evidence of the quality of land and changes occurring in them. A source of such data is land monitoring.

Мониторинг земель является видом мониторинга окружающей среды и представляет собой систему постоянных наблюдений за состоянием земель и их изменением под влиянием природных и антропогенных факторов, а также за изменением состава, структуры, состояния земельных ресурсов, распределением земель по категориям, землепользователям и видам земель в целях сбора, передачи и обработки полученной информации для своевременного выявления, оценки и прогнозирования изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов,

определения степени эффективности мероприятий, направленных на сохранение и воспроизводство плодородия почв, защиту земель от негативных последствий [1].

Исследование выполнено на базе УП «Проектный институт Витебскгипрозем», основной деятельностью которого является выполнение проектно-изыскательских, землеустроительных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских и других видов работ, имеющих общегосударственное и межотраслевое назначение [2].

Цель исследования – мониторинг земель Витебской области. Основная задача – мониторинг изменения видов земель по административным районам Витебской области. Исследование выполнено по мониторингу видов земель Сенненского района.

В базе УП «Витебскгипрозем» имелась карта по состоянию земель на 2007 год, составленная по снимкам Landsat миссии 2005-2006 гг. Для обновления использованы снимки Landsat миссии 2015-2016 гг. Для обработки данных использовалась ГИС-программа ArcGis 10.3.

В предварительной обработке предстояло совместить старые изображения снимков Сенненского района с новыми. Общее изображение территории района состояло из 125 крупномасштабных снимков земной поверхности, разбитых на более мелкие части для удобной работы в программе ArcGis.

В процессе работы при совмещении изображений проведена граница Сенненского района и выполнена корректировка топографической базы условных обозначений. Дальнейшая работа включала в себя следующие действия:

переключая между собой темы изображений старых и новых снимков при увеличении масштаба, выявляли малейшие и детальные изменения площадей видов земель;

создав новую точечную тему и выбрав маркер, нужно было по снимкам земель Сенненского района отмечать имеющиеся изменения, тем самым создавалась таблица с указанием площадей контуров, редактировать имеющиеся данные;

в результате обработки снимков, проводился анализ полученных данных, а также согласование и выборка более значимых изменений.

По итогам выполненной работы получено изображение территории Сенненского района с точечно обозначенными изменениями. В ходе работы по снимкам Landstat миссии 2005-2006 гг. и снимками миссии 2015-2016 гг., нам удалось выявить порядка 4900 изменений (рисунок 1).

Результаты исследования направлены в Сенненский районный исполнительный комитет с целью внесения изменений в земельно-отчетную документацию. По итогам рассмотрения районным комитетом принято решение о переводе 47,26 га земель под древесно-кустарниковой растительностью и болотами в пахотные земли (рисунок 2).

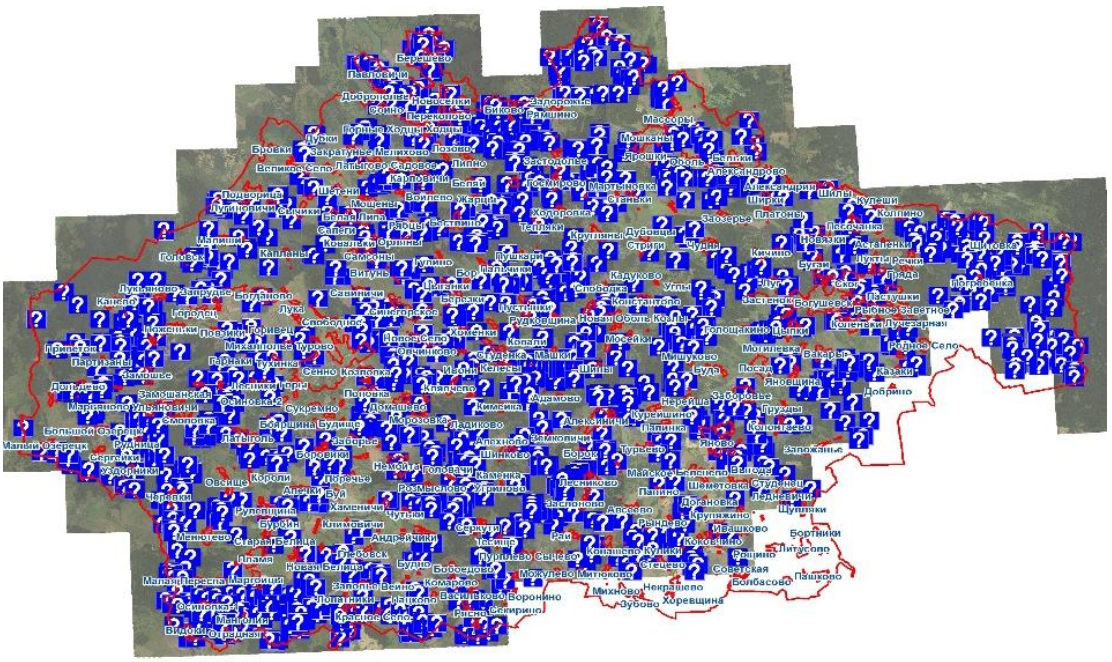


***Рисунок 1** – Изображение территории Сенненского района по наличию изменений видов земель за период с 2005-2006 гг. по 2015-2016 гг.*

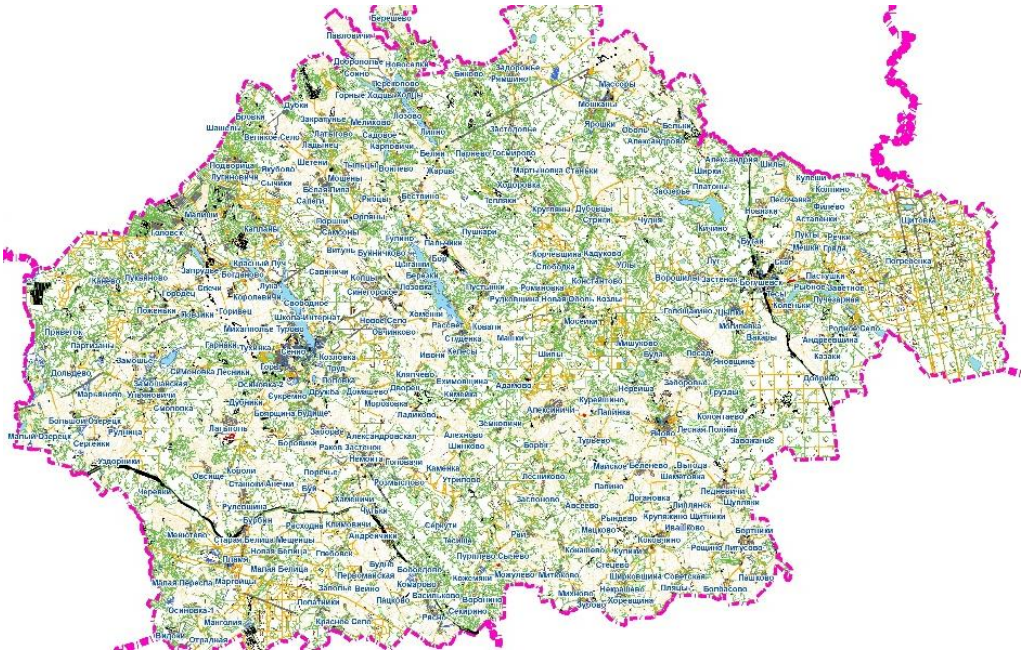


***Рисунок 2** – Результаты мониторинга видов земель на территории Сенненского района за период с 2005-2006 гг. по 2015-2016 гг.*

Использование космических снимков и программного обеспечения позволяет успешно изучать и выявлять изменения на различных территориях страны как дополнение к наземным наблюдениям.

Список цитированных источников

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2007 № 386 (ред. от 10.06.2008) «Об утверждении Положения о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей

среды в Республике Беларусь мониторинга земель и использования его данных».
2. Цели и предмет деятельности [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vitebskgiprozem.by/index.php/home/celi-i-predmet.html. – Дата доступа: 23.03.2017.

УДК 911.2 (477.82)

САПРОПЕЛЕВЫЕ РЕСУРСЫ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ УКРАИНЫ

Пасичник М. П.
Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки,
г. Луцк, Украина, beekeeper.misha@gmail.com
Научный руководитель – Ильин Л. В., д-р геогр. наук, профессор.

The work presents some research materials about sapropel resources in Volyn region, including the level of its study. Emphasis is given to the distribution of reserves of sapropel by administrative districts. It is noted that this type of resource is important for agriculture, industry and medicine, including recreation.

Территория Волынской области расположена в природно-климатической зоне, благоприятной для формирования озерных отложений. Во многих водоемах заполненость котловины отложениями иногда достигает 80–90 %, а процессы эвтрофикации приобрели необратимый характер. Вопрос добычи сапропеля определяется не только потребностью в экологически чистых строительных материалах или органических удобрениях, но и необходимостью очистки котловин озер с восстановлением их гидрологических режимов, что обеспечит использование водоемов и прилегающих территорий в рекреационных и хозяйственных целях.

Регион имеет высокую степень заболоченности (5,7 %), заторфованности (6,8 %) [3] и озерности (0,7 %) [1]. В пределах области сосредоточено 235 озер [2]. Их общая площадь составляет 150,9 км2. Основное количество водоемов – озера площадью до 0,05 км2 (25,6 %). Размещение озер по территории региона неравномерное. Наибольшее количество озер в Ратновском (32), Турийском (31), Шацком (30) и Ковельском (27) административных районах [1].

Степень изученности озерных месторождений сапропеля по Волынской области составляет 81 % [4]. Детальной разведкой охвачено около 32 % озерных месторождений сапропеля. Большинство разведанных месторождений сапропеля находится в северных районах области, в частности в озерах Ратновского, Турийского и Старовыжевского районов (40,8 % от всех месторождений), а также в Ковельском (11,0 %), Маневичском (10,0 %) и Шацком (9,4 %). Центральная и южная часть области (Гороховский, Иваничевский, Луцкий районы) имеют значительно меньше месторождений сапропеля (табл. 1).

Таблица 1 – *Изученность озерных месторождений сапропеля в Волынской области (по материалам Киевской геологоразведочной экспедиции)*

Административный район	Разведанные месторождения		Общие геологические запасы сапропеля	
	Количество	%	млн. т	%
Владимир-Волынский	6	3,1	1,3	1,85
Гороховский	1	0,5	0,04	0,06
Иваничевский	2	1,1	1,6	2,3
Камень-Каширский	14	7,3	2,5	3,6
Киверцовский	2	1,1	0,1	1,4
Ковельский	21	11,0	3,0	4,3
Локачинский	3	1,6	2,8	4,0
Луцкий	1	0,5	0,04	0,06
Любешовский	12	6,3	9,1	13,0
Любомльский	8	4,2	4,9	7,0
Маневицкий	19	10,0	2,1	3,0
Ратновской	28	14,7	15,8	22,6
Рожищенский	6	3,1	1,2	1,7
Старовыжевский	23	12,0	9,1	13,0
Турийский	27	14,1	6,1	8,7
Шацкий	18	9,4	10,4	14,8
Вместе	191	100	70,0	100

Основное количество разведанных сапропелей сосредоточено в Ратновском (14788,4 тыс. т), Старовыжевском (9059,3 тыс. т), Шацком (8484,0 тыс. т), Турийском (6054,4 тыс. т) и Любомльском (5065,8 тыс. т) административных районах. В южных районах области разведаны незначительные запасы сапропеля. Крупнейшие залежи (более 1 млн т) сосредоточены в озерах Турское (6518,0 тыс. т), Орехово (1228,0 тыс. т) и Волянское (1373,0 тыс. т) Ратновского района; озерах Любязь (4040,0 тыс. т) и Белое (1193,0 тыс. т) Любешевского района; озерах Луки (3078,0 тыс. т) и Люцымир (2025,0 тыс. т) Шацкого района; озерах Сыново (1639,0 тыс. т) и Песчаное (1134, 0 тыс. т) Старовыжевского района; озерах Ягодинское (1932,0 тыс. т) и Островьянское (1 128,0 тыс. т) Любомльского района; озере Окорск (1507,0 тыс. т) Локачинского района [2].

Следовательно, в Волынской области имеются значительные запасы сапропеля, которые могут использоваться в: земледелии (производство удобрений, известняковых материалов, сапропелевых компостов, различных фасованных смесей для садоводства, оранжерей и теплиц), животноводстве и ветеринарии (изготовлении минеральных витаминных добавок), строительстве, рекреации и косметологии (лечебные грязи, маски для лица), геологии (буровые растворы) и др.

Список цитированных источников

1. Ільїн, Л.В. Озера Волині: Лімнолого-географічна характеристика / Л.В. Ільїн, Я.О. Мольчак. – Луцьк : Надстир’я, 2000. – 140 с.

2. Ільїн, Л.В. Лімнокомплекси Українського Полісся: у 2-х т. / Л.В. Ільїн. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація – 400 с.

3. Ільїна, О.В. Болотні геокомплекси Волині / О.В. Ільїна, С.І. Кукурудза. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І.Франка, 2009. – 241 с.
4. Справочник ресурсов сапропеля Украины – К.: ГГП «Севукргеология», 1994. – Кн. 1. Волынская область.– 194 с.

УДК 911.5:711.136

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСОВ НА ВОЗВЫШЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛАРУСИ

Пахунова И.Н.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, alsokol@tut.by
Научный руководитель – Соколов А.С., старший преподаватель.

The paper concentrates on definition of ecological status of sublime landscapes of Belarus depending on their systematic position – the relationship to the genera and subgenera of landscapes.

Выявление ландшафтных закономерностей распространения и экологического состояния геосистем позволяет оптимизировать процесс создания ООПТ, выявить наиболее трансформированные ландшафты, экосистемы в пределах которых нуждаются в особой охране с целью сохранения ландшафтного и экологического разнообразия.

Целью нашего исследования явилось определение экологического состояния возвышенных ландшафтов Беларуси в зависимости от их систематического положения – отношения к родам и подродам ландшафтов. Возвышенные ландшафты – группа родов ландшафтов Беларуси, занимающая около 16 % её площади [1, с. 65]. Включает 5 родов, 9 подродов и 33 вида ландшафтов согласно ландшафтной карте Беларуси [2]. Доля возвышенных ландшафтов по сравнению с площадью других групп невелика. Вместе с тем здесь достаточно много видов (треть от существующих в Беларуси), что можно объяснить высокой степенью комплексности всех природных компонентов и их сложными сочетаниями [1, с. 72].

В задачи входило: установить площадь лесов в пределах различных ландшафтов, определить лесистость каждого ландшафта, установить связь между лесистостью ландшафта и его природными особенностями: генезисом (положенным в основу выделения родов) и характером подстилающих пород (положенным в основу выделения подродов).

Основным методом исследования являлся метод ГИС-моделирования и картографирования. Источниками данных являлась оцифрованная ландшафтная карта Беларуси и векторный слой лесов Беларуси из проекта OpenStreetMap. Лесистость рассчитана с помощью оверлейных операций в ГИС MapInfo (таблица 1).

Как видно из таблицы, лесистость почти всех родов ниже средней по стране. Наибольшей лесистостью обладают камово-моренно-эрозионные

ландшафты, затем холмисто-моренно-озёрные. Около 20 % лесистости характерно для родов холмисто-моренно-эрозионных и холмисто-моренно-озёрных ландшафтов. Минимальное значение лесистости характерно для лёссовых ландшафтов (почти в 4 раза ниже среднего по стране). В целом, возвышенные ландшафты – группа родов с минимальной из всех групп родов лесистостью.

Холмисто-моренно-озёрные и холмисто-моренно-эрозионные ландшафты включают по три рода, также заметно различающиеся по показателю лесистости. Так, в пределах холмисто-моренно-эрозионных ландшафтах лесистость ландшафтов с покровом водно-ледниковых суглинков и лёссовидных суглинков в 1,8-2,0 раза ниже, чем с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей. В пределах холмисто-моренно-озёрных ландшафтов ландшафты с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей и лёссовидных суглинков также уступают по показателю лесистости ландшафтам с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены.

Таблица 1 – *Лесистость родов и подродов возвышенных ландшафтов*

Род, подрод	P*, %	L**, %
Холмисто-моренно-эрозионные	49,8	22,8
с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	23,3	30,1
с покровом лессовидных суглинков	11,7	15,5
с покровом водно-ледниковых суглинков	14,8	17,0
Холмисто-моренно-озёрные	20,8	23,1
с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены	7,1	29,5
с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	8,6	17,6
с прерывистым покровом лессовидных суглинков	5,2	23,5
Камово-моренно-эрозионные (с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей)	7,7	44,1
Камово-моренно-озёрные (с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены)	7,9	31,0
Лёссовые (с покровом лессовидных суглинков)	13,8	10,1
Примечание: * – доля рода или подрода ландшафтов от общей площади возвышенных ландшафтов; ** – лесистость рода или подрода		

Исходя из результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

– показатель лесистости в различных родах и подродах ландшафтов меняется в довольно широких пределах;

– две третьих площади возвышенных ландшафтов занимают холмисто-моренно-озёрные и холмисто-моренно-эрозионные ландшафты с лесистостью 22-23 %;

– среди подродов ландшафтов одного рода существуют существенные различия в показателях лесистости.

Список цитированных источников

1. Марцинкевич, Г.И. Ландшафтоведение: учеб. пособие / Г.И. Марцинкевич. – Минск: БГУ, 2007. – 200 с.

2. Ландшафтная карта БССР / под ред. А.Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1984.

УДК 504

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ТЕРРИТОРИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. КУРСКА

Потапенкова В.С.*
*Учреждение образования «Курский государственный университет», г. Курск, Российская Федерация, info@mon.gov.ru
Научный руководитель – Батраченко Е.А., к.с/х наук, доцент.

The article deals with the main landscape functional zones of Kursk and their location. The analysis of the prosperity of Kursk with the elements of landsca pe functional zones was carried out.

В настоящее время одним из важных элементов ландшафтного планирования городских территорий является экологический каркас, основным средством которого является сохранение благоприятной экологической обстановки в городе.

В данной статье мы используем термин «экологический каркас территории». Изучение термина ведется уже не одно десятилетие. И, тем не менее, одного единого понятия не существует. Одним из первых об экологическом каркасе как системе природных комплексов особой экологической ответственности упоминает В. В. Владимиров в своем научном труде «Расселение и окружающая среда», подразумевая под ним узлы и оси сосредоточения наибольшей экологической активности, в соответствии с которым рекомендует проводить урбоэкологическое зонирование территории. Так же похожий смысл в работах П. Каваляускас, по его мнению, это зона особой экологической ответственности, охватывающая наиболее важные в геодинамическом отношении ареалы [2].

Н.Ф. Реймерс приводит следующую формулировку понятия, представляя его как природный каркас: это ранжированная по степени экологического значения система участков природы, неразрывная взаимосвязь которых создает предпосылки для формирования естественного экологического равновесия, способного противостоять антропогенным воздействиям. В данном случае каркас представляет собой пространственно-ячеистую сетку, охватывающую всю рассматриваемую территорию, и в его рамках выделяют площади с различным режимом использования и степени природной сохранности, в том числе природные охраняемые территории.

В данной работе мы рассматриваем экологический каркас как компенсационную систему, состоящую из взаимосвязанной сети участков с различными ограничениями на использование с целью обеспечения устойчивости циклов возобновления ресурсного потенциала, поддержания сложившегося биологического разнообразия. Основными функциями каркаса являются поддержание естественного режима природных процессов, определяющих существование ландшафтов, экосистем, биологических видов и популяций, экологизация хозяйственной деятельности. Создаваемая

система не означает отказ от других форм охраны природы, а представляет собой интеграцию и развитие.

Город Курск расположен в средних широтах умеренного пояса, в центре Восточно-Европейской равнины, на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности, в пределах лесостепной зоны центрально-чернозёмного региона [1].

Город находится в центре области, на правом высоком берегу р. Сейм, при впадении в неё р. Тускарь с притоком Кур. Значительная часть города при этом расположена на левом низменном берегу реки Тускарь.

Это типичный для Европейской части России средний город, представляющий собой совокупность природно-антропогенных систем, где основными элементами являются человек и его хозяйственная деятельность, а также городская среда.

Существуют три типа территории, к ним относятся:

центральные зоны (ключевые территории), которые обеспечивают оптимальное количество и качество экологического пространства;

коридоры (транзитные территории), обеспечивающие необходимую взаимосвязь между ключевыми территориями;

буферные зоны (буферные территории), предназначенные для защиты ключевых и транзитных территорий от потенциально опасных внешних воздействий [2].

В настоящее время город Курск является ключевой территорией и занимает два типа ландшафтно-функциональных зон: надпойменные речные террасы с промышленной и селитебной зоной и склоновый с селитебной зоной. Экологический каркас является важным элементом при планировании городских земель, особенно в настоящее время с учетом большого количества жилой застройки территории, поэтому важной задачей стоит сохранение благоприятной экологической обстановки в городе. Анализируя обеспеченность земель города Курска элементами экологического каркаса, можно сделать вывод, что больше всего зеленых насаждений находится на надпойменно-террасном типе местности, занимающем 34% площади города.

Изучение экологического каркаса территории всегда останется вопросом актуальным, так как взаимодействие всех элементов позволяет ему существовать как единой системе, а при правильной организации и проведении работ, способствует принесению минимального вреда антропогенной нагрузке.

Список цитированных источников

1. Шевцова, Е. Особенности экологического каркаса города Курска / Е. Шевцова, О. Лукашова – Курск, 2014.

2. Георгица, И.М. Ландшафтно-географический подход к конструированию экологического каркаса городов. – Астрахань, 2015. – 148 с.

УДК 551.515.4

АНАЛИЗ ИНДЕКСОВ НЕУСТОЙЧИВОСТИ АТМОСФЕРЫ В ДНИ С ГРОЗАМИ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Прохареня М.И.
ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды», г. Минск, Республика Беларусь, maryprokharenya@gmail.com
Научный руководитель – Романов О.Г., к. ф.-м. н., доцент, зав. кафедрой компьютерного моделирования физического факультета БГУ, г. Минск.

The results of the use of convective instability indexes used in the practice of Hydrometeorological center of the Republic of Belarus are presented. The most successful convective instability indexes are received for the summer of 2016. The results of the research showed that the forecast of convective phenomena requires models with a high spatial resolution.

Наиболее актуальными задачами метеорологии являются задачи, связанные с выявлением опасных явлений погоды, зонами активной конвекции (ливней, града, шквалов), исследованием их повторяемости и условиями возникновения и прогнозирования.

Вследствие этого большой интерес представляет прогноз опасных явлений на основе численных моделей атмосферы. В Гидромете Республики Беларусь проводятся работы по улучшению оправдываемости прогноза, в том числе и прогноза экстремальных явлений. Использование индексов конвективной неустойчивости, рассчитанных по метеорологическим величинам с помощью прогностических моделей высокого пространственного разрешения, и расчетных методов может облегчить прогноз конвективных явлений. Однако выбор индексов неустойчивости и их интерпретация обусловлены особенностями исследуемой территории. Было выявлено несколько популярных индексов неустойчивости, наиболее подходящих для территории Республики Беларусь.

Для прогноза конвективных явлений особый интерес представляет выходная продукция численных моделей с высоким пространственным разрешением. В Гидромете Республики Беларусь используется численная негидростатическая региональная модель WRF-ARW (Weather Research and Forecasting) с пространственным разрешением 15 км и 3 км и заблаговременностью до 48 часов. Первый домен – прямоугольная сетка с шагом по горизонтали 15 км (отмечен большой красной рамкой) и расчетной областью 240x250 точек, второй домен – вложенная сетка с шагом 3 км (отмечен малой синей рамкой) и расчетной областью 586x586 точек (Рисунок 1).

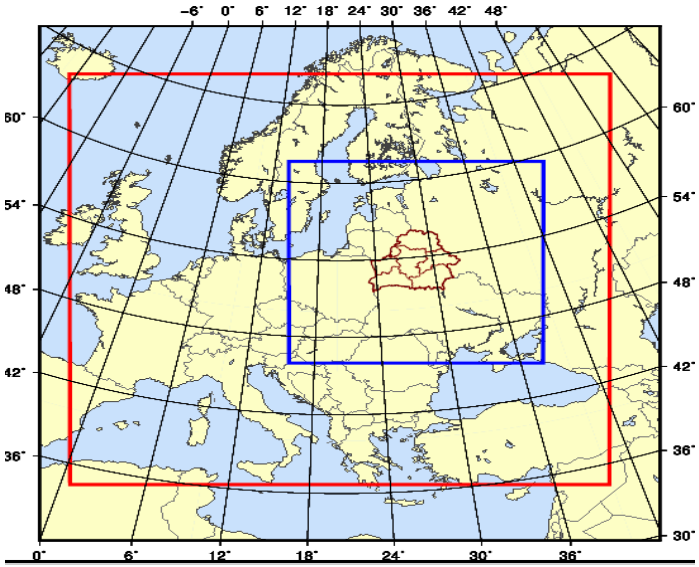


***Рисунок 1** – Домены мезомасштабной модели WRF*

Кроме счета модели WRF-ARW в Гидромете обрабатывается выходная продукция глобальных моделей: GFS с пространственным разрешением 28 км и дискретностью по времени 6 часов, заблаговременностью 144 часов, а также UM (United Kingdom Met Office) с пространственным разрешением 89 км, дискретностью по времени 6 часов и заблаговременностью 144 часов. Информация поступает по каналам связи и скачивается с FTP-серверов в коде GRIB.

Для прогноза опасных конвективных явлений используются индексы неустойчивости, которые характеризуют степень конвективной неустойчивости атмосферы, содержание водяного пара в атмосфере, вертикальный сдвиг горизонтального ветра, спиральность, а также совместное влияние перечисленных и других факторов на развитие опасного явления. Каждый из индексов имеет приближенное пороговое значение. В работе рассматривались следующие индексы неустойчивости, в скобках приведены пороговые значения, при которых возможно образование мощного конвективного явления: индекс CIN (<0) – энергия, необходимая частице воздуха для преодоления задерживающего слоя ниже уровня свободной конвекции в нижней тропосфере (Convective Inhibition), Дж/кг; индекс CAPE (>1000) – энергия плавучести, которую частица воздуха может приобрести выше уровня свободной конвекции (Convective Available Potential Energy), Дж/кг; индексы TT (>44) Total Totals и K-index, характеризующие совместное влияние стратификации температуры и содержания водяного пара, 0С; Индекс LIFT (<1) оценивает степень стабильности, которая измеряется разностью между температурами поднимающейся частицы и окружающей среды на уровне 500 гПа, 0С; Thompson index (>25) – выражается как разница между K-index и LIFT [1].

Для оценки эффективности использования индексов конвективной неустойчивости в Гидромете Республики Беларусь был проведен анализ пороговых значений. Объект исследования – дни с грозами, зарегистрированные в период с 4 июля 2016г. по 31 августа 2016г. На

метеостанциях Минска, Бреста, Гродно, Гомеля, Могилева и Витебска. В качестве метода исследования были выбраны индексы конвективной неустойчивости, полученные при ежедневном расчете численных моделей. Для исследования использовались данные численных моделей WRF, GFS, UM за исходный срок 00 UTC. Для каждого индекса численной модели была произведена категориальная оценка [2].

Общая оправдываемость среди индексов, полученных по модели GFS, составила от 40 до 70%. Стоит отметить, что для всех индексов наблюдается хорошая оправдываемость прогноза отсутствия события, что связано с большим количеством ложных тревог. Наилучшие статистические характеристики показал Thompson index.

Для модели UM наибольшую оправдываемость показал индекс K index. Оправдываемость наличия события составила 30%, оправдываемость отсутствия события 90%. Однако наименьшее число ложных тревог у индекса Total Totals index.

Для модели WRF с шагом 15 км наибольшую оправдываемость показали индексы CAPE и K index. Наибольшая оправдываемость наличия события (40%) выявлена у индекса CAPE, наибольшая оправдываемость отсутствия события у K index (95%).

Анализ полученных результатов показал, что низкая оправдываемость прогноза гроз и большое количество ложного обнаружения определяется выбором низких пороговых значений индексов неустойчивости.

Стоит отметить, что в работе не учтен ряд факторов: оценка развития других конвективных процессов (ливни, град, шквалы) на метеостанциях, которые характеризуют индексы неустойчивости. Для более детального изучения вопроса необходимо произвести расчет и оценку оправдываемости индексов по другим метеостанциям.

Так как расчет индексов неустойчивости на основе численных моделей тесно связан с аэрологическим зондированием, для увеличения оправдываемости, необходимо привлечение данных дистанционного зондирования в расчеты численных моделей.

Исследование показало, что для оценки потенциала развития конвективных систем и кластеров, формирующих грозу, перспективно использовать индексы Thompson index и K index и численные модели WRF и GFS.

Список цитированных источников

1. Новицкий, М.А. Использование индексов конвективной неустойчивости и метеорологических величин для анализа смерчеопасной ситуации в Обнинске 23 мая 2013 г. / М.А. Новицкий, Б.Я. Шмерлин, С.А. Петриченко, Л.А. Тереб, Л.К. Кулижникова, О.В. Калмыкова // Метеорология и гидрология. – 2015. – № 2. – С. 13-20

2. The Centre for Australian Weather and Climate Research [Electronic resource] / Forecast Verification Issues, Methods and FAQ. – Mode of access: http://www.cawcr.gov.au/projects/verification/. – Data of access: 25.01.2017

УДК 552.517 (476–14)

ТИПИЗАЦИЯ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА

Рыжко К.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, kri.ryzhko@gmail.com
Научный руководитель – Грибко А.В., к. г. н., доцент.

The purpose of the report is to typify natural-anthropogenic landscapes of Luninets district. The current relief is largely changed as a result of anthropogenic activity and has a natural-anthropogenic, and often anthropogenic, origin. As a result of the anthropogenic impact, a change in the landscape is observed on the territory of Luninets district, which significantly affects the environment.

Используя методику по классификации природно-антропогенных ландшафтов Г.И. Марцинкевич и природно-технических систем А.Н. Галкина, была проведена типизация ПАЛ (ПТС) территории, занимаемой Лунинецким районом.

В соответствии с данными классификациями на территории района можно выделить 9 типов природно-антропогенных ландшафтов: сельскохозяйственный, сельскохозяйственно-селитебный, селитебный, промышленный, горно-промышленный, транспортно-коммуникационный, рекреационный, лесной, водохозяйственный. И 16 подтипов ПАЛ: лугово-пахотный, сенокосно-пастбищный, садовый, пахотный, усадебно-дачный, общественная застройка, жилая застройка, производственный, карьерно-отвальный, железнодорожный, автодорожный, коммуникации энергетики и связи, запаведно-рекреационный, лесо-водно-рекреационный, лесохозяйственный и водные объекты, а также 34 вида ПАЛ (ПТС).

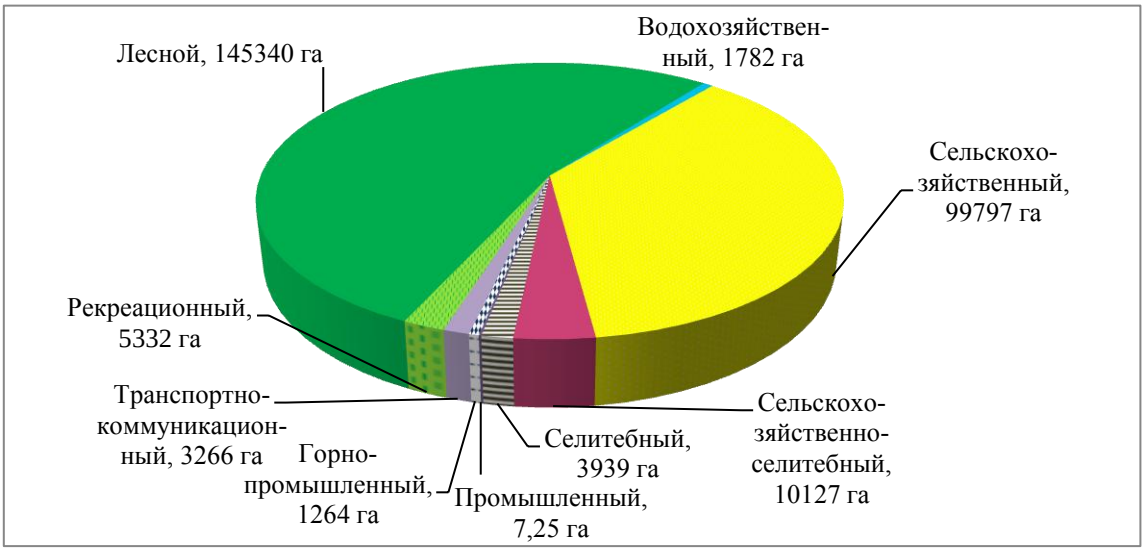


***Рисунок 1** – Доля типов ПАЛ (ПТС) Лунинецкого района, га.*

Сельскохозяйственный тип ПАЛ выделяется на основе преобладания доли сельскохозяйственных земель в структуре земельных угодий [1]. Он занимает 99797 га, или 36,8% территории (около 1/3 ее части).

В пределах типа сельскохозяйственных ландшафтов на территории района выделяется 4 подтипа ПАЛ (ПТС): лугово-пахотный, сенокосно-пастбищный, садовый и пахотный. Наибольшую площадь в структуре данного типа занимает лугово-пахотный подтип – 98,8%. Сенокосно-пастбищный, пахотный и садовый ПАЛ занимают меньшую площадь в структуре – 0,7%, 0,01% и 0,5% соответственно.

Сельскохозяйственно-селитебный составляет 10127 га территории, то есть 3,7% и представлен усадебно-дачным подтипом. Представлен таким видом, как 1-2 этажная усадебная застройка.

Селитебный тип ПАЛ (ПТС) занимает 3939 га, или 1,5% от площади земель. Представлен подтипом общественная и жилая застройка, так же делится на 9 видов.

Промышленный тип в Лунинецком районе представляют предприятия ОАО "Лунинецкий молочный завод" и ООО "Межрегиональный дробильно-сортировочный завод", входящие в производственный подтип и располагающиеся на 7,25 га, или 0,003%.

Горно-промышленный тип включает в себя карьерно-отвальный подтип и занимает 1264 га, или 0,5%. Данному типу принадлежит предприятие РУПП "Гранит" – крупнейший в Европе комплекс по добыче и переработке плотных горных пород (в частности гранита).

Транспортно-коммуникационный тип ПАЛ (ПТС) охватывает 3266 га, или 1,2%. Представлен тремя подтипами: железнодорожным, автодорожным и коммуникации энергетики и связи, которые включают в себя железнодорожные пути, вокзал, депо, автодороги, АЗС, ЛЭП, ретранслятор, трансформаторную станцию и др. [2].

К рекреационному типу ПАЛ в Лунинецком районе относятся подтипы заповедно-рекреационный и лесо-водно-рекреационный, которые имеют территорию в 5332 га, либо 2% от общей территории. На территории района действуют такие заказники республиканского значения, как заказник «Средняя Припять», «Лунинский» и «Борский». 24 октября 2016 года в Лунинецком районе был создан водно-болотный заказник местного значения «Велута».

Лесной ландшафт данного района имеет лесохозяйственный подтип на основании преобладания в ландшафте лесов (>70%) и не превышением доли пашни 20% [1]. Лесной пал занимает территорию в 145340 га или 54% от общей площади и является самым крупным на территории района.

Особенностью водохозяйственного ландшафта является наличие большого количества каналов, вследствие проводившейся здесь ранее мелиорации. Однако в ландшафте кроме каналов пресутствуют такие водные объекты, как реки, озера, водохранилища и пруды. Водохозяйственный ПАЛ (ПТС) имеет территорию в 1782 га, или 0,7%.

Данные природно-антропогенные ландшафты имеют техническую составляющую, и они не могут без вмешательства человека, что наглядно нам представляет данная типизация земель. В связи с этим некоторые ПАЛ можно охарактеризовать как ПТС.

Таблица 1 – *Типизация природно-антропогенных ландшафтов Лунинецкого района*

Тип	Подтип	Вид
Сельскохозяйственный	Лугово-пахотный	Заброшенная пашня
	Сенокосно-пастбищный	Заброшенная пашня
	Садовый	Сад
	Пахотный	Пашня
		Огороды
Сельскохозяйственно-селитебный	Усадебно-дачный	1-2 этажная усадебная застройка
Селитебный	Общественная застройка	Лечебное учреждение
		Образовательное учреждение
		Административное учреждение
		Спортивное и культурное учреждение
		Культовое учреждение
		Торговое учреждение
	Жилая застройка	1-2 этажная усадебная застройка
		Малоэтажная застройка (3-5 этажей)
		Многоэтажная застройка (6-16 этажей)
Промышленый	Производственный	Пищевой промышленности
		Горно-добывающая
Горно-промышленный	Карьерно-отвальный	Горная выработка, отвал
Транспортно-коммуникационный	Железнодорожный	Ж-д путь
		Вокзал
		Депо
	Автодорожный	Магистральная автодорога
		Площадь
		АЗС
	Коммуникации энергетики и связи	ЛЭП
		Ретранслятор
		Трансформаторная станция
Рекреационный	Запаведно-рекреационный	Заказник
		Памятник природы
	Лесо-водно-рекреационный	Водно-ледниковый с озерами
Лесной	Лесохозяйственный	Лес
Водохозяйственный	Водные объекты	Река, канал
		Водохранилище
		Пруд

Список цитированных источников

1. Марцинкевич, Г.И. Ландшафтоведение: пособие / Г.И. Марцинкевич – Мн.: БГУ. – 2005. – 108 с.

2. Галкин, А.Н. Особенности формирования природно-технических систем на территории Беларуси и их типизация / А.Н. Галкин // Літасфера. – 2008. – №1 (28). – С. 126-140.

УДК 551.1

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАСТКА ЗАСТРОЙКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ТОРГОВО-ОФИСНЫМ ЗДАНИЕМ В Г. ГОМЕЛЕ

Федорский М.С.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, admiral_ freedom@rambler.ru
Научный руководитель – Гусев А.П., к.г-м.н., доцент.

The article provides a description of geological structure and hydrogeological conditions of the site development. Presented chemical analyse for groundwater agree with recommend tables.

Исследование инженерно-геологических особенностей является важной составляющей строительства современных городов.

Цель данной работы – изучение инженерно-геологических условий участка застройки многофункциональным торгово-офисным зданием (г. Гомель).

Задачи исследования:

- Изучение геологического строения поверхностных отложений;
- Определение прочности техногенных в естественном режиме;
- Изучение гидрогеологических условий участка;
- Химический анализ грунтовых вод и определение их агрессивности.

Район работ – территория города Гомеля.

На участке изысканий было пробурено 15 скважин. Бурение сопровождалось отбором проб грунтов нарушенной и ненарушенной структуры (монолиты) и проб воды. Точки зондирования располагались в 1,0 – 1,5 м от скважин. Глубина зондирования во всех точках меньше глубины бурения из-за повышенной прочности грунтов и достижения предельного усилия вдавливания зонда. Фактическая глубина зондирования составила 9.0 – 10.3 м [2].

Монолиты отбирались вдавливаемым грунтоносом с диаметром входного отверстия башмака 90 мм в парафинированные бумажные гильзы с полиэтиленовым покрытием, с герметизацией торцов, транспортированием и хранением согласно ГОСТ 12071-2000. Лабораторные исследования выполнены в соответствии с требованиями государственных стандартов и нормативно-методических документов инженерно-геологической лабораторией ОАО "Гомельгеосервис".

Установлено, что геологическом строении присутствуют отложения:

Голоценовый горизонт

Техногенные образования – (thQ4sd), вскрыты скважиной 3, представлены супесью пластичной консистенции, с примесью бытового и строительного мусора (стекла, битого кирпича). Давность отсыпки более 10 лет. Мощность отложений 1,7 м [1].

Поозерский горизонт

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы р.Сож (a2Q3pz), вскрыты всеми скважинами, представлены супесью твердой консистенции с маломощными (до 0,2 м) прослойками песка маловлажного, песками мелкими и пылеватыми в маловлажном, влажном и водонасыщенном состоянии с тонкими (до 0,2 м) прослоями супеси. Мощность отложений 3,4 – 7,0 м [1].

Припятский горизонт

Моренные днепровского подгоризонта (gQ2pr1dn), вскрыты всеми скважинами, представлены супесью пластичной консистенции, с маломощными (до 0,2 м) прослойками песка водонасыщенного, с включениями гравия и гальки до 10 %. Мощность отложений 1,9 – 2,5 м [1].

Березинский – припятский горизонт

Флювиогляциальные межморенные (fQ1br – Q2pr), вскрыты всеми скважинами, представлены песками средними, находящимися в водонасыщенном состоянии. Мощность отложений 4,4 – 5,4 м [1].

Палеогеновая система

Харьковской свиты (P3hr), вскрыты всеми скважинами, представлены серо-зелеными глауканитово-слюдистыми алевритами, классифицируемыми, как супеси твёрдой и пластичной консистенции с маломощными (до 0,2 м) прослоями песков водонасыщенных. Вскрытая мощность отложений 3,5 – 4,0 м [1].

С поверхности, за исключением скважины 3, развит почвенно-растительный слой мощностью 0,4 – 0,7 м.

Гидрогеологические условия характеризуются следующими особенностями. Грунтовые воды и воды спорадического распространения, гидравлически связаны между собой и имеют единый установившийся уровень, зафиксированный на глубине 3,0 – 3,8 м (абс.отм. 131,49 – 132,15 м), воды безнапорные. Приурочены к аллювиальным пескам пылеватым и пескам мелким. Воды спорадического распространения приурочены к маломощным (до 0,2 м) прослойкам песков в моренных супесях.

Межпластовые воды березинско-припятского водоносного горизонта вскрыты всеми скважинами, обладают напором. Пьезометрический уровень устанавливается на глубине 6,5м (абс.отм.128,46 – 129,25м), напор 2,5 – 3,3м, вскрытая мощность водоносных песков средних составляет 4,4 – 5,4м.

Проведён химический анализ подземных вод. Исследован на агрессивность к бетонным и железобетонным конструкциям по трём характеристикам:

1) Содержание сульфатов;
2) Содержание сульфидов и сероводорода;
3) Содержание хлоридов.

По результатам химического анализа подземные воды соответствуют классу средне-агрессивной среды (ХА2) по условиям эксплуатации к бетону

нормальной проницаемости (марка W4), классу слабоагрессивной среды (ХА1) по условиям эксплуатации – к бетону пониженной проницаемости (марка W6) и классу неагрессивной среды (ХА0) – к бетону особо низкой проницаемости (марка W8) [3].

По отношению к арматуре железобетонных конструкций подземные воды при постоянном погружении соответствуют классу среды по условиям эксплуатации ХА0, при периодическом смачивании – классу среды по условиям эксплуатации ХА1 [3].

Инженерно-геологические условия для строительства на естественных основаниях ограниченно-благоприятны.

Выявлены осложняющие строительство факторы:

Залегание прогнозируемого уровня грунтовых вод выше глубины заложения фундамента;

Залегание в зоне воздействия фундаментов грунтов с низкими прочностными и деформационными свойствами;

Наличие захороненных старых фундаментов, выгребных ям, погребов;

Агрессивные свойства подземных вод;

Агрессивные свойства грунтов.

При проектировании должна быть предусмотрена антикоррозионная защита подземной части бетонных конструкций, гидроизоляция подземных частей здания.

Список цитированных источников

1. Грунты. Классификация: СТБ 943-2007.

2. Технический отчёт об инженерно-геологических изысканиях для объекта: «Многофункциональное торгово-общественное здание по ул. Кирова в г. Гомеле».

3. Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.01-111-2008 (02250).

УДК 332.334

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА КОБРИНСКОГО РАЙОНА

Эйдензон А.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, an.eidenzon@gmail.com
Научный руководитель – Шелест Т.А., к.г.н.

The purpose of this study is to analyze the structure of the land fund of Kobrin district and consider its dynamics over the period of 1995-2016 in order to draw a conclusion about the changes in the land fund and the reasons for their movement.

Земельный фонд Республики Беларусь представляет собой всю площадь страны. Особенности и назначение единого земельного фонда как объекта собственности и хозяйствования определили необходимость его учета по

целевому назначению, хозяйственному использованию, качественному состоянию и административно-территориальному делению.

Особенности структуры земельного фонда страны обусловлены как природными особенностями, так и социально-экономическими факторами. Основные площади земельного фонда республики относятся к сельскохозяйственным угодьям, лесным землям и землям под древесно-кустарниковой растительностью, на долю которых в 2016 г. приходилось соответственно 41,3 % и 45,8 % территории страны.

Цель работы – рассмотреть современную структуру земельного фонда Кобринского района и дать оценку ее изменениям за период 1995–2015 гг.

Общая площадь земельного фонда Кобринского района составляет 203 979 га (7 % от площади Брестской области). Его структура по видам земель представлена на рисунке 1.

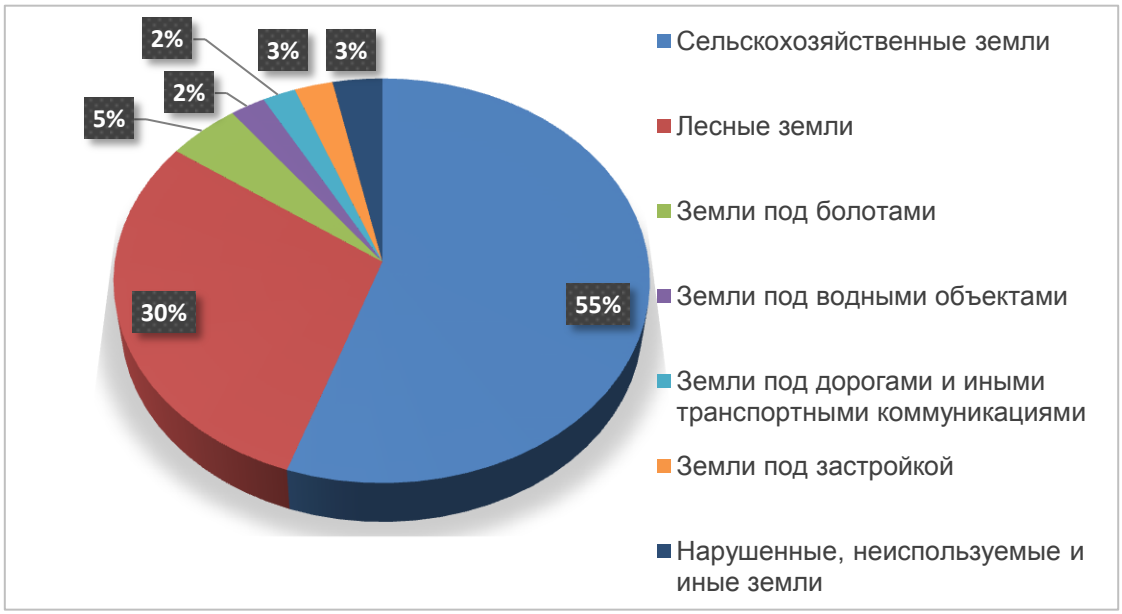


***Рисунок 1** – Структура земельного фонда Кобринского района по видам земель, % (2016 г.)*

Анализ рисунка 1 показывает, что в структуре земельного фонда Кобринского района значительно преобладают сельскохозяйственные земли (118 100 га), на которые приходится около 55 %.

На втором месте по занимаемой площади идут лесные земли (63 300 га) – 30 %. Доля всех остальных видов земель (15 % площади земельного фонда) значительно меньше. Так, земли, находящиеся под болотами, – 5 % (10236 га), земли под застройкой – 3 % (5415 га), земли, находящиеся под водными объектами, – 2 % (4570 га), земли, занятые дорогами и транспортными коммуникациями – 2 % (4688 га).

Одной из особенностей земельного фонда является изменение его структуры во времени. За период 1995–2015 гг. произошло изменение структуры по категориям и видам земель. К наиболее существенным следует отнести сокращение площади сельскохозяйственных земель (рисунок 2), которая уменьшилась на 8744 га в 2016 г. по сравнению с 1995 г. В 2014–2016 гг. площадь сельскохозяйственных земель практически не изменялась.

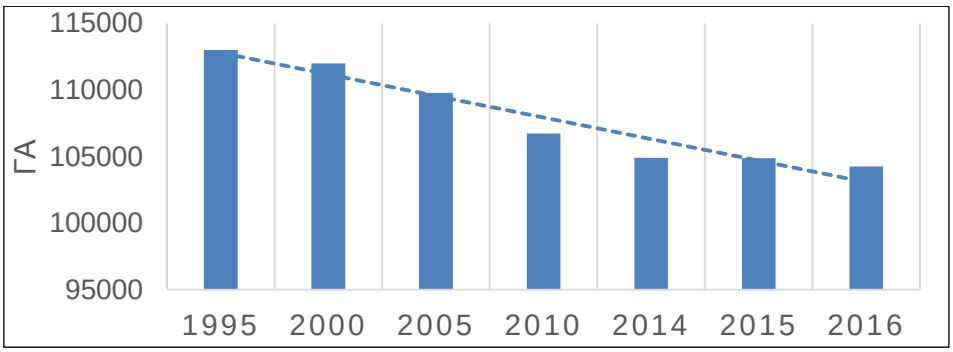


***Рисунок 2** – Динамика площади сельскохозяйственных земель за период 1995–2016 гг.*

Площадь земель под лесами увеличилась на 8319 га в 2016 г. по сравнению с 1995 г. (рисунок 3). Особенно интенсивно она росла с 2000 по 2005 гг., затем с 2005 по 2015 гг. практически не изменялась, а в 2016 г. несколько выросла (на 1317 га) по сравнению с 2015 г.

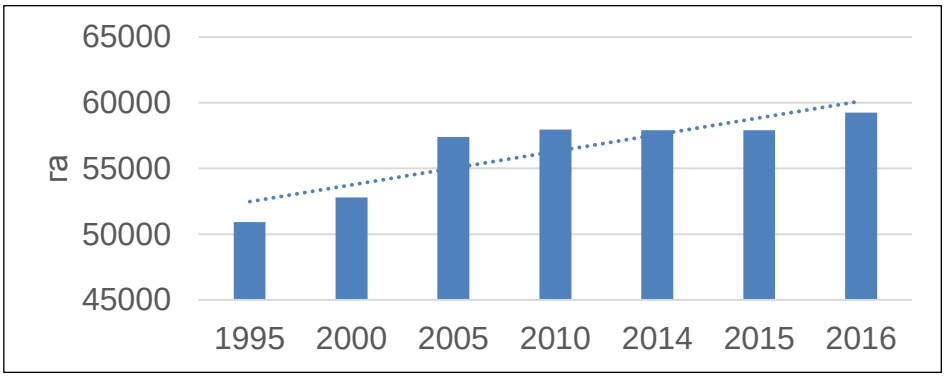


***Рисунок 3** – Динамика площади лесных земель за период 1995–2016 гг.*

За рассматриваемый период на территории Кобринского района площадь земель, покрытых древесно-кустарниковой растительностью, изменилась не существенно (увеличилась на 437 га) (рисунок 4). Наименьшую площадь она занимала в 2005 г. Произошло сокращение земель, занятых болотами (рисунок 4). Так, в 2016 г. площадь болот сократилась на 4765 га к уровню 1995 г.

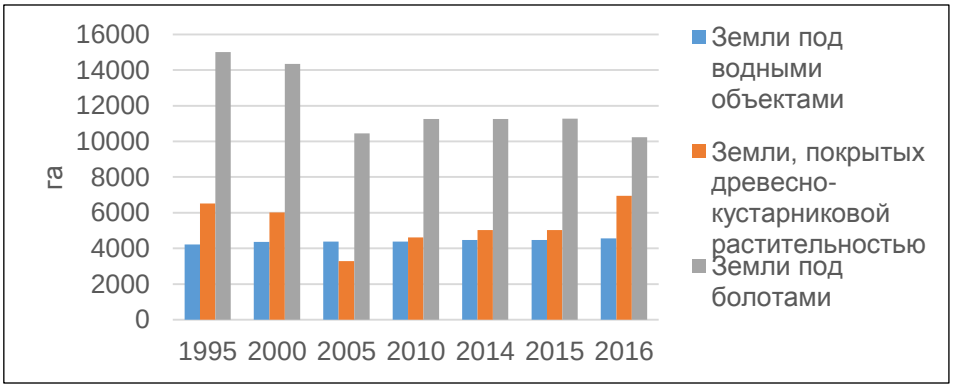


***Рисунок 4** – Динамика площади различных категорий земель Кобринского района за период 1995–2016 гг.*

Площадь земель под улицами, площадями и иными местами общего пользования за рассматриваемый период практически не изменилась. Всего

данные виды земель занимают сейчас 3 % площади Кобринского района. К 2016 г. значительно сократились площадь нарушенных, неиспользуемых и иных земель.

Площадь земель водными объектами за 21 год незначительно увеличилась (рисунок 4). Это связано с тем, что в связи с рекультивацией выработанных карьеров по добыче полезных ископаемых их заводняют и переводят в рекреационные и другие виды.

Основные причины, вызвавшие перераспределения земель, связаны с реализацией комплекса мероприятий по оптимизации структуры использования земель, составной частью которой явился вывод из оборота малопродуктивных, зарастающих и заболачиваемых сельскохозяйственных земель и передача их в другие виды земель. На изменение пространственной структуры все больше влияют трансформационные процессы между категориями, изменение функционального назначения видов земель. Повышение эффективности использования земли требует исключения из сельскохозяйственного оборота земель, не приносящих прибыли, удаленных хозяйственных центров, сложных для обработки по почвенно-геоморфологическим и агротехническим условиям, а также расположенных на периферийных участках крупных мелиоративных объектов.

Список цитированных источников

1. Клебанович, Н.В. География почв Беларуси / Н. В. Клебанович [и др.] – Минск: БГУ, 2011. – 183 с.

2. Кодекс Республики Беларусь о земле [Электронный ресурс]: 23 июля 2008 г., № 425-З: принят Палатой представителей 17 июня 2008 г.: одобр. Советом Респ. 28 июня 2008 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 31.12.2014 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://belstat.gov.by/. – Дата доступа: 12.03.2016.

УДК 338.47

СУЩНОСТЬ И РОЛЬ ТРАНСПОРТИРОВКИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Азимов П.Х.
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан, pulaz@mail.ru

The article considers the importance and place of transportation in logistics systems. The main tasks that the transport logistics carries out are summarized. Specific features of transport as an industry of material production and its significant differences are defined.

Сегодня предприятия, занимающиеся транспортными перевозками, функционируют в условиях рыночной экономики, для которой характерным является сформированный рынок транспортных услуг, отличающийся усилением конкуренции как между самим предприятиями, так и между различными видами транспорта, а также повышением требований потребителей к качеству транспортных услуг [1]. В результате, с переходом к рыночным отношениям изменилось представление о транспортировке, которая вначале рассматривалась как отрасль промышленности, а теперь ее отождествляют со сферой услуг, то есть транспортировка трансформировалась в транспортное обслуживание.

По итогам произошедших трансформаций в настоящее время сложилось следующее определение транспортировки - это ключевая комплексная активность, которая связана с перемещением готовой продукции, материальных ресурсов и незавершенного производства выбранным транспортным средством в логистической цепочке [2]. Данное определение объясняет тот факт, что сегодня потребители транспортных услуг начали выбирать виды и способы транспортировки, которые обеспечивают для них максимальный уровень логистического обслуживания.

Роль транспортировки настолько значительна, что состав вопросов, которые касаются этой важной комплексной логистической активности, выделен в отдельный предмет исследования, именуемый транспортной логистикой [3], которая, в свою очередь, призвана решать следующие задачи:

формирование транспортных систем, в том числе создание транспортных цепей и транспортных коридоров;

совместное планирование и прогнозирование транспортных процессов на различных видах транспорта (в случае смешанных перевозок);

обеспечение совместного планирования транспортного процесса со складским и производственным;

способствование технологическому единству транспортно-складского процесса;

выбор типа и вида транспортных средств;

обоснование рациональных и оптимальных маршрутов доставки грузов.

Определение роли и места транспортировки в логистических системах, по мнению автора, невозможно без формализации особенностей самого транспорта и осознания его существенных отличий, как отрасли материального производства, к числу которых можно отнести:

отсутствие вещественной формы, но в то же время материальность по своему характеру, так как в процессе перемещения затрачиваются материальные средства: происходит износ подвижного состава и средств обслуживания, используется труд работников транспортной сферы и т. д.;

невозможность хранения и накопления, поэтому транспорт может иметь только некоторый резерв своей пропускной и ведущей способности для удовлетворения потребностей в транспортных услугах;

воплощение в дополнительных транспортных расходах, связанных с перемещением материального потока, в связи с чем, транспорт необходимо использовать так, чтобы транспортные расходы были минимальными при прочих равных условиях;

привязанность к определенному месту, району, региону (например, к месту, где расположены пути сообщения и есть соответствующие транспортные предприятия).

Указанные особенности накладывают свой отпечаток на устройство и функционирование логистической системы.

Итак, место транспорта в обеспечении логистической системы наглядно изображено на рис. 1.

***Рисунок 1** – Место транспорта в обеспечении логистической системы*

Таким образом, учитывая приведенные факты и выделенные особенности, можно отметить, что транспорт в системе логистики играет двоякую роль:

во-первых, он присутствует как составная часть или компонент в основных функциональных областях логистики (закупочной, производственной, распределительной);

во-вторых, транспорт является одной из отраслей экономики, в которой также развивается предпринимательская деятельность: транспорт предлагает на рынке товаров и услуг свою продукцию - транспортные услуги, за которые получает доходы и имеет прибыль.

По мнению зарубежных специалистов, важным преимуществом логистического управления является повышение уровня именно транспортного обслуживания, которое достигается не только и не столько благодаря функционированию транспортных подразделений, сколько в результате слаженного выполнения комплекса работ, связанных с поставками, сбытом и перевозкой продукции [4]. В отличие от старых методов изолированного управления грузовыми перевозками, на предприятиях в настоящее время осуществляется переход к объединенному или скоординированному управлению грузопотоками. Взаимосвязь и взаимозависимость всех логистических элементов, включая транспорт, обусловили необходимость применения комплексного подхода к их дальнейшему развитию.

Анализ последних исследований в области транспортной логистики, позволяет констатировать тот факт, что эффективная реализация функции транспортировки невозможна без комплексного планирования ее одновременно с другими логистическими функциями, а именно:

совместное планирование транспортных процессов на различных видах транспорта в случае смешанных поставок;

обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;

совместное планирование транспортного процесса со складским и производственным.

Таким образом, роль транспортировки в условиях рыночной экономики настолько велика, что отдельно выделяют транспортную логистику. Потребители транспортных услуг выбирают такие виды транспорта и способы транспортировки, которые обеспечивали бы наилучшее качество логистического сервиса.

Список цитированных источников

1. Ярушина, Т.Н. Основные принципы эффективного использования логистики в коммерческой практике предприятия // Экономика и бизнес. - Взгляд молодых. - 2016. - Т.1. - №1. - С. 167-170.

2. Писарец, Н.М. Моделирование как способ оценки целесообразности применения горизонтальной кооперации в транспортировке // Логистика и управление цепями поставок. - 2016. -№1(72). - С. 31-38.

3. Плотников, В.В. Транспортная логистика // Научные исследования и образование. - 2016. -№22. - С. 92-94.

4. Göpfert, Ingrid et al The strategic relevance of logistics: new perspectives // International journal of logistics systems and management. – 2016. – Vol. 25 - Issue 1. – P. 108 2016.

УДК 314,9 (476)

РЫНОК ТРУДА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Борисова Н.Л., Бортняк Е.Ю.
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», г. Минск, Беларусь, pacykailik@mail.ru
Научный руководитель – Ясовеев М.Г., д. г.-мн. н., профессор.

This article analyzes the current state of the labor market of Gomel Region: employed population, the level of unemployment, the rate of labor market tension. The analysis of the movement of labor, which is a significant imbalance between supply and demand of labor in a number of professions and occupations, territorial placement vacancies and place of residence of the unemployed.

Отличительными особенностями рынка труда Гомельской области последние несколько лет являлись относительно спокойная динамика происходящих на нем процессов, устойчивость основных тенденций и относительно невысокий и достаточно стабильный уровень регистрируемой безработицы (около 2 % от численности экономически активного населения).

Известно, что для функционирования рынка труда необходимо наличие трёх компонентов: рабочая сила, возможность предложить свои способности к труду, спрос на труд. В 2016 г. ситуация в сфере занятости и безработицы в Республике Беларусь характеризовалась: увеличением спроса на рабочую силу и снижением по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. обращений в службу занятости за содействием в трудоустройстве, регистрации безработных, численности состоящих на учёте.

***Рисунок 1** – Источник: http://naviny.by/rubrics/society*

В органы по труду, занятости и социальной защите за содействием в трудоустройстве в 2016 г. обратилось 166,2 тыс. чел., поставлено на учёте в качестве безработных 113,6 тыс. чел. При этом следует отметить, что последнее время наблюдается снижение численности состоящих на учете безработных в Гомельской области – с 7,5 до 6,2 тыс. чел. (на 16,8%), а спрос на работников увеличился с 3,8 до 7,3 тыс. вакансий (на 92,9%).

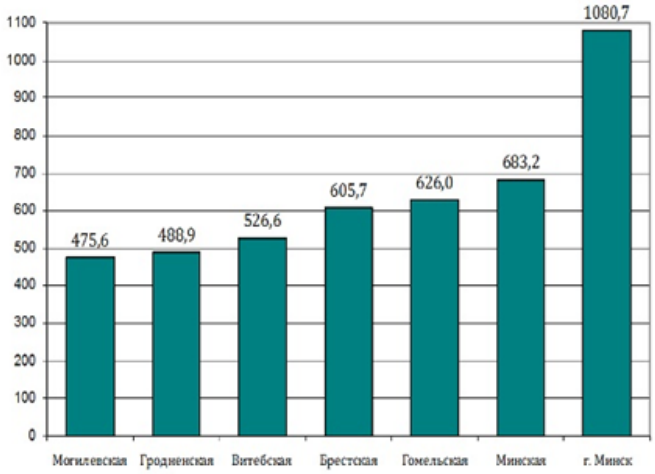


***Рисунок 2** – Численность занятого населения (тыс. чел.) в 2014 г.*
Источник: http://belstat.gov.by//

В настоящее время спрос на работников в основном формируется такими видами экономической деятельности, как: здравоохранение и социальные услуги (заявлено 6,2 тыс. вакансий), сельское, лесное и рыбное хозяйство (5,8 тыс. вакансий), обрабатывающая промышленность (5,6 тыс. вакансий), строительство (5 тыс. вакансий), торговля, ремонт автомобилей (2,9 тыс. вакансий), образование (2,9 тыс. вакансий).

Уровень зарегистрированной безработицы в 2016 г. составил 1% к численности экономически активного населения, не изменившись по сравнению с 2015 г., в Гомельской области он снизился с 1,2 до 1,0%.

Движение рабочей силы характеризовалось отрицательным сальдо, прием на работу в области был меньше выбытия на 7,7 тысяч чел.

Изучение соотношения профессионального состава безработных и соответствующих вакансий, заявленных в органы государственной службы занятости, показало, что на рынке труда одновременно существуют две проблемы: безработица и дефицит кадров.

В городской местности наиболее востребованы: врач, ветеринар, акушерка, медицинская сестра, рентгенолаборант, фармацевт, провизор, фельдшер, тренер-преподаватель, учитель-дефектолог, арматурщик, контролер-кассир, парикмахер, повар. Наиболее востребованы в сельской местности: агроном, врач, медицинская сестра, ветеринар, зоотехник, главный инженер, главный энергетик, оператор машинного доения, тракторист.

Каждый пятый безработный не имеет никакой профессии, а спрос на неквалифицированную рабочую силу незначителен.

В ряде районов Гомельской области уровень безработицы (Светлогорский район – 1,5%, Хойницкий – 3%) и коэффициент

напряженности (Светлогорском районе на одну заявленную вакансию приходилось 10 безработных) превышает средний показатель. Причины этого – в моноструктурной специализации этих городов (г. Светлогорск). В этих регионах отсутствовали другие предприятия, способные поглотить образовавшийся избыток рабочей силы, поэтому изначально сложилась напряженная ситуация на рынке труда и негативные последствия проявления до настоящего времени.

***Таблица 1** – Регионы с устойчиво высоким уровнем безработицы Гомельской области на 2015 г.*

Район	Уровень зарегистрированной безработицы, в %	Число безработных
Хойникский	1,7	143
Жлобинский	1,5	766
Светлогорский	1,5	581
Кобринский	1,5	528
Житковичский	1,4	202
Петриковский	1,4	183

Источник: «Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели» 2015. Статистический сборник, Том. 1., Национальный статистический комитет, Мн.: 2015., с. 127.

Очаги хронической безработицы в Гомельской области достаточно устойчивы. Решение вопросов обеспечения занятости в названных регионах возможно лишь при условии создания новых производств, в том числе с использованием труда женского населения. Так как в структуре безработных преобладают женщины. Положение женщин на рынке труда характеризуется большим риском увольнений и сложностями с трудоустройством. Среди вновь регистрируемых безработных женщины составили 46%. Наиболее уязвимы на рынке труда женщины, предпенсионного возраста, многодетные, имеющие специальности, по которым при найме отдаётся предпочтение мужчинам (например, в строительстве). Мужчины в первую получают работу, поскольку спрос нанимателей ориентирован на мужскую рабочую силу. Наиболее острой проблемой остается молодежная безработица в Гомельской области число выпускников школ, зарегистрированных безработными, увеличилось на 17% (в основном не имеющих профессии).

В соответствии с Законом Республики Беларусь "О занятости населения Республики Беларусь" в 2015 г. пособие по безработице было назначено 7,3 тыс. чел., или 42,5% числа зарегистрированных безработных, средний размер пособия на одного безработного около 26,56 рублей. В составе получающих пособие по безработице преобладают женщины.

В 2016 г. реализация занятости обеспечивается за счет подпрограммы «Содействие занятости населения» Государственной программы о социальной защите и содействии занятости населения на 2016–2020 гг., утвержденной Советом Министров Республики Беларусь 30 января 2016 г. № 73. На ее выполнение в 2016 г. направлено 320,8 млрд руб.

Меры по обеспечению занятости населения предусматривают: создание рабочих мест в сфере обслуживания и производстве; организацию обучения

безработных по востребованным профессиям; содействие в организации предпринимательской деятельности безработных; углубление и расширение системы социальной защиты безработных, (пособия, льготы, общественные работы, т. д.).

В целях оказания информационного содействия гражданам, создан Общереспубликанский банк вакансий, в котором аккумулируются сведения о наличии вакансий на предприятиях республики.

Правительством разрабатывается системы страхования от безработицы. Планируется, что в 2017 г. будут разработаны нормативно-правовые акты, регламентирующих формирования и использования страхового фонда.

Планируется, что реализация названной подпрограммы будет способствовать повышению эффективности использования трудового потенциала всей республики и Гомельской области в частности, будет содействовать эффективному распределению трудовых ресурсов, обеспечению социальной защиты от безработицы, а также сохранению в 2016–2020 гг. уровня безработицы в пределах социально-допустимого значения, не превышающего 2% к численности экономически активного населения.

Список цитированных источников

1. «Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели» 2015. Статистический сборник / Национальный статистический комитет, Мн.: 2015. – Том. 1.

2. http://belstat.gov.by // Социально – экономическое развитие регионов Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет. – Мн.: 2015. – Том. 1.: Занятость населения и безработица.

3. http://naviny.by/rubrics/society.

УДК 658:330.15:502.174

ПРИЁМЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ КАК НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ

Василевская Д. Н., Медвецкая М. А.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, daria.vasilevskaya.1998@mail.ru, mariya-medveckaya@mail.ru
Научный руководитель – Лукашук Н. А., доцент.

The article is supposed to give a theoretical foundation of resource saving, the aim of which is optimizing the use of natural resources (materials, water and energy) and minimizing the harmful impact of production on the environment by reducing the amount of waste generated, emissions and discharges.

Сегодня все большее количество руководителей как больших предприятий, так и малого и среднего бизнеса осознают выгоды экологически

более чистого производства в виде сокращения затрат на сырье и материалы, соблюдения экологических требований и улучшения отношений с клиентами.

Ресурсосбережение – это одновременно бизнес-стратегия и стратегия охраны окружающей среды, направленная на предупреждение загрязнений путем повышения эффективности использования всех ресурсов предприятия и увеличения производительности технологических процессов.

Соблюдение ресурсосбережения – это важная характеристика качества техники и технологии. Техника считается ресурсосберегающей, если она требует меньше расхода ресурсов на изготовление и эксплуатацию.

Это означает, что на предприятии необходимо достичь превращения более высокого процента сырья, материалов и энергии в продукцию, а не в отходы или иные выбросы.

Ресурсосбережение преследует три цели:

– оптимизация использования природных ресурсов (материалов, воды и энергии);

– минимизация вредного воздействия производства на окружающую среду за счет уменьшения количества образующихся отходов, выбросов и сбросов;

– улучшение благосостояния и здоровья людей.

Типы решений, направленных на повышение эффективности производства и сбережение ресурсов, называются приемами ресурсоэффективности и ресурсосбережения и включают в себя:

Надлежащее хозяйствование;

Изменение потока входящих материалов;

Эффективный контроль процесса;

Изменение в оборудовании;

Изменение технологического процесса;

Вторичное использование отходов на предприятии;

Изготовление полезной соответствующей продукции;

Изменение продукции.

Рассмотрим каждый из приемов подробнее.

Надлежащее хозяйствование – это изменение производственных процессов и организации рабочих мест для уменьшения образования неоправданных отходов и загрязнений. Это мероприятия наиболее сложно внедряются, но они наиболее дешевые и эффективные, а в случае потребности финансовых затрат – быстро окупаемые.

Типичные решения: отключить все, что не используется; починить сломанное; соблюдать чистоту и порядок на рабочем месте; минимизировать и экономно использовать материальные ресурсы; применять утвержденные на предприятии регламенты и инструкции для выполнения той или иной технологической операции; хранить и использовать сырьё и материалы столько, сколько необходимо; поддерживать заинтересованность персонала.

Изменение потока входящих материалов – это замена используемого сырья и материалов с целью уменьшения образования отходов, загрязнений и дальнейшего упрощения их утилизации, а также использование менее вредных материалов и возобновляемых ресурсов.

Типичные решения: использовать возобновляемые источники энергии; использовать возобновляемые ресурсы; использовать вторичные материалы, воду и энергию; использовать наиболее подходящие для поставленных целей материалы; использовать менее вредные химические вещества; использовать ресурсы из местных источников.

Эффективный контроль процесса – это обеспечение контроля над производственными процессами и технологическим оборудованием для его непрерывной работы с наибольшей эффективностью и наименьшими потерями.

Типичные решения: установление типовых норм и требований ко всем технологическим режимам и обеспечение контроля за процессами; использование счетчиков для учета расхода воды, энергии и материалов; автоматизация или иной способов осуществления тщательного контроля технологического процесса; профилактическое обслуживание; использование автоматических выключателей (датчиков движения).

Изменение в оборудовании – это совершенствование технологического оборудования с целью предотвращения образования отходов и повышения его эффективности.

Типичные решения: термоизоляция (холодные, горячие емкости и трубопроводы); тщательна наладка производственных линий; оптимизация температурных режимов, давления, скорости перемешивания, времени пребывания и т. п.; улучшение систем водо- и энергоснабжения, а также систем их распределения; объединение производственных процессов (при технологической возможности).

Изменение технологического процесса – это замена существующей технологии на более эффективную и/или образующую меньшее количество отходов и загрязнений. Изменения могут быть как незначительными, осуществимыми в течение нескольких дней, так и глобальными, требующими значительных инвестиций и более длительного времени на подготовку и реализацию.

Типичные решения: установка более эффективных котлов, электродвигателей, вентиляторов, компрессоров и т. д.; замена оборудования, практичное размещение станков, транспортеров и т. п.; замена химических реакций, например, использование катализаторов или отказ от опасных химических веществ; использование оборудования со встроенными системами восстановления ресурсов; охлаждение/нагрев при помощи солнечной энергии; чистка сильной струей воды – вместо химической обработки; использование пара низкого давления вместо пара высокого давления.

Вторичное использование отходов на предприятии – это полезное применение отходов сырья, материалов, энергии, воды на этом же предприятии, со связанной с производством основной продукции целью.

Типичные решения: повторное использование воды и энергии за счет применения каскадных и противоточных систем; сбор и дальнейшее использование конденсата из паропроводов; регенерация растворов и электролитов гальванических ванн; вторичное использование упаковки от получаемого сырья, материалов для упаковки своих новых произведенных

продуктов; применение нецитированных материалов для производства других изделий; ступенчатое использование воды.

Изготовление полезной сопутствующей продукции – это использование материалов, ранее расцениваемых как отход, в качестве замены сырья для другого предприятия.

Типичные решения: использование отработанной охлаждающей воды (например, для отопления зданий и т. п.); отделение пригодных для вторичного использования отходов; промышленный симбиоз, например, использование предприятиями в пределах одной промзоны веществ бесполезных одному предприятию, но являющихся сырьем для другого предприятия.

Изменение продукции – это изменение продукции с целью уменьшения вредного воздействия на окружающую среду в процессе производства, использования и/или утилизации.

Типичные решения: увеличение срока годности и периода эксплуатации продукции; замена изделий (продукции); минимизация расходов сырья, материалов, воды, энергии, чистящих и моющих средств и т. п. на производстве; изменение состава продукции; уменьшение образования отходов в процессе производства; создание продукции, пригодной для восстановления, ремонта и утилизации.

В результате исследования приемов ресурсоэффективности и ресурсосбережения можно прийти к выводу, что на каждом предприятии можно добиться того, чтобы более высокий процент сырья превращался в продукцию, а не в отходы.

Необходимо осознать, что возможности для улучшения есть всегда.

Список цитированных источников

1. EaPGreen, Руководство по ресурсоэффективному и более чистому производству в Республике Беларусь – Минск, 2017. – 71 с.

УДК 911.3(476)

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ БРЕСТА

Граб Е.О.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» Брест, Республика Беларусь, katushka45119@mail.ru
Научный руководитель – Красовский К.К., доктор географических наук, профессор кафедры туризма и страноведения.

The population is one of the most important components of the city. This article analyzes the population of the city of Brest from the point of view of various demographic structures. This made it possible to identify some of the developmental features that distinguish Brest from other cities of the Republic of Belarus.

Город Брест – один из древнейших и крупнейших городов Беларуси, административный центр Брестской области. Численность населения города является очень динамичным показателем и тесно связана с историей города, поэтому помимо современного состояния необходимо рассматривать её изменения во времени.

В целом для Бреста характерны такие же закономерности развития населения, как и для всей Беларуси. Однако в развитии демографических процессов имеется ряд специфических особенностей, которые обусловлены различными факторами.

Численность населения в городе Бресте за рассматриваемый период увеличилась с 287 384 человек в 2000 году до 335 645 человек в 2015 году, т. е. почти на 50 тысяч человек за 15 лет. Это изменение происходило в два этапа: первый этап с 2000 по 2006 год, численность населения изменялась плавно, и второй – с 2007 по 2015 год – этап более интенсивного увеличения. На изменение численности населения влияют два вида движения – естественное и механическое.

Естественное движение населения является итогом взаимодействия двух составляющих его процессов – рождаемости и смертности. Рождаемость – демографический процесс появления новых поколений людей. Общий коэффициент рождаемости – показатель, показывающий число родившихся на 1000 человек. Наименьшим он был в 2002 году – 10,1‰, а наибольшим в 2012 году – 14.1‰. На протяжении рассматриваемого периода показатель увеличился на 3,1‰. Средний коэффициент рождаемости в рассматриваемый период составляет 11‰.

Смертность – демографический процесс вымирания поколений людей. Общий коэффициент смертности – число, показывающее количество умерших на 1000 человек. Динамика этого коэффициента в городе Бресте имеет более сложный рисунок по сравнению с рождаемостью. За рассматриваемый период он уменьшился совсем незначительно: с 8,8‰ в 2000 году до 8,7‰ в 2015, т. е. всего на 0,1‰. Средний коэффициент смертности в городе Бресте составляет 8,8‰. Наибольшим этот показатель был в 2005 и в 2011 годах – 9,2‰, а наименьшим в 2000 году – 8,1‰.

Показатель естественного прироста изменялся крайне неравномерно. Наибольшим он был в 2012 году и составлял 5,6‰, а наименьшим в 2003 году – 1,2‰. Средний коэффициент естественного прироста в городе Брест за представленный период равен 3‰.

На рождаемость и смертность, влияют две группы факторов: структурные, среди которых половая, возрастная и семейно-брачная структуры, и социально-экономические, к которым относятся уровень жизни населения, уровень медицины, наследственность и экологическая ситуация.

Несмотря на то, что в Республике Беларусь с 1993 года суженный тип воспроизводства населения, где смертность больше рождаемости, для Бреста характерно всё-таки небольшое превышение ежегодного числа родившихся над числом умерших, и, как следствие, небольшой естественный прирост.

Механическое движение населения в Бресте происходит за счёт миграционных процессов. В город Брест в рассматриваемый период людей

прибыло больше, чем выбыло. Наибольшее число прибывших наблюдалось в 2009 году – 9206 человек, а меньше всего прибыло в 2000 году – 5728 человек. Больше всего людей уехало из города в 2006 году – 5285 человек, а меньше всего в 2011 году – 3416 человек. В среднем за представленный период с 2000 по 2015 год в город Брест прибыло 6829 человек, а выбыло 4495.

Сальдо миграции – разность числа лиц, прибывших на какую-либо территорию, и числа лиц, выбывших оттуда за один и тот же промежуток времени. Наибольшим этот показатель был в 2009 году и составил 4369, а наименьшим в 2005 году – 892. В целом сальдо миграции имеет положительное значение, поэтому в городе Бресте наблюдается механический прирост населения. Причинами внутренних миграций, как правило, являются поиск работы, улучшение жилищных условий, повышение уровня и изменение образа жизни и т. д.

Национальный состав – распределение населения по признаку этнической принадлежности (или по признаку национальности), учитываемое при переписях населения.

По данным переписи населения 2009 года, в Бресте самой многочисленной нацией были белорусы – 81%. К ним себя отнесли 254 413 человек. На втором месте по численности – русские (10,6%). Их насчитывалось 33 066 человек. Украинцев в Бресте насчитывалось 12 882 человек (или 4,1%), а поляков – 2 996 человек (или 0,9%). Так же в городе проживают представители еврейской нации. Их, по результатам переписи 2009 года, 234 человека (или 0,08%).

Помимо наиболее распространенных, в городе Бресте проживает достаточно много татар – 0,07% (225 человек), азербайджанцев – 0,05% (157); литовцев – 0,03% (105); немцев – 0,03% (102); молдаван – 0,03% (99); туркмен – 0,03% (97); узбеков – 0,02% (70); грузин – 0,02% (65); китайцев – 0,01%(49); казахов – 0,01% (40).

Нации, которых представлено менее 0,01% - киргизы, болгары, греки, арабы, башкиры, турки, кумыки, чеченцы, персы, финны, осетины, чуваши, чехи, итальянцы и др. В сумме это 1842 человека. Национальность не сообщили, не определили или не указали – 4 208 человек.

Половозрастная структура – это распределение численности населения по возрастным группам отдельно для мужчин и женщин. К настоящему времени в Бресте сложилась половозрастная структура, в которой четко прослеживается влияние последствий войны, не только унесшей жизни миллионов людей, но и приведшей к уменьшению числа рождений в разные годы, в результате чего произошло значительное увеличение лиц пожилого возраста.

В целом, следует отметить, что в 2000 году соотношение мужчин и женщин составляло 46.5% и 53.5%. В 2015 – 46.1% и 53.9%. Это говорит о том, что за 15 лет численность мужского населения немного снизилась.

В среднем в Бресте мальчиков рождается больше чем девочек. В 2000 году их родилось на 55 больше (1 569 и 1 514 соответственно). В 2015 году мальчиков родилось уже на 122 больше, чем девочек – 2 436 и 2 317 человек.

К 3-5 годам в 2000 году эта разница несколько увеличивается – мальчиков 4 708, девочек 4 196 (разница 512 человек). В 2015 разница не столь велика – 6509 мальчиков и 6172 (337). В 2000 году данное соотношение сохраняется до 14-15 лет, но уже в 16-17 лет принимает другой оборот – женщин становится больше, чем мужчин. В 2015 году, в отличие от 2000 года, в половой структуре мужчины численно преобладают над женщинами до 20-24 лет. Однако дальше, к 25-29 годам, женщин становится больше, чем мужчин – 16 112 и 16 170.

Эта тенденция сохраняется в обоих представленных годах во всех последующих возрастных группах, и постепенно этот разрыв увеличивается. Но если в 2000 году разница между числом мужчин и женщин составляла в среднем 1 000 человек, то в 2015 году этот разрыв составляет уже 2 000 человек.

Разница между числом мужчин и женщин наиболее остро ощущается в пожилом возрасте, т. к. в среднем мужчины живут на 10 лет меньше, чем женщины. Наиболее значительные диспропорции в соотношении численности мужчин и женщин наблюдаются в рассматриваемые года в возрастных группах 60-64 и 70-74 года. Тогда разница составляет 3 000 – 4 000 человек

Для Бреста, как и для Беларуси в целом, характерно старение населения. Это связано со снижением числа рождаемости, а также уменьшением доли молодого населения и увеличением доли пожилого.

Таким образом, для Бреста характерны следующие особенности демографической ситуации:

- увеличение численности населения;
- постепенное сокращается доли мужского населения, в сравнении с женским;
- происходит интенсивное старение населения;
- пестрый национальный состав, однако налицо преобладание населения белорусской национальности.

Список цитированных источников

1. Красовский, К.К. Городское население Брестской области / К.К. Красовский – Брест: Издательство Сергея Лаврова, 1997. – 204 с.

2. Официальный сайт Республики Беларусь // Население Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belarus.by/ru/about-belarus/nationality. – Дата доступа 15.04.2016.

3. Статистические данные из Главного статистического управления Брестской области.

УДК 314.116(476.2)"1986-2017"

АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОСТЧЕРНОБЫЛЬСКИЙ ПЕРИОД

Коробочкин А.А., Телеш Г.С.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет им.Ф.Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, ya_alkor@mail.ru zora.telesh@mail.ru
Научный руководитель – Томаш М.С., ст. преподаватель.

The purpose of this work is to provide statistical analysis on the demographic problem of the Gomel region, and the impact on this situation at the Chernobyl nuclear power plant. The situation in Gomel and other areas of the region is shown. A forecast is given for the further development of the demographic situation in the region.

Авария на Чернобыльской АЭС нанесла колоссальный экономический и экологический ущерб, повлияла на многие сферы человеческой деятельности. И, конечно же, не прошла мимо демографической ситуации на отдельных территориях Украины, России и Беларуси. В частности, за постчернобыльский период численность жителей Гомельской области сократилась на 15.2 % (рисунок 1).

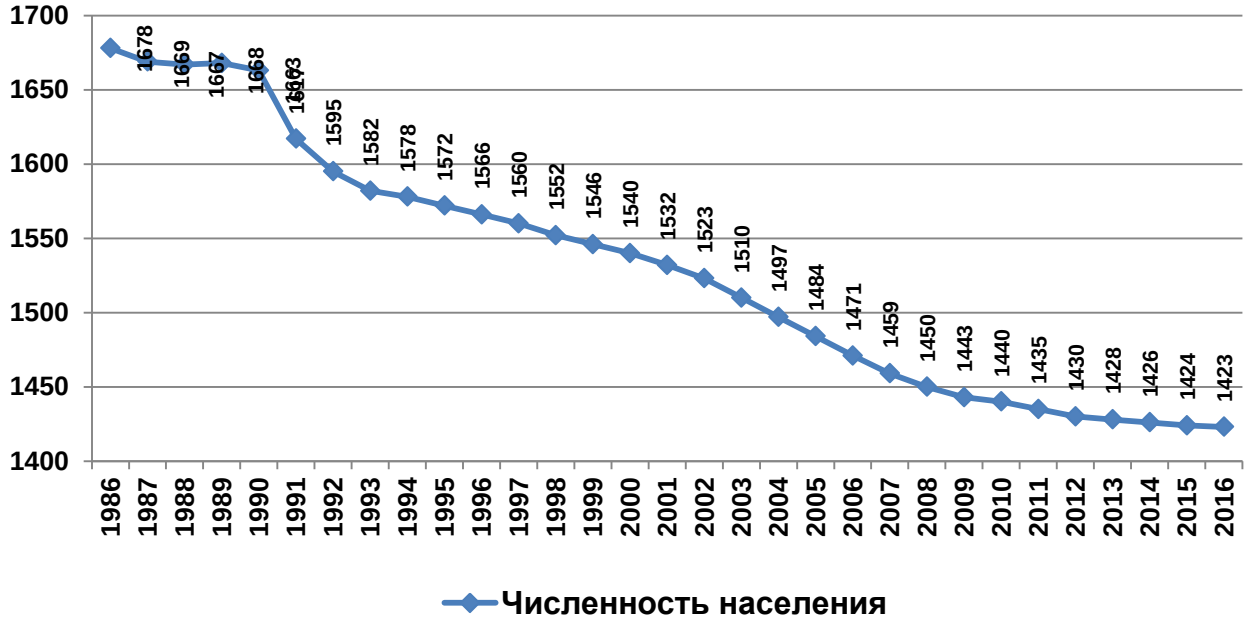


***Рисунок 1** – Численность населения Гомельской области, тысяч человек (на начало года)*

В первые годы после катастрофы сокращение населения Гомельской области было связано с эвакуацией и отселением: многие жители были вынуждены уехать из пострадавших районов. В наиболее загрязненных районах сокращение численности населения происходило более резкими темпами.

Например, численность населения Брагинского района сократилась на 60%, Наровлянского − на 56 % в основном за счет сельского населения.

С середины 90-х гг. основным фактором снижения численности населения является превышение числа умерших над числом родившихся, то есть отрицательный баланс естественного прироста населения. Наблюдается процесс естественной убыли жителей Гомельской области. Данный процесс в области носит устойчивый и долговременный характер. Сложившийся в целом по области уровень рождаемости лишь на две трети возмещает необходимое количество населения для простого численного замещения поколений родителей их детьми. Последние пять лет, при увеличении рождаемости (коэффициент рождаемости вырос с 11.6 до 13), высоким остается показатель смертности населения, несмотря на его понижение с 15 до 13.2 (рисунок 2).

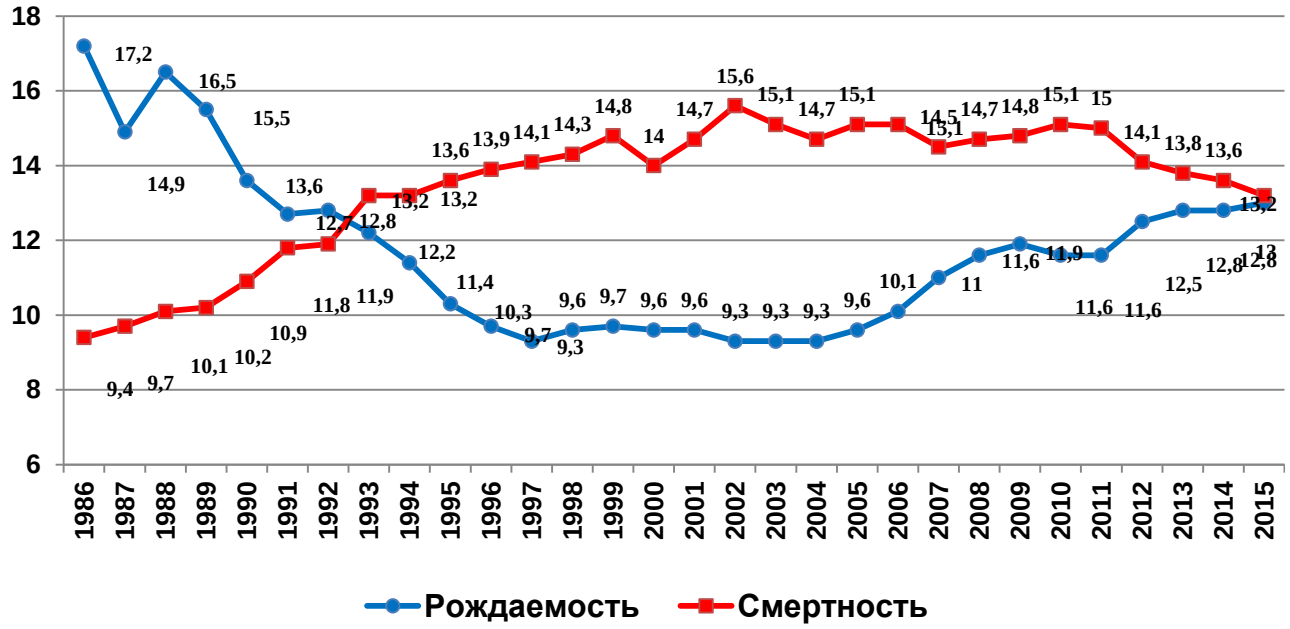


***Рисунок 2** – Рождаемость и смертность населения Гомельской области, случаев на 1000 человек*

В настоящее время наблюдается тенденция к росту коэффициента рождаемости и уменьшения показателя смертности. В ближайшее время рождаемость должна превысить смертность, что не фиксировалось с 1992 года.

Между тем стоит отметить, что в Гомельской области один из самых низких показателей убыли населения. Численность населения области сократилась с 1999 по 2016 год на 7,9%. Во всех остальных регионах сокращение составляет в среднем 10% за 17 лет.

На 1 мая 2016 года население области составило 1423,1 тыс. человек. Коэффициент естественной убыли равен -2,7. Для Гомельской области также характерна общереспубликанская тенденция роста численности городского населения. Городское население сегодня составляет 75,4% от общей численности населения области. В 2000 году этот показатель составлял только 68,6%. В целом же население области сократилось с 1986 года на 255000 человек. Страна же потеряла за этот период 487700 человек [1]. Темпы снижения численности населения Гомельской области за последнее время сокра-

тились, однако это связано с тем, что в детородный возраст вступило поколение середины 80-х прошлого века, периода относительно «беби-бума»

Стоит отметить, что после развала Советского Союза население Гомеля уменьшалось до середины 2000-х годов, несмотря на приток жителей сельских населенных пунктов. Связано это в первую очередь с высокой смертностью и большой миграцией населения за пределы страны. К примеру, многочисленная еврейская община Гомеля уменьшилась в 20 раз. В начале 80-х в Гомеле родился полумиллионный гражданин, спустя же 10 лет населения Гомеля составило всего 475 тысяч человек. Население в 500 тыс. человек Гомель достиг лишь в 2013 году. На 1 января 2016 года население Гомеля уже составило 521452 человека [1].

Что же касается районов Гомельской области, потерпевших от аварии на ЧАЭС, то для них характерен большой процент беларусов, количество которых в некоторых районах достигает 95%: Лельчицкий, Кормянский, Житковичский. Меньше всего представителей «титульной нации» в Гомеле – 84%, и Жлобинском районе – 85%.

Без серьезных колебаний, в отличие от областного центра растет население крупных городов области, за исключением Светлогорска.

В целом можно отметить, что перспективы роста населения Гомельской области не радужные, как и в целом по республике. Вступление в детородный возраст поколения 90-х годов, ухудшение экономического положения государства, острая экологическая ситуация, характерная для области, большой отток молодых людей за пределы области и государства уже в ближайшие годы изменят в худшую сторону наметившиеся тенденции убыли населения. В перспективе это может привести к серьезному демографическому кризису.

Список цитированных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by – Дата доступа: 25.03.2017.

УДК 34398

СТРУКТУРА КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧИ РЫБЫ ИЛИ ДРУГИХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Кучетков В.В.
Учреждение образования “Могилёвский институт МВД Республики Беларусь”, г. Могилёв, Республика Беларусь, sit.r@mail.ru
Научный руководитель – Манько М.Н.

The purpose of the work is the definition of the criminalistic characterization of the crime, provided for in Article 281 of the Criminal Code of the Republic of Belarus. Forensic characteristics provide significant information, serves as a basis for procedural decisions, as well as for the construction of investigative versions.

Охрана окружающей природной среды в настоящее время является одной из важных проблем национального и международного уровней. Составной ее частью являются вопросы, решение которых необходимо в целях регулирования охраны и использования животного мира, в том числе рыбы и других водных животных. Истребляя рыбу, ее молодь, личинки, браконьеры тем самым причиняют ущерб общественным отношениям в области рационального использования рыбных запасов и запасов водных животных как составных компонентов окружающей среды [1, с. 66].

Строгое соблюдение законодательства об охране окружающей природной среды является условием обеспечения экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов. Наиболее распространенными среди всех преступных посягательств на окружающую природную среду являются незаконная добыча рыбы или водных животных (ст. 281 УК Республики Беларусь – далее УК).

Криминалистическая характеристика преступлений – это научная категория, в которой с определенной степенью общности описаны типовые признаки и свойства события, обстановки, способа совершения общественно опасных деяний определенной классификационной группы, процесса образования и локализации следов, типологические качества личности и поведения виновных, потерпевших, устойчивые особенности иных объектов посягательства, а также связи и отношения между всеми перечисленными структурными элементами [2].

Криминалистическая характеристика преступлений, связанных с незаконной добычей рыбы, служит источником отправных сведений для обоснованного выдвижения следственных и розыскных версий, установления события преступления, данных о личности преступника, мотивах и целях преступления, способах совершения, механизме следообразования. Выяснение всех фактических обстоятельств (место, время, обстановка, орудия и способ совершения, механизм следообразования и др.) способствует определению виновности конкретного лица.

Определим криминалистическую характеристику преступления, предусмотренного ст. 281 УК. Под незаконной добычей рыбы или водных животных понимаются действия, направленные на фактическое завладение рыбой или водными животными, осуществляемые без надлежащего на то разрешения, либо в запретное время, либо в недозволенных местах, либо недозволенными орудиями, способами и приемами, независимо от наступившего результата. Необходимо отметить, что к недозволенным орудиям и способам при незаконной добыче рыбы или водных животных, согласно п.12 постановлению, следует относить такие средства и приемы добычи рыбы, водных животных, которые могут привести к их массовой гибели, вылову и уничтожению, другому существенному ущербу рыбным запасам и животному миру (например, использование взрывчатых, химических или отравляющих веществ, огнестрельного оружия, сетей) [3].

Субъект преступления специальный - лицо, в течение года привлекшееся к административной ответственности за такое же нарушение. Ответственность наступает с 16 лет. Субъект преступления в ч. 3 ст. 281 УК – должностное лицо, с 16 лет.

Способ совершения незаконной добычи рыбы можно разграничить по субъекту его совершения, а именно – уголовно наказуемое деяние, совершенное должностным или частным лицом.

Вид рыбы – «таксономическая единица, генетически и (или) репродуктивно изолированная совокупность особей рыбы, образующих популяции, обладающих общими морфофизиологическими признаками, занимающих общей (сплошной или частично разорванной) ареал»

Не относится к добыче рыбы – изъятие из среды обитания с сохранением их жизни. Отлов рыбы может осуществляться в различных целях: в научных, образовательных, вселения, интродукции и т. д. Отлов рыбы в таких случаях осуществляется в установленном порядке [4, с. 921].

Непосредственное совершение незаконной добычи рыбы осуществляется следующим образом:

- добыча рыбы без надлежащего на то разрешения;
- добыча рыбы в запретное время;
- добыча рыбы в недозволенных местах;
-добыча рыбы недозволенными орудиями, способами (кроме предусмотренных ч. 2 ст. 281 УК);
- добыча рыбы с использованием орудий лова, принципы работы которых основаны на использовании электромагнитного поля, ультразвука или путем взрыва.

Добыча рыбы без надлежащего на то разрешения представляет собой изъятие соответствующей рыбы из среды её обитания без наличия разрешения. Виды разрешений на добычу рыбы разнообразны и зависят от участника, предмета, места и характера добычи.

К запрещенным орудиям или способам следует относить такие средства и приемы добычи рыбы, которые могут привести к их массовой гибели, вылову и уничтожению, другому существенному ущербу рыбным запасам и животному миру. К ним относятся прежде всего обычные сети и бредни (за исключением тех, которые допускаются правилами ведения рыбного хозяйства и рыболовства).

Механизм преступления складывается из многих элементов и прежде всего из противоправного поведения физических лиц, а также лиц, ответственных за соблюдение природоохранительных правил (требований, норм, стандартов).

Местом совершения незаконной добычи рыбы является среда ее обитания.

Добыча рыбы в запретное время - вылов в период, когда существует запрет на любой вид добычи, либо в срок (день), запрещенный для вылова определенных видов рыб. Время совершения преступления можно условно разделить на:

- время непосредственной добычи рыбы;
- время, запрещающее или ограничивающее добычу рыбы;
- время наступления вредных последствий.

Эта характеристика служит следователю своеобразной информационной базой, набором сведений о данном виде преступлений.

Резюмирую вышеизложенное, можно сделать вывод, что, криминалистическая характеристика преступлений, связанных с незаконной добычей рыбы и иных водных животных, служит источником первоначальных сведений для выбора путей расследования, обеспечивает получение доказательств по преступлению, служит основанием для принятия криминалистических и процессуальных решений, а также для построения различных версий.

Список цитированных источников

1. Ермолинский, П.М. К вопросу об объективной стороне преступного зпагрязнения природных объектов и комплексов по Уголовному кодексу Республики Беларусь / П.М. Ермолинский // Право.by – Минск. – 2013. – С. 65 – 69.

2. CrimLib.Info: Криминалистика и уголовный процесс/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://crimlib.info/криминалистическая характеристика преступлений. – Дата доступа: 29.03.2017.

3. О применении судами законодательства об ответственности за правонарушения против экологической безопасности и природной среды: Постановление Пленума Верховного Суда Республики Беларусь от 22 декабря 2005 г. № 13 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – №6.

4. Ермолинский, П.М. О составе преступной добычи рыбы и водных животных / П.М. Ермолинский // Проблемы борьбы с преступностью и подготовки кадров для ОВД : материалы Междунар. науч.- практ. конф. – Минск. – 2007. – С. 163 – 164.

УДК 338.1:504

ОЦЕНКА СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Мамай Л.Н.
Национальний университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина, vig_bstu@tut.by
Научный руководитель – Клименко А.Н., д.с.-г.н., доцент.

The article considers the application of the methodology for assessing the state of socio-ecological and economic security of the territory of the Rivne region.

Одним из приоритетных направлений национальной безопасности каждого государства является обеспечение экологически безопасных условий жизнедеятельности населения, сохранения окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Как показывает опыт, большинство экологических проблем, опасностей антропогенного и природного происхождения возникает и должна быть решена именно на региональном уровне, для того чтобы не набирать общегосударственных масштабов. Именно поэтому главная роль в обеспечении экологической

безопасности должна принадлежать региональной экологической безопасности.

Экологическая безопасность государства основывается на законах и правовых актах Украины и зависит от многих факторов, в том числе и от воздействий деятельности объектов хозяйствования на окружающую среду.

Согласно ст. 50 Закона Украины "Об охране окружающей природной среды" от 26.09.91 г. экологическая безопасность определяется как состояние окружающей среды, при котором обеспечивается предотвращение ухудшения экологической ситуации и возникновении опасности для здоровья людей (1).

Исследованиями вопросов экологической безопасности занимались Балацкий О.Ф., Герасимчук З.В., Грынив Л.С., Вахович И.М., Олексюк А.А., Стадницкий Ю.И., Синякевич И.М., Лисовский С.А., Федорищева А.М.

Лисовский С.А. рассматривает экологическую безопасность как состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства, человечества в целом от неблагоприятного воздействия окружающей среды, вызванного естественными (биотическими и абиотическими) и антропогенными факторами (2).

Толстоухов А.В., Хилько М.И. характеризуют экологическую безопасность как состояние, при котором все составляющие природного окружения являются оптимальными для нормального функционирования и развития человеческой цивилизации, или когда деятельность человека осуществляется в режиме минимизации вредных воздействий на природное окружение.

По нашему мнению, наиболее полное определение данного понятия предложила Герасимчук З.В.: степень адекватности экологических условий задачей сохранения здоровья населения и обеспечения сбалансированного социально - экологического развития, состояние равновесия экобиогеоценозу, при котором он способен противостоять нагрузке, меняющимся условиям среды во времени эффективно функционируя, сохранять свою качественное своеобразие и количественную целостность.

Следует отметить, что в настоящее время не существует единой общепринятой методики определения экологической безопасности территориальных образований разных уровней - государства, области, района, города.

В данном исследовании используем методику расчета экологической безопасности региона, разработанную Герасимчук З.В., Вахович И.М., Олексюк А.А. Данные авторы применили данную методику для определения экологической безопасности на уровне государства, мы ее применим на уровне области.

Следовательно, данная методика включает в себя исследования 3-х составляющих безопасности: ресурсной, биосферно-центрической и антропоцентрической, а также дальнейшее определение интегрального уровня экологической безопасности по основным блокам показателей из каждой составляющей.

В ресурсном блоке предлагаем провести анализ показателей, отражающих количество, уровень использования и истощения, рациональность и эффективность использования природных ресурсов, а также деятельность по их охране и воспроизводству с целью создания

возможностей для нормального, природонеисчерпываемого экономического развития региона на долгосрочную перспективу. Биоцентрический блок включает показатели, которые отражают уровень загрязненности окружающей среды региона и возможности сохранения свойств биосферы в будущем. Основной целью анализа показателей данного блока является обеспечение возможности сохранения и воспроизводства экосистем региона как обязательного условия функционирования человеческого общества. Для определения биосферно-центрического блока используются следующие показатели: суммарные выбросы вредных веществ в расчете на км2 территории, плотность выбросов загрязняющих веществ на душу населения, потребление свежей воды, доля загрязненных сточных вод в общем объеме сброса, удельные показатели образования промышленных токсичных отходов 1-3 классов опасности, наличие отходов 1-3 классов опасности в специально отведенных местах или объектах на территории предприятий.

Антропоцентрический блок предлагается формировать из показателей, отражающих медико-демографические показатели региона, поскольку окружающая среда всегда была и остается одним из важнейших факторов влияния на состояние здоровья человека и продолжительность его жизни [4]. Поскольку человек является объектом негативного воздействия своей хозяйственной деятельности, состояние здоровья населения определенной территории, уровень заболеваемости на различные виды болезней является отражением условий проживания населения.

Для сопоставления и сравнения экологической безопасности необходимо рассчитать определенную обобщающую характеристику по каждой из составляющих экологической безопасности: ресурсной, биосферно-центрической, антропоцентрической. Кроме того, считаем целесообразным сделать расчет относительного комплексного интегрального показателя – уровня экологической безопасности региона, который будет давать наиболее полную характеристику состояния экологической безопасности регионов и отражать количественные и качественные характеристики ситуации в области экологической безопасности в регионе относительно других административно-территориальных единиц.

Закон Украины «Об охране окружающей природной среды» определяет экологическую безопасность как «такое состояние окружающей природной среды, при котором обеспечивается предупреждение ухудшения экологических условий и возникновения опасности для здоровья людей» [1]. Все научные определения экологической безопасности исходят из того, что она является разновидностью общего понятия «безопасность», что означает состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз. В основном связывают экологическую безопасность с безопасностью конкретного человека, а не только государства, из-за того, что экологические проблемы не имеют границ.

Проанализировав подходы к трактовке экологической безопасности, можно определить ее как составляющую национальной безопасности, как состояние защищенности экологических интересов живых существ и сохранения окружающей среды, достигается с помощью комплекса инструментов и влияет на интересы настоящего и будущих поколений [2].

Сегодня есть множество доказательств того, что социальная и экологическая ответственность, направленная на улучшение состояния экологической безопасности, соотносится с результатами финансовой отчетности. Экологически ориентированная экономика обеспечивает повышение конкурентоспособности нации в целом путем улучшения среды обитания, повышение качества и продолжительности жизни населения. Отдельные компании могут и не получить немедленной отдачи от инвестиций в охрану окружающей среды, тогда как в масштабе всей страны такие преимущества более очевидны, даже если они не всегда могут быть четко представлены в денежных единицах.

Переход Украины и любой страны мира к модели устойчивого эколого-экономического развития возможен лишь при условии обеспечения экологической безопасности как составляющей национальной безопасности страны. Охрана окружающей среды на данном этапе общественного развития должна рассматриваться не только как затратная статья, а как возможность для вложения инвестиций, проведения научных исследований и разработок.

Список цитированных источников

1. Закон Украины "Об охране окружающей природной среды" // Ведомости Верховной Рады Украины. - 1991. - № 41. - С.546.
2. Герасимчук, З.В. Трансформация институционального механизма природопользования в условиях глобализации, экологические императивы и системные противоречия: монография / З.В. Герасимчук, И.М. Вахович, В.А. Голян, А.А. Олексюк – М.: Надстирья, 2006. – 228с.
3. Андрейцев, В.И. Экологический риск в системе правоотношений экологической безопасности: проблемы практической теории / В.И. Андрейцев // Право Украины. – 1999. – № 1. – С. 62-69.

УДК 911.3(476)

ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА

Осиюк Я.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, box@brsu.brest.by
Научный руководитель – Красовский К.К, д.г.н, профессор.

This article is directed to studying of such demographic indicators as birth rate, mortality and a natural increase of the population of Maloritsky district. The main task was to define the factors influencing change of demographic indicators for the chosen period.

В период с 1990-2015 гг. демографической эволюции Малоритского района общий коэффициент рождаемости имел сложную динамику изменений (рисунок 1).

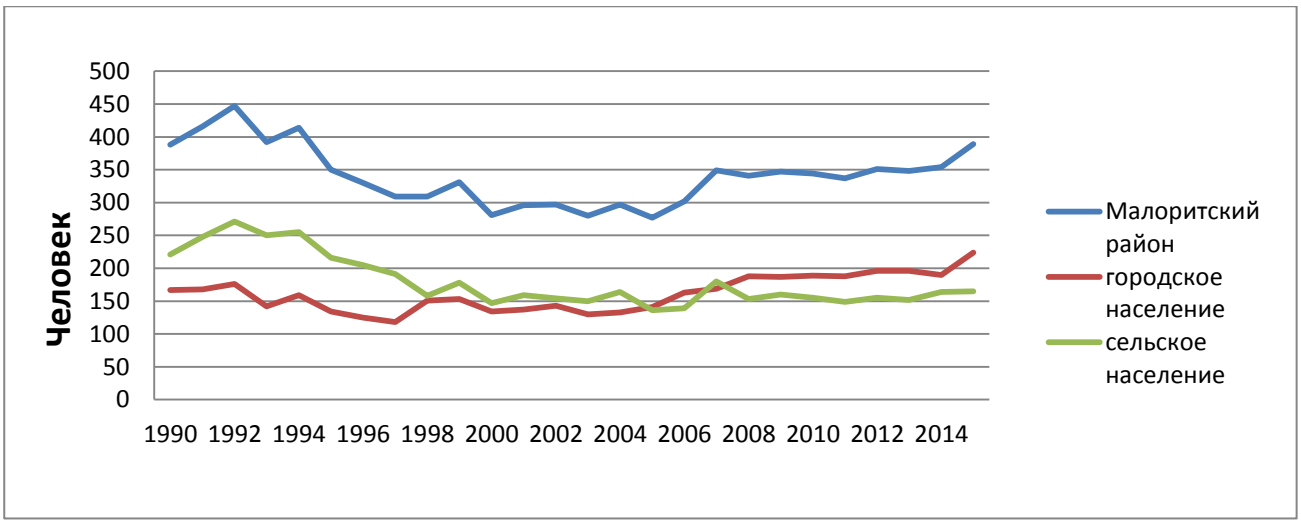


***Рисунок 1** – Рождаемость населения Малоритского района (1990–2015 гг.)*

В целом за период 1990–2000 гг. общий коэффициент рождаемости снизился почти в полтора раза и составил в 2000 году 9,7 ‰. Изначально падение рождаемости было обусловлено тем, что во второй половине 80-х годов XX в. в возраст активного деторождения вступало малочисленное поколение, рожденное во второй половине 1960-х годов. Начиная с 1992 г. темпы снижения рождаемости резко возросли, что было обусловлено влиянием последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС и деформированной половозрастной структурой населения, так как в этот период в активный детородный возраст вступили малочисленные когорты, людей родившихся в 60-е годы. Политические преобразования, связанные с распадом бывшего СССР, а также охвативший страну системный экономический кризис резко усугубили уже существовавшую тенденцию снижения рождаемости.

Таким образом, анализ абсолютных и относительных показателей рождаемости в Малоритском районе во второй половине XX века свидетельствует о демографическом переходе вначале от высокого к среднему, а впоследствии – и к низкому уровню рождаемости. Это является продолжением эволюции демографических процессов к новому типу воспроизводства населения. Однако, если во многих европейских странах этот переход осуществлялся на протяжении практически всей второй половины XX века, то в Беларуси он произошел в течение нескольких лет.

В начале XXI века, как свидетельствуют данные рисунка 1, в динамике показателей рождаемости на территории Малоритского района произошли существенные изменения. К концу первого десятилетия XXI века наметился некоторый рост уровня рождаемости. В 2010 г. ее общий коэффициент составил 13,5 ‰, а в 2015 г. – 14,9 ‰. Это связано с тем, что в настоящее время в активном детородном возрасте находится поколение, рожденное до начала депопуляции в стране.

Практически на всех этапах демографической истории Малоритского района рождаемость городского населения несколько превышала соответствующие показатели в сельской местности.

На протяжении всего периода смертность сельского населения значительно превышала соответствующие показатели городского населения,

что связано в первую очередь с различиями в возрастной структуре населения и уровнем медицинского обслуживания. Кроме того, явно прослеживаются некоторые особенности в соотношении смертных случаев среди мужского и женского населения района, представленные на рисунке 2.

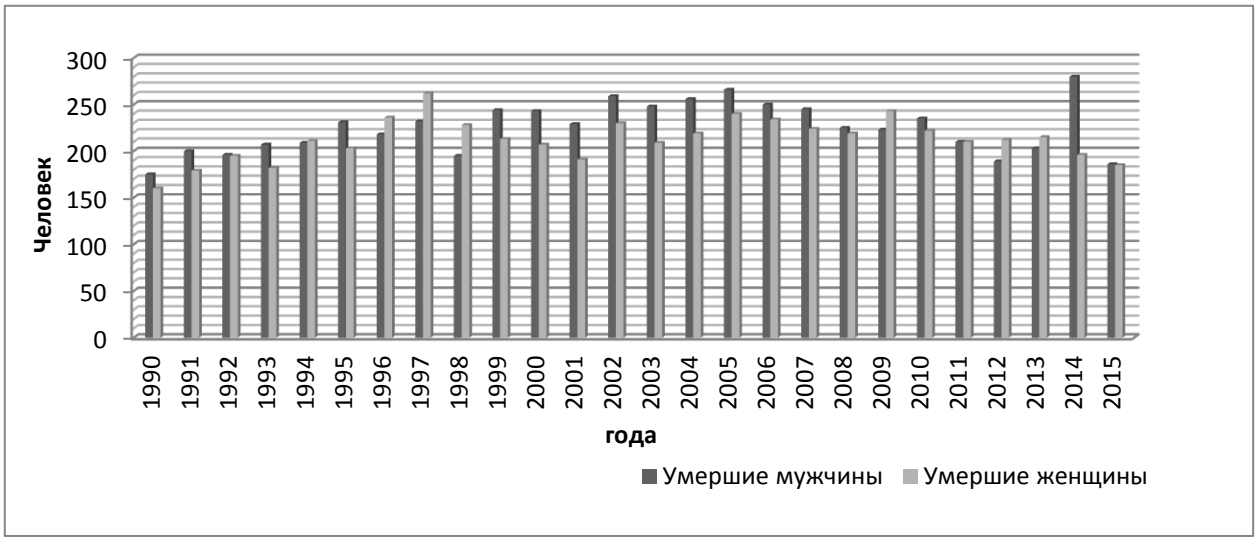


Рисунок 2 – *Смертность мужчин и женщин в Малоритском районе (1990–2015 гг.)*

Таким образом, проведенный анализ смертности населения Малоритского района свидетельствует о негативных тенденциях в динамике этого показателя. Частично это обусловлено старением населения, однако определяющее влияние на рост смертности и снижение средней продолжительности жизни во второй половине XX века оказали социально-экономические и экологические факторы. Ухудшение экологической обстановки способствовало росту заболеваемости во всех возрастных группах населения, а экономический кризис – снижению уровня жизни и медицинского обслуживания населения. В начале XXI века вследствие улучшения уровня жизни населения негативные тенденции в динамике показателей смертности приостановились.

В результате длительной эволюции показателей рождаемости и смертности и их перекрестного влияния друг на друга в Малоритском районе формировался определенный уровень естественного прироста. Как уже отмечалось выше, вплоть до 1990 г. на территории района сохранялся расширенный тип воспроизводства населения. Начавшееся в это время снижение рождаемости и рост смертности привели к демографическому переходу от простого к суженному типу воспроизводства населения. Уже в 1995 г. для района была характерна естественная убыль населения (-3,2 ‰). В последующие годы уровень депопуляции увеличивался и в 2005 г. естественный прирост составил уже -8,4 ‰. В последнее десятилетие вследствие незначительного роста рождаемости и стабилизации смертности депопуляция приостановилась и коэффициент естественного прироста приблизился к 0 (-0,8 ‰ в 2015 г.). Среди городского населения на протяжении всего анализируемого периода естественный прирост был положительным, а среди сельского – отрицательный, хотя динамика их была противоречивой (рисунок 3).

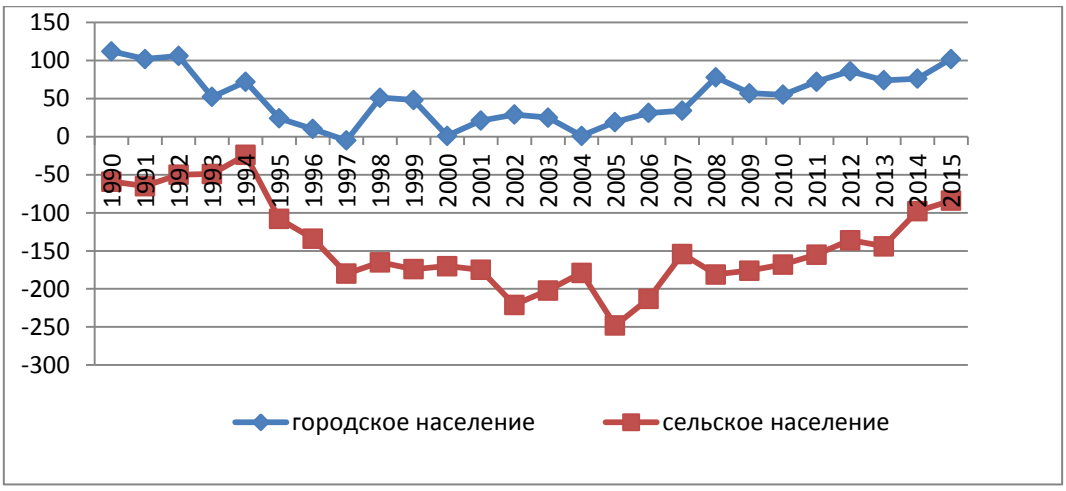


Рисунок 3 *– Естественный прирост городского и сельского населения Малоритского района (1990–2013 гг.)*

Таким образом, можно сделать вывод о том, что практически на всех этапах демографической истории Малоритского района рождаемость городского населения несколько превышала соответствующие показатели в сельской местности. Говоря о смертности, можно отметить, что наблюдается негативная тенденция, которая была связана с плохим качеством медицинского обслуживания, а так же с неблагоприятной социально-экономической обстановкой. Естественный прирост на протяжении всего периода был положительным для городского населения, и отрицательным для сельского.

Список цитированных источников

1. Красовский, К.К. Городское население Брестской области / К.К. Красовский – Брест: Издательство Сергея Лаврова, 1997. – 204 с.

2. Польский, С.А. География населения развитых капиталистических и развивающихся стран (с основами демографии): учебное пособие для географических специальных педин-тов / С.А. Польский; под редакцией Н.Т. Агафонова – Минск:НИИ статистики при Минстате Республики Беларусь, 1996. – 251 с

3. Статистические данные из Брестского областного управления статистики (г. Брест).

УДК 914/919

МЕСТО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙТИНГАХ ПО ИНДЕКСУ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СВОБОДЫ, ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ И ЭКОНОМИКИ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА

Павленок Ю.С., Федорова К. О.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, Yulia230808 @yandex.ru, kristina_kristin_fedorova95@mail.ru

The article examines the current situation of the Republic of Belarus in the world rating system for the indices of economic freedom, knowledge economy and business economics.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что экономическая свобода, экономика знаний и ведение бизнеса играют важную роль в развитии Беларуси, главным образом, в расширении участия нашей страны в общепризнанных международных рейтингах. Это является одним из действенных методов решения задач по повышению эффективности инновационной деятельности в соответствии с передовой мировой практикой, формированию благоприятной предпринимательской среды, ускорению технологического прорыва, привлечению иностранных инвестиций и улучшению имиджа Беларуси в современном мире.

Индекс экономической свободы базируется на 10 основных показателях: свобода бизнеса, свобода торговли, налоговая свобода, свобода от вмешательства правительства, валютная свобода, свобода инвестиций, финансовая свобода, защита прав собственности, свобода от коррупции, свобода трудовых отношений [1]. В данную рейтинговую систему включаются 183 страны мира, их экономическое развитие привязано к динамике индекса. Так, в период с 1995 г. по 2017 г. общемировой показатель индекса экономической свободы увеличился с 57,6 % до 60,9 % соответственно, при этом рост динамики составил 3,3 % за двадцать три года. В 2016 г. Беларусь находилась на 157 строчке с результатом в 48,8 %. В 2017 г. страна заняла в данном рейтинге 104 место, получив оценку в 58,6 %, таким образом увеличив свои позиции на 9,8 %, или на 53 пункта. В период 1995–2017 гг. в Беларуси наблюдается «волноподобный» рост общего показателя индекса экономической свободы на 18,2 %, что позволило стране перейти из условной категории стран с «несвободной» экономикой в категорию с «преимущественно не свободной» [2].

Индекс экономики знаний отражает наличие в стране условий для эффективного использования научных знаний в целях экономического развития. Существенной особенностью индекса экономики знаний является то, что в его состав входит отдельный индекс знаний, который представляет собой комплексный экономический показатель для оценки способности страны создавать, принимать и распространять знания. Исследователи Всемирного банка рассчитали индексы для Беларуси. Согласно отчету за 2012 г., Республика Беларусь занимала 59 место в рейтинге (индекс экономических знаний и индекс знаний составляют 5,59 и 6,62 соответственно). По сравнению с 2000 г. ее рейтинг в индексе экономически знаний вырос на 11 позиций, так что Беларусь вошла в десятку стран с наиболее динамично развивающейся экономикой знаний. Наименее успешным субиндексом Беларуси продолжает оставаться индекс экономического и институционального режима, наиболее успешным – индекс инновационной деятельности. Однако стоит отметить, что все соседние и граничащие с республикой государства в общем рейтинге по индексу экономики знаний за 2012 г. находятся выше Республики Беларусь, что говорит о необходимости дальнейшего стимулирования внедрения

инноваций, чтобы сделать национальную инновационную систему адекватной высоким задачам экономики знаний [3].

Индекс ведения бизнеса составляется на основании 10 показателей регулирования предпринимательской деятельности, учитывающих время и стоимость выполнения предпринимателем требований государства по регистрации нового предприятия, деятельности предприятия, ведению торговых операций, обеспечению исполнения контрактов, налогообложению и закрытию предприятия. Каждый показатель имеет равный вес. Необходимо отметить, что условия организации и ведения бизнеса рассматриваются исключительно без учета политических аспектов, т. е. на уровне законодательных положений и нормативов.

По итогам Отчета «Ведение бизнеса 2017», изданного в октябре 2016 г., Беларусь заняла 37-е место из 190 государств по показателю благоприятности условий ведения бизнеса. В 2016 г. рейтинг страны находился на 50-й позиции, таким образом, изменение в рейтинге составило 13 пунктов. По показателю удаленности от «передового рубежа» (стран-лидеров), т. е. от наилучшего результата по каждому из показателей «Ведения бизнеса», Беларусь показывает достаточно высокие результаты – 74,13 балла (по шкале 0 – 100 баллов, где 0 представляет наихудший результат, а 100 представляет «передовой рубеж»), уступая, среди стран СНГ, только Казахстану (75,09 балла) [4].

Министерством иностранных дел Республики Беларусь совместно с заинтересованными органами государственного управления и организациями проводится постоянная работа по улучшению позиции страны по показателю «Международная торговля» рейтинга Всемирного банка «Ведение бизнеса». В отчете «Ведение бизнеса 2017» по показателю «Международная торговля» Беларусь занимает 30-е место. По показателю удаленности от «передового рубежа» наша страна занимает лидирующие позиции – 93,71 балла. Такие позиции сохраняются на протяжении последних трех лет [4].

Республика Беларусь относится к числу стран с незначительным экономическим влиянием на мировые тенденции, однако в свете интенсивной глобализации экономики она делает верные шаги в своем инновационном развитии, тем самым поднимая уровень и значение сраны на мировой арене. Для того чтобы достичь высоких результатов в дальнейшем, необходимо обеспечить увеличение расходов на разработку, подготовку и освоение производства новых видов наукоемкой и высокотехнологичной продукции, обратить внимание на производительность организаций и результативность инноваций, а так же оказать содействие по созданию благоприятных условий развития бизнеса по всем показателям в целом.

Список цитированных источников

1. Беларусь в мировых рейтингах / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mogilev.by/varied/44561-belarus-v-mirovyh-reytingah.html. – Дата доступа: 19.03.2017.

2. Индекс экономической свободы / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.heritage.org/index/visualize?cnts=belarus|turkmenistan&src=ranking. – Дата доступа: 19.03.2017.

3. Анализ инновационного развития Республики Беларусь на основе международной рейтинговой оценки / [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://elib.gstu.by/bitstream/handle/220612/12845/Лапицкая%2С%20Л.%20М.%20Анализ....pdf?sequence=1&isAllowed=y. – Дата доступа: 19.03.2017.
4. Благоприятность условий ведения бизнеса / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://russian.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/belarus. – Дата доступа: 19.03.2017.

УДК 910.3 :004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМАРКЕТИНГА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ БАНКОВСКОГО РИТЕЙЛА НА ПРИМЕРЕ БАНКОВСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Г. МИНСКА

Пожаренко А.Н.
Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь, aliaksandrpazharanka@gmail.com
Научный руководитель – Жуковская Н. В, ст. преподаватель.

The article describes using of geomarketing and geoanalysis for the solution of bank retail tasks. The universal template which can use a management of any bank is offered.

Геомаркетинг – направление маркетингового анализа с применением методов геоинформатики реализованных в геоинформационных системах (ГИС). ГИС – это совокупность методов, приемов и средств сбора, обработки, эффективного хранения и анализа больших объемов разнородных данных с информацией о географической привязке. Использование ГИС позволяет эффективно решать целый ряд важнейших и сложных задач, возникающих перед предпринимателями и менеджерами. К задачам геомаркетинга относится изучение потенциальных потребителей для открытия торговой точки, определение местоположения ближайших конкурентов, оценка количества будущих покупателей, выбор перспективных участков под застройку, организация баз данных объектов недвижимости для удобного поиска и навигации и др.

Многолетний практический опыт использования геомаркетинговых исследований в мире доказывает, что география играет ключевую роль в успехе бизнеса. В секторе розничной торговли и сферы услуг выбор места для нового предприятия является основополагающим решением, поскольку даже небольшая ошибка в этом вопросе способна многократно увеличить финансовые риски. С развитием рыночных отношений в мире и Беларуси конкуренция между активными участниками рыночного сообщества приводит к тому, что для сохранения и развития бизнеса руководителям компаний необходимо принимать оптимальные решения в короткий срок, при этом минимизируя затраты на поиск этих решений. Для поиска таких решений

предлагается использовать геомаркетинговые исследования и примером использования служит сфера банковского ритейла [1].

Банковский ритейл - это комплекс услуг для частных клиентов, предоставляемых коммерческим банком, в условиях рыночных отношений и здоровой конкуренции. В современных экономических условиях актуально создание нового розничного бизнеса, который подразумевает продуктовый ряд, способный мобильно меняться в соответствии с потребностями рынка, а также возможность оказания любой из существующих услуг в каждой точке продаж (или даже на расстоянии).

ГИС-анализ размещения объектов банковского ритейла проводится для решения ряда пространственных задач, которые могут решаться в банковской сфере с применением геоинформационных технологий. Среди задач, которые решает геомаркетинг для банковского ритейла выделяют создание карт предоставления банковских услуг, прогнозирование и моделирование банковских процессов, мониторинг различных аспектов банковской деятельности.

Целью исследования было изучение существующей сети отделений банковского ритейла и создание предложений по модернизации, реорганизации и оптимизации будущих сетей.

Для достижения поставленной цели необходимо построить ряд моделей, таких как существующие зоны обслуживания клиентов, анализ окружения с точки зрения потребителя и конкурентов, определение целесообразности существования объектов банковского ритейла в условиях рыночных отношений.

Объектом изучения является сеть отделений банковского ритейла самых крупных банков страны по количеству уставного капитала. В первую очередь это Беларусбанк, Белагропромбанк, Приорбанк, БПС-Сбербанк и Белинвестбанк.

Для создания моделей использовалось программное обеспечение компании ESRI для обработки, хранения и анализа данных ArcGIS 10.2. Исходными данными для исследования служили данные OpenStreetMap в формате shape-файлов с электронного ресурса (building-polygon.shp - строения города, highway-line.shp – дорожная сеть) [2].

Алгоритм определения зоны обслуживания клиентов состоит из двух основных этапов, каждый из которых включает ряд последовательных операций по обработке и анализу данных. На первом этапе был создан слой плотности населения города. Для этого был отредактирован каждый объект слоя building-polygon.shp по полю «Этажность» на основании данных НКА по капитальным строениям на открытой карте с электронного ресурса [3]. Далее рассчитана площадь всех объектов в слое жилые здания. Плотность населения рассчитывалась с использованием показателя «общая площадь на человека» вычисленным как средняя между нормами проживания в домах по различным типам планировок [4]. На основании полученных данных построена интерполяционная модель методом ОВР плотности и распределения населения на территории г. Минска (Рисунок 1).

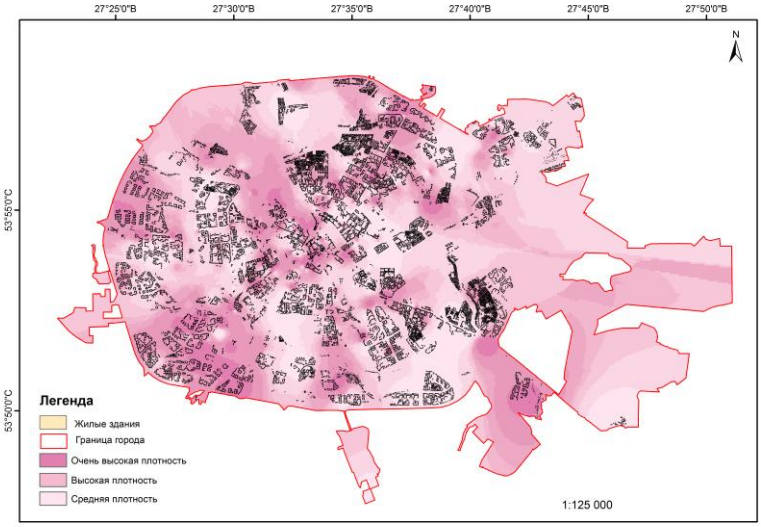


***Рисунок 1** – Распределение населения по территории города*

Следующим этапом было создание модели зон обслуживания отделений банков и других объектов банковского ритейла. Модели составлены для таких банков, как «Беларусбанк», «Белинвестбанк», «Белагропромбанк», «Белгазпромбанк», «ИдеяБанк», «МТБанк», «АльфаБанк» и «Банк Москва-Минск». Определение зон обслуживания (доступности) является классической задачей сетевого анализа. На основании полученных данных по дорожной сети города (highway-line.shp) строится набор сетевых данных, который в дальнейшем используется для выполнения сетевого анализа с помощью Network Analyst. Проводится предварительная обработка исходного файла дорожной сети, предварительное разбиение на участки линейных объектов и поворотные точки, рассчитывается при помощи геометрии поля длина каждого линейного объекта, а также указываются скоростные ограничения на каждом участке в зависимости от типа автодороги. В отдельном поле атрибутивной таблицы производится расчет времени, предположительно затрачиваемого для преодоления каждого из участков дорожной сети. В качестве пунктов обслуживания загружаются точечные объекты с отделениями, банкоматами и инфокиосками различных банков.

Результат исследования на примере отделений «Беларусбанка» представлен на рисунке 2. Синими символами показаны существующие отделения, красными – требующие расформирования, желтыми – перспективные.

Представленная сеть показывает, что для повышения эффективности существования сети отделений «Беларусбанка» следует объединить или ликвидировать часть отделений в центральной части города и в районах с достаточной плотностью отделений для существующей сети. Следует создать отделение в северо-западной части города в районе Минск-Арены.

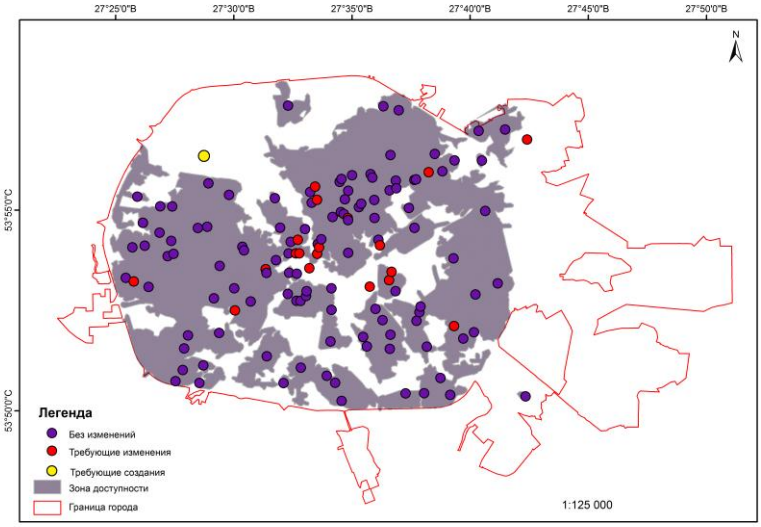


***Рисунок 2** – Анализ банковского ритейла «Беларусбанка»*

Геомаркетинг может быть использован банками для систематизации данных о расположении своих и потенциальных клиентов, для выявления областей наибольшего влияния и высокой конкуренции с другими банками. Также геомаркетинг позволяет осуществлять административно-правовое регулирование и функции логистики.

Список цитированных источников

1. Данные OSM в формате shape-файлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp/region/BY.

2. Информация о типизации и площади жилых домов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://geointellect.ru.

3. Данные о типах зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://map.nca.by/

4. Геомаркетинг и его использование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://geointellect.ru.

УДК 338.49

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Г. БРЕСТА (НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ)

Посенюк К.А., Кондратюк В.Г.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, krystsina21@yandex.ru
Научный руководитель – Токарчук С.М., к.г.н., доцент.

In the article results of an estimation of spatial features of accommodation of objects of a social infrastructure of the city of Brest (on an example of educational institutions).

Введение. Городская среда – это среда жизни человека, которая состоит как из природных компонентов, так и компонентов, искусственно созданных человеком. Главной составляющей городской среды выступает население. В Беларуси 74% населения живет в городах. В связи с этим особое значение приобретает проблема изучения городской среды и отдельных ее компонентов для создания наиболее комфортных условий проживания людей. Важную роль в формировании социально-экономического потенциала и устойчивого развития регионов имеют отрасли социальной инфраструктуры. В Республике Беларусь социальная сфера является достаточно развитой, что позволяет обеспечить конституционные права граждан в области охраны здоровья, получения образования, а также решения жилищных проблем.

Материал и методика исследования. Целью данной работы является оценка пространственных особенностей размещения объектов социальной инфраструктуры города Бреста (на примере дошкольных и общеобразовательных учебных учреждений).

Город Брест – центр одной из шести административных областей Республики Беларусь. Он расположен на юго-западе страны, на самой границе с Республикой Польшей. На 1 января 2016 года население города составило 340 141 человек.

Учреждения образования города Бреста включают в себя дошкольные учреждения (детские сады), общеобразовательные учреждения (школы, гимназии, лицеи), профессионально-технические и средние специальные учреждения образования (профессиональные лицеи, профессионально-технические колледжи и училища) и высшие учреждения образования (университеты).

Оценка пространственных особенностей размещения объектов учреждений образования города Бреста проводилась в несколько этапов: (1) создание инвентаризационной базы данных учреждений образования г. Бреста; (2) оценка пространственных особенностей распространения учреждений образования в пределах микрорайонов города; (3) создание картографических web-приложений «Учреждения образования г. Бреста».

Результаты и их обсуждение. В настоящее время в Бресте находится 73 детских сада, 43 общеобразовательных учреждения, 13 профессионально-технических и средних-специальных учреждений образования, а также высших учреждений образования (Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина и Брестский государственный технический университет).

Наиболее важную роль в формировании социального потенциала территории и обеспечении высокого уровня качества жизни имеют пространственные особенности распространения дошкольных и общеобразовательных учреждений в пределах районов города.

Особенности размещения дошкольных учреждений образования (детских садов) в пределах микрорайонов города представлены на рисунке 1. Согласно представленным данным, наибольшее количество дошкольных учреждений расположено в микрорайонах «Центр» (22) и «Восток» (18). Среди остальных микрорайонов города можно также выделить микрорайоны «Киевка», «Граевка», «Речица» и «Ковалево», в пределах которых размещаются от 8 до 11 детских садов. В микрорайонах «Волынка», «Вычулки», «Козловичи»,

«Красный двор» и «Плоска» дошкольные учреждения образования отсутствуют.

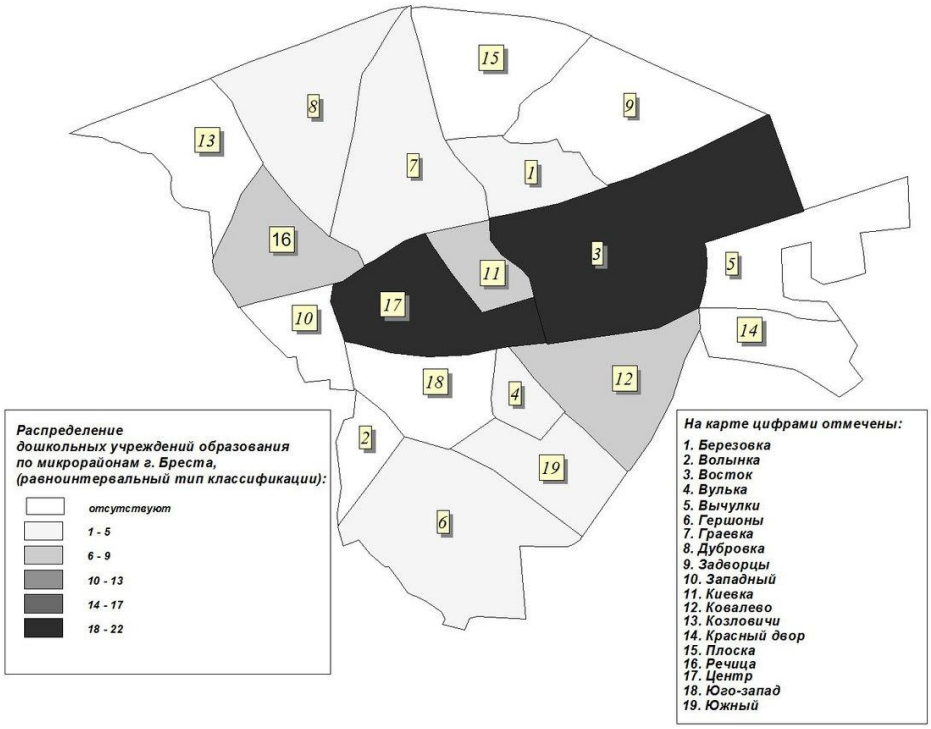


***Рисунок 1** – Распределение дошкольных учреждений образования в пределах микрорайонов г. Бреста*

Особенности размещения общеобразовательных учреждений образования (школы, гимназии, лицеи) представлены на рисунке 2. Больше всего общеобразовательных учреждений расположено в микрорайоне «Восток» (14 учреждений, из них 11 школ, 2 гимназии и 1 лицей), 9 общеобразовательных учреждений образования находится в микрорайоне «Центр». Во всех остальных микрорайонах расположено не более трех средних школ. В микрорайонах «Вычулки», «Козловичи», «Красный двор», «Плоска», «Задворцы», «Западный», «Юго-Запад» общеобразовательные учреждения отсутствуют.

Необходимо отметить, что основная проблема для социальной инфраструктуры города заключается не только в неравномерном размещении учреждений дошкольного образования в пределах Бреста, но и недостаточности количества как детских садов, так и общеобразовательных учреждений в микрорайонах с высокой численностью населения, в том числе и детского («Ковалево», «Южный»).

Профессионально-технические и средние специальные учреждения образования Бреста находятся в микрорайонах «Центр» (7), «Речица» (3), «Восток» (1), «Киевка» (1), «Вычулки» (1).

Высшие учреждения образования находятся в микрорайонах «Центр» (Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина) и «Восток» (Брестский государственный технический университет).

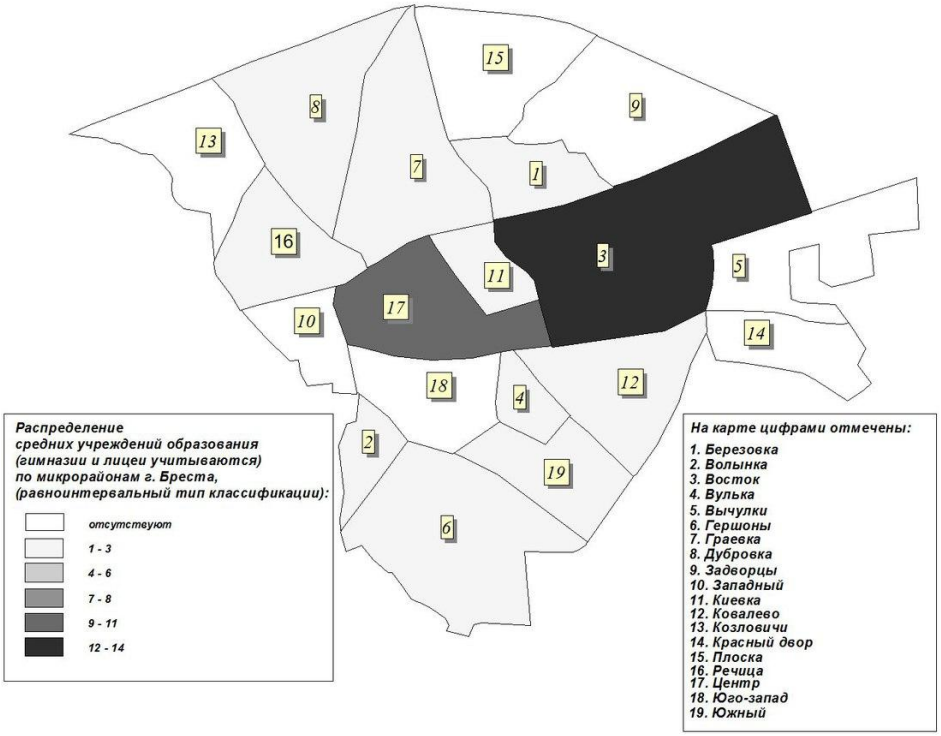


***Рисунок 2** – Распределение общеобразовательных учреждений в пределах микрорайонов г. Бреста*

На заключительном этапе выполнения работы был создан ряд картографических web-приложений, показывающих местоположение учреждений образования города Бреста. Данные приложения не только дают возможность увидеть точное расположение, фотографию и краткое описание всех типов учреждений образования на интерактивной карте Бреста, но и могут быть использованы городскими жителями, в частности, родителями, с целью быстрого поиска учебного учреждения, подходящего для своего ребенка.

В настоящее время выполнено два вида web-приложений: (1) комплексное приложение «Учреждения образования города Бреста», где в отдельных вкладках (сгруппированные по типам) внесены все учреждения образования; (2) приложения «Учреждения образования каждого микрорайона города», в которых пунсонами разных цветов нанесены все типы учреждений образования.

УДК 911.3:314(476)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ БРАЧНО-СЕМЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ В БЕЛАРУСИ В СВЕТЕ КОНЦЕПЦИИ ВТОРОГО ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

Русецкая Г. Ч., Сергеев В.И., Белковская Н. Г.
Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Республика Беларусь. galina94.ru@tut.by
Научный руководитель – Белковская Н.Г., к.г.н., доцент кафедры географии и методики преподавания географии, БГПУ им. М. Танка.

The article considers modern trends in the model of family formation and relations to marriage partnership among the population of the Republic of Belarus in recent decades.

Стержнем новейших тенденций демографических процессов в современном обществе выступает поиск оптимальной модели жизненного цикла человека, отвечающей реалиям современного бытия. Высокие требования к образованию и уровню материального благосостояния, растущая социальная и материальная самостоятельность молодежи, повышение контроля над количеством и очередностью рождения детей и др. аспекты серьезным образом влияют на изменения демографического поведения современного молодого человека. Современный молодой человек настраивает календарь важнейших событий в своей жизни (учеба, брак, дети), все более сообразуясь с индивидуальными склонностями и возможностями, согласует их с конкретными обстоятельствами своей личной жизни и экономической ситуацией в стране, все менее оглядывается на традиционные представления и нормативные ограничения. На возможность планирования семьи наибольшее значение сыграла настоящая контрацептивная революция, которая позволяет современным молодым людям иметь свободу при создании семьи в той форме, которую они считают для себя приемлемой, с тем числом детей, которое пожелают, и в те сроки, когда сочтут нужным.Собранные специалистами данные свидетельствуют и о переоценке роли женщины и мужчины в семье. Для современной молодой женщины профессиональная занятость стала нормой женской биографии и изменила тип жизненной стратегии женщины и семьи в целом. Одновременно мужчины окончательно утратили неоспоримые права быть единственным кормильцем семьи и организатором жизни в домохозяйстве, но вместе с тем повысили свое участие в семейных делах в нетрадиционной для них роли.

Переход к новым тенденциям в брачно-семейных отношениях в странах Запада начался в конце 60-х - начале 70-х гг. прошлого века в точном соответствии с началом нового этапа общественного развития. До начала 1990-х годов все эти перемены относительно слабо затрагивали страны бывшего СССР, в том числе и Республику Беларусь. Лишь в последние десять-пятнадцать лет появились все признаки того, что население и нашей

страны все более уверенно движется по пути изменение модели формирования семьи и отношений к брачному партнерству [1].

Подавляющее большинство мужчин и женщин в Беларуси все же вступают в брак. Уровень безбрачия в республике относительно невысокий. Но в то же время данные последней переписи населения, проведенной в Республике Беларусь в 2009 г., свидетельствуют о росте показателя безбрачия за период между последними переписями (1999-2009 гг.) населения, и на дату последней переписи уже 6,6% мужчин и 4,4% женщин в возрасте 45-49 лет никогда не состояли в браке [2].

Интенсивность заключения браков характеризуется общим числом заключенных браков в данном году или относительным, т. е. количеством заключенных браков на 1000 человек населения. Анализ соответствующих показателей свидетельствует, что в 90-е годы XX столетия в Беларуси произошло существенное снижение общего количества заключаемых браков и общего коэффициента брачности. Если в 1985 г. в Беларуси общий коэффициент брачности составлял 9,9 %0 , а в 1995 г. – 7,6 %0, то в 2000 г. он снизился до 6,3 %0. С 2006 г. коэффициент брачности начал слегка подниматься и вырос до величины 8,6 %0 в 2015 г. Данный рост в своей основе имел главным образом демографическую причину: в брачный возраст вступило большее по численности бракоспособное население, рожденное в 80-е годы XX ст., когда был повышен уровень рождаемости.

Возрастные коэффициенты брачности, рассчитанные за годы, прилегающие к переписям населения, также свидетельствуют о том, что интенсивность вступления в брак в населении Республики Беларусь довольно быстро снижается. Особенно активно процесс снижения заключения браков шел в младших возрастах до 25 лет. Так, если на 1000 юношей в возрасте до 20 лет в 1998-1999 г. заключалось 9,7 браков, то в 2009 г. уже отмечалось только 5,3 случаев регистрации брака, т. е. почти вполовину меньше. Не менее интенсивно снизились возрастные коэффициенты брачности в возрасте до 20 лет и у девушек. Если в 1998-1999 г. на 1000 девушек в возрасте до 20 лет заключалось 56,1 браков, то в 2009 г. только 25,2, т. е. более чем в 2 раза меньше. Причинами снижения брачности в самых ранних возрастах являются как медицинская грамотность современной молодежи, что уменьшает количество заключенных ранних браков из-за незапланированной беременности, так и нежелание родителей в трудной экономической ситуации взять на себя содержание молодой семьи с ребенком в ущерб собственному материальному благополучию.

Группировка по возрасту жениха и невесты связывается с определением нижней границы брачного возраста, которая устанавливается законами каждой страны. В Беларуси нижняя граница брачного возраста, как и в большинстве стран мира, установлена в возрасте 18 лет. Средний возраст вступления в первый брак для женщин считается низким, если женщина вступает в брак до 21 года, средним - в 21-23 года, высоким - в 24 и более лет. В 2009 году средний возраст вступления в первый брак для женщин в нашей стране составил 24,2, для мужчин - 26,4 года. Но к 2015 г. этот показатель вырос еще более значительно: до 27,5 у мужчин и 25,5 лет у женщин. Таким образом, в настоящее время Беларусь перешла рубеж 25 лет и стала

относиться к странам с высоким средним возрастом вступления в первый брак. Что касается повторных браков, то и здесь возрос возраст вступления в брак. Например, в 1990 г. у мужчин он составлял 38, 2 года, а у женщин 36,2 года; в 2000 г. 39,1 лет у мужчин и 36,7 лет у женщин, а в 2015 г. уже 40,9 и 37,8 соответственно [3].

Новые тенденции в изменившихся стереотипах современной молодежи о семье и браке подтверждается и тем, что в Беларуси, как и во многих других странах, все шире распространяется практика незарегистрированных браков. Во время переписи населения 2009 года 187,3 тысячи мужчин и 186,4 тысячи женщин указали, что они состоят в незарегистрированном браке. Причем за 10 межпереписных лет (с 1999-2009 гг.) показатель незарегистрированной брачности значительно вырос. Если в 1999 году 5,3% мужчин и 5,4% женщин из общего числа женатых и замужних состояли в незарегистрированном браке, то в 2009 г. уже 8,2% мужчин и 8,1% женщин из общего числа женатых и замужних состояли лишь в гражданском браке.

Количественным подтверждением кризиса семьи является и рост внебрачной рождаемости. В качестве показателя внебрачной рождаемости используют процент детей, рожденных вне брака. В 2000-х годах XXI ст. доля детей, рожденных вне брака, в Республике Беларусь составляет около 20 % всех рождений. На рост внебрачной рождаемости сильное влияние оказало и введение государством различного рода пособий и льгот в отношении женщин, воспитывающих детей без мужа. Статистические данные свидетельствуют, что в сельской местности доля внебрачных рождений выше, чем в городской среде. Это связано с тем, что у сельских девушек меньше возможностей решить данную проблему, чем у их сверстниц в городской местности. У них меньшая медицинская грамотность, они удалены от медицинских центров, как правило, затруднение вызывает и материальная сторона вопроса [4].

Таким образом, новыми тенденциями в брачно-семейных отношениях в республике можно назвать увеличение возраста вступления в брак, снижение интенсивности заключения брачных союзов, высокая доля внебрачных рождений, рост числа лиц, никогда не состоящих в браке.

Список цитированных источников

1. Анисов, Л.М. Демографические аспекты национальной безопасности / Л.М. Анисов, Н.Н. Привалова, Л.П. Шахотько // Белорусский экономический журнал. – 2000. - №4. – С. 57-64.

2. Шахотько, Л.П. Демографические проблемы Республики Беларусь и пути их решения / Шахотько Л.П. // Журнал. Экологические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз.- 2011. – Том 16.- №4. – С. 73–85.

3. Национальный Интернет - портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] Демографический ежегодник Республики Беларусь, 2016 / Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya -statistika/solialnaya - sfera / demografiya_2 / metodologiya - otvetstvennye - za - informatsionnoe - s_2 / index_5770/ – Дата доступа: 20. 03. 2017.

4. Лин, Д.Г. Демографическая ситуация в современной Беларуси / Д.Г. Лин // Народонаселение. - 2005. - №1. – С. 104–118.

УДК 911.5:711.136

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТОВ НА ПЛОТНОСТЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Сивакова Т.А.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, alsokol@tut.by
Научный руководитель – Соколов А.С., старший преподаватель.

The paper concentrates on the establishment of regularities of the density of the rural population of the Mogilev region, depending on the genus and subgenus of landscapes.

Одним из наиболее универсальных критериев, применимым для геоэкологической оценки геосистем регионального уровня, является плотность населения. Различные авторы [1, 2 и др.] указывают на взаимосвязь плотности населения с уровнем антропогенного воздействия и преобразованности природной среды. В этой связи представляется актуальным изучение плотности населения в разрезе природно-территориальных комплексов – ландшафтов, как целостных природных систем, для оценки их экологического состояния.

Целью нашей работы было выявить закономерности плотности сельского населения Могилёвской области в зависимости от рода и подрода ландшафтов. Задачи исследования: определить плотность сельского населения в пределах каждого ландшафта области, составить карту и проанализировать территориальные особенности распространения сельского населения в ландшафтах, выявить связь между таксономическим положением ландшафтов и плотностью их населения.

Источником данных о населении в пределах изучаемой территории являлся справочник «Гарады і вёскі Беларусі», о ландшафтной дифференциации территории – ландшафтная карта Беларуси [3], о местоположении населённых пунктов – слой «Полигоны населённых пунктов» (settlement-polygon) в формате shape-файла из набора слоёв проекта OpenStreetMap для Беларуси [4]. Результатом ГИС-анализа стала карта плотности сельского населения ландшафтов области (рисунок 1).

Среднеобластная плотность сельского населения составляет 8,6 чел./км^2, при этом ландшафты, плотность населения которых менее 1 чел./км^2, занимают 3,9 % площади области, от 1 до 4 – 17,3 %, от 4 до 8 – 28,6 %, от 8 до 12 – 16,0 %, от 12 до 16 – 21,9 %, свыше 16 – 12,3 %. Территория области приурочена к двум ландшафтным провинциям – Восточно-Белорусской вторичноморенных и лёссовых ландшафтов (центральная и восточная часть) с плотность сельского населения 11,2 чел./км^2 и Предполесской вторичных водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов (западная часть области) с плотность населения 8,5 чел./км^2.

С уменьшением гипсометрического положения ландшафтов (на котором основывается выделение групп родов) плотность сельского населения также

падает. Так, в возвышенных ландшафтах она составляет в среднем 11,4, в средневысотных 8,4, в низменных 8,0 чел/км^2. Из родов ландшафтов максимальное значение плотности характерно для лёссовых (12,1), холмисто-моренно-эрозионных (10,2), вторично-моренных (10,5 чел/км^2) ландшафтов, минимальное – для болотных 2,7), вторичных водно-ледниковых (5,6) аллювиально-террасированных (6,9), моренно-зандровых (6,8 чел./км^2) ландшафтов.

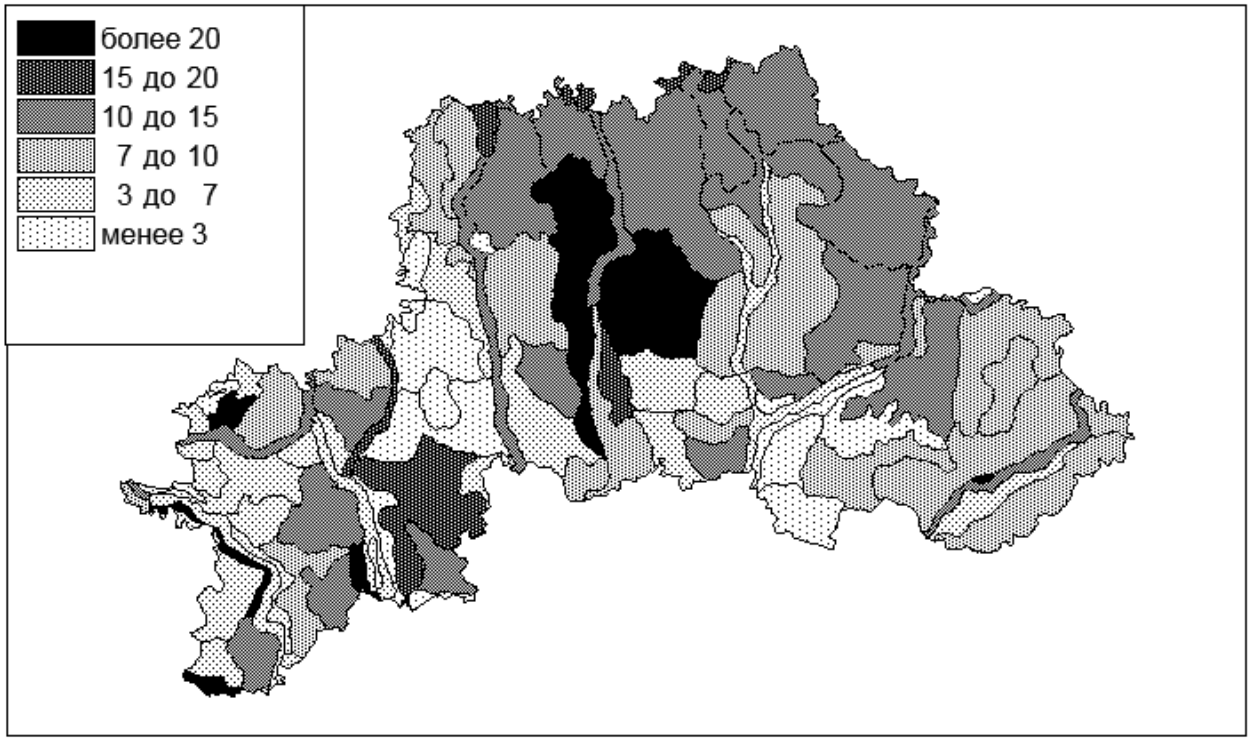


***Рисунок 1** – Плотность сельского населения в ландшафтах Могилёвской области, чел./км^2*

Среди подродов могут существовать значительные различия по величине рассматриваемых показателей. Высокая плотность у ландшафтов с покровом лёссовидных суглинков и с покровом водно-ледниковых суглинков. Среднюю плотность имеют ландшафты с покровом водно-ледниковых супесей, наименьшую – ландшафты с покровом аллювиальных и водно-ледниковых песков, а также торфа.

Список цитированных источников

1. Элизбарашвили, Н.К. Ландшафтный анализ размещения населения Грузии / Н.К. Элизбарашвили, Д.А. Николаишвили // География и природные ресурсы. – № 4. – 2006. – С. 150-155.

2. Исаченко, А.Г. Введение в экологическую географию / А.Г. Исаченко. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. – 192 с.

3. Ландшафтная карта Б ССР / под ред. А.Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1984.

4. Беларусь (BY) [Электронный ресурс] // Данные OSM в формате shape-файлов. Слои. – URL: http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp/region/BY. – Дата доступа: 10.03.2017.

УДК 616-053.2:616.98:578

МЕРЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ ВИЧ ½ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ

Соколова Е.С.
Учреждение образования «Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко», Учебно-научный центр «Институт биологии и медицины», кафедра вирусологии г. Киев, Украина. helenagolub@gmail.com
Научный руководитель – Полищук В.П., д.б.н., профессор.

In the Volyn region, the spread of HIV infection has become epidemic in recent years. There is a rapid increase in the number of people who have sexually transmitted infections, which has become dominant among HIV transmission routes. Long-term use of highly active antiretroviral therapy, in spite of incomplete suppression of HIV replication, contributes to the normalization of the main pathogenetically significant indicators of the functioning of the immune system: an increase in the CD4 + helper subpopulation of T lymphocytes and an increase in the immunoregulatory index.

Масштабы распространения вируса иммунодефицита человека приобрели глобальный характер и становятся реальной угрозой в социально-экономическом развитии большинства стран мира. С момента начала эпидемии инфицировались ВИЧ 78 млн человек и 39 млн умерли от заболеваний, обусловленных СПИД. Так, по оценке ЮНЭЙДС, количество людей в мире, живущих с ВИЧ, в 2014 году составляло 36,9 млн. К середине 2015 года число людей, получающих антиретровирусную терапию, составляло 16 миллионов, что вдвое больше, чем пять лет назад [2,4].

Эпидемия ВИЧ-инфекции в Украине является одной из самых тяжелых среди стран Восточной Европы и Содружества Независимых Государств. За период 1987 – 2016 гг. (6 мес.) в стране официально зарегистрировано 287 968 случаев ВИЧ-инфекции среди граждан Украины, в том числе 88 075 случаев заболевания СПИД и 39 885 смертей от заболеваний, обусловленных СПИД. Сегодня в Украине эпидемия ВИЧ / СПИДа развивается за счет сочетания парентерального и полового путей передачи инфекции [1].

Среди западных регионов Украины Волынская область относится к областям с низким уровнем распространения ВИЧ-инфекции. За уровнем заболеваемости ВИЧ Волынь занимает 12 ранговое место среди все всех административных территорий Украины (первые места у областей с наименьшими показателями). Первый случай инфицирования в области был выявлен в 1996 году, и сейчас эпидемия охватила все административные районы региона. По состоянию на 01.01.2015 в Волынской области выявлено 4247 лиц с антителами к ВИЧ, из них реально проживают 2398 чел. В течение последних пяти лет наблюдается стабилизация показателей заболеваемости ВИЧ-инфекцией и наблюдается тенденция к снижению заболеваемости ВИЧ-инфекцией [1, 3]. Поскольку эпидемия в области продолжается двадцать

первый год, то у все большего числа инфицированных болезнь переходит в конечную стадию – СПИД.

***Рисунок 1** – Показатели заболеваемости СПИД (%) в Волынской области и в Украине*

В течение последних пяти лет заболеваемость на СПИД выросла на 31,7% и в 2015 году составила 13,9 на 100 тыс. нас. (рис. 1). На сегодня, как в Украине, так и в области, существует тенденция, характеризующаяся изменением основного пути передачи ВИЧ с парентерального на половой. Среди всего числа ВИЧ-инфицированных преобладают мужчины – 55,6%. По месту жительства больше инфицированных составляют жители городов – 74,2 %. В течение последних лет в области уменьшается доля парентерального пути инфицирования в среде потребителей инъекционных наркотиков (с 39,5% в 2005 году до 16,67% в 2014 году.) и продолжается распространение ВИЧ-инфекции на благополучные слои населения, что вызывает рост полового пути инфицирования (с 31,2% в 2005 г. до 68,18% в 2014 году).

В комплексе мер противодействия эпидемии ВИЧ/СПИД основное место занимает специфическая высокоактивная антиретровирусная терапия (ВААРТ). Эффективное подавление репликации вируса предупреждает у пациентов развитие оппортунистических инфекций, обеспечивает продолжение и повышение качества их жизни. Введение АРТ в Волынской области началось в 2005 году и по состоянию на 01.01.2015 г. составило 869 человек от 1700 на терапии [1,3].

Для определения иммунологической и вирусологической эффективности ВААРТ нами были проанализированы показатели иммунной системы - значение CD4+ хелперной субпопуляции Т-лимфоцитов и вирусной нагрузки у 100 пациентов (50 женщин и 50 мужчин), находящихся на терапии в течение трех лет (рис. 2). Количество СД4 + лимфоцитов определяли методом проточной цитометрии, который является максимально стандартизированным и позволяет оценить иммунное состояние ВИЧ-инфицированного пациента. Основой метода является специфическое связывание поверхностных антигенов клеток крови с моноклональными антителами, которые конъюгированны с флуоресцентной меткой. Изучались данные показателей в

начале терапии, через 6 месяцев и в течение трех лет лечения. Различные комбинации АРВ-препаратов на протяжении лечения способствовали стабильному росту абсолютных значений CD4 + Т-лимфоцитов, как у мужчин так и у женщин, обусловило за первые полгода терапии увеличение в 1,85 раза от начальных значений на момент начала терапии (CD4+ абс. - 148,91 кл.), а в течение следующих трех лет лечения происходил стабильный рост средних значений CD4 + почти в 3 раза (1 год -339,53 кл., 2 год - 381,12 кл., 3 год - 435, 32 кл.), что свидетельствует об иммунологической эффективности терапии.

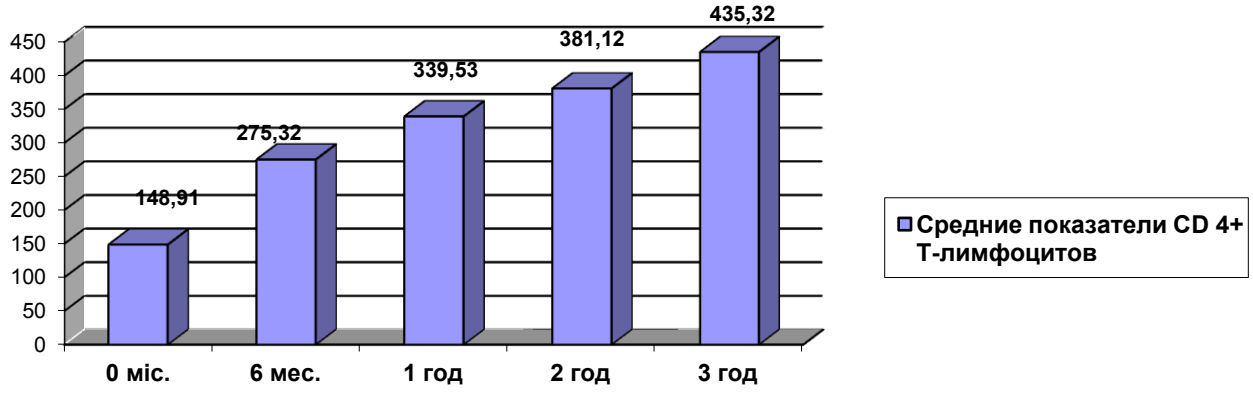


***Рисунок 2** – Среднее значение CD 4+ Т-лимфоцитов у 100 пациентов, которые получают ВААРТ в течение трех лет*

Вирусная нагрузка, которая определялась методом ОТ-ПЦР (полимеразная цепная реакция с предыдущим этапом обратной транскрипции) на базе вирусологической лаборатории Украинского центра СПИД, за шесть месяцев от начала лечения только у 4% пациентов, а на втором и третьем году - в 2% показатели превышали 2000 РНК копий/ мл, у остальных пациентов показатели не превышали 40 РНК-копий / мл. Так, у 98% пациентов на третьем году лечения наблюдалась вирусологическая эффективность терапии. Следовательно, такая высокая эффективность АРВ-терапии может свидетельствовать о том, что в группах пациентов независимо от стадии была высокая приверженность АРТ и не было обнаружено резистентных форм ВИЧ. Данная закономерность указывает на слабую интенсивность циркуляции среди ВИЧ-инфицированных Волынской области препарата устойчивых штаммов ВИЧ, что объясняется низкой доступностью ВААРТ в начале эпидемии, а также и тем, что при отсутствии такой терапии доля устойчивых штаммов ВИЧ в популяции вируса была минимальной в силу их меньшей жизнеспособности по сравнению с дикими штаммами.

Список цитированных источников

1. ВІЛ-інфекція в Україні // Інформаційний бюлетень, №46, 2016.- К.: ДУ «Український центр контролю за соціально небезпечними хворобами Міністерства охорони здоров’я України», 2016. – 38 с.

2. Глобальный доклад: доклад ЮНЭЙДС о глобальной эпидемии СПИДа 2010.- ЮНЭЙДС, 2010. -359с.

3. Звіт про роботу Волинського обласного центру по профілактиці і боротьбі зі СНІД за 1996-2015рр.- Луцьк, 2015.- 48с.

4. How AIDS changed everything–MDG6: 15 years, 15 lessons of hope from the AIDS response. Geneva: UNAIDS; 25 September 2015.

УДК 911.3 (476)

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КОБРИНСКОГО РАЙОНА

Солоп К.С.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, Solop.kristina@mail.ru
Научный руководитель – Красовский К.К., д.г.н., профессор.

The article reveals the space-time patterns of the demographic situation of Kobrin district, the analysis of its development from 1990 to 2015 is given.

В последние десятилетия демографическая ситуация в нашей республике характеризуется отрицательным коэффициентом прироста населения. Главными причинами замедления прироста населения и его естественной убыли являются низкая рождаемость и высокая смертность. Кобринский район, как и немногие другие районы Беларуси, является исключением, т.к. в последние годы положительные показатели естественного прироста являются превалирующими.

Естественное движение населения, характер его воспроизводства определяются многими обстоятельствами: уровнем индустриального развития страны и урбанизации, социальными условиями, традициями культуры и быта, конкретно-историческими факторами. Естественное движение населения является итогом взаимодействия двух составляющих его процессов – рождаемости и смертности [1].

Начало последнего десятилетия XX века характеризуется существенными изменениями демографической ситуации Кобринского района. В первую очередь следует отметить стремительное увеличение численности населения, которое повлияло на основные показатели естественного прироста. Тенденцию изменения коэффициента естественного прироста можно проследить на рисунке 1.

С 1990 года коэффициент рождаемости постепенно начал уменьшаться и в 1994 году стал равным коэффициенту смертности (12,6‰), естественный прирост при этом составил – 0‰. Данная тенденция позволяет сделать вывод о том, что расширенный тип воспроизводства начал сменяться суженным. Вплоть до 2012 года на территории Кобринского района был отрицательный естественный прирост, который характеризовался интенсивными изменениями. Наибольшая естественная убыль населения началась в период с 2002 по 2005 год – коэффициент естественного прироста упал с -3,4 до -4,1‰. Данный отрезок времени характеризуется интенсивным увеличением коэффициента смертности (с 13,6 до 14,5‰) и менее интенсивным увеличением коэффициента рождаемости (с 10,2 до 10,4‰). Однако с 2005

года начался постепенный рост компонента естественного движения – коэффициента рождаемости. В 2008 году отрицательный показатель естественного прироста приблизился к нулю (-0,2‰), что объясняется не только уменьшением коэффициента смертности, но и увеличением численности населения. Однако после 2008 года началась та же тенденция снижения естественного прироста. С 2011 года начался новый период, когда происходит смена депопуляции положительными показателями естественного прироста. В 2013 году происходит приближение значений компонентов естественного движения, однако естественный прирост все равно остается положительным. После 2013 года коэффициент смертности стабилизировался и начал уменьшаться, а коэффициент рождаемости начал расти. На основные компоненты естественного движения данного периода повлияли такие факторы, как старение населения, увеличение экономического потенциала города Кобрина, социальная защита населения, качество медицинского обслуживания и другие.

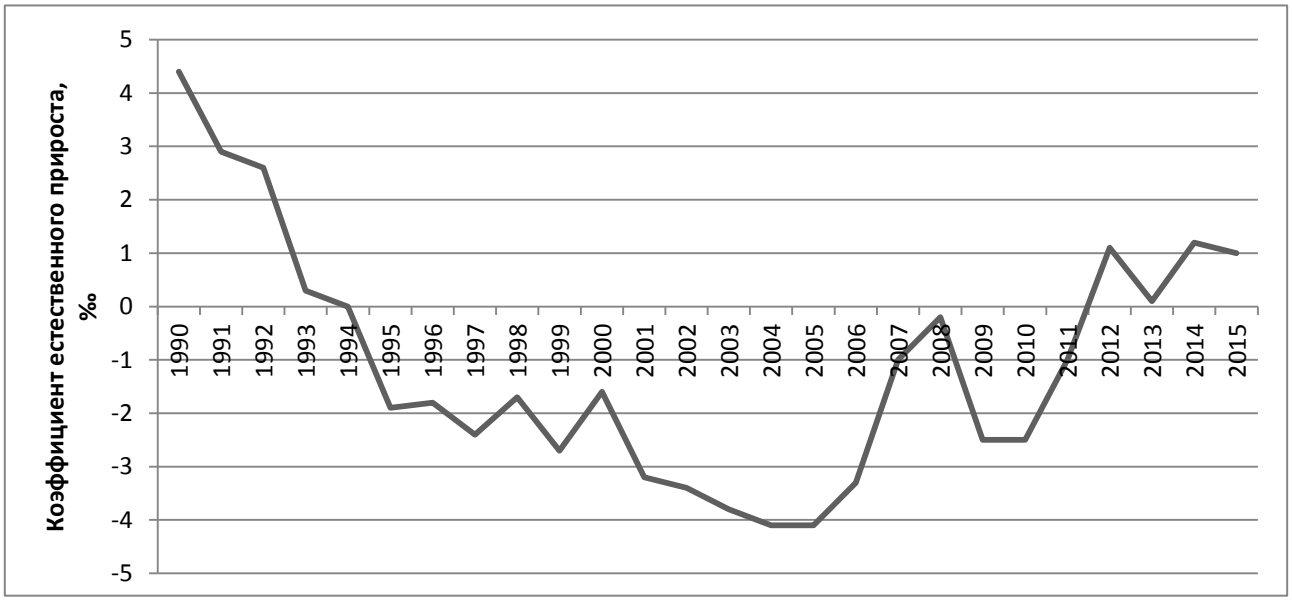


***Рисунок 1** – Коэффициенты естественного прироста населения Кобринского района 1990-2015 гг. [по 2]*

Сокращение численности населения Кобринского района в исследуемый период происходило вследствие отрицательного естественного прироста. Отрицательные показатели естественного прироста в Кобринском районе обусловлены, в первую очередь, естественной убылью населения в сельской местности, тогда как ситуация в городской местности (г. Кобрине) была более благоприятной.

Естественный прирост в городе Кобрине на протяжении практически всего рассматриваемого периода был положительным. Исключением является 2004 год, когда естественный прирост был равен -0,5‰. Отрицательное значение естественного прироста населения в городе Кобрине обусловил самый низкий за период коэффициент рождаемости (10,1‰) и достаточно высокий коэффициент смертности (10,6‰). Положительные показатели естественного прироста в городской местности, главным образом, зависели от растущих коэффициентов рождаемости. Для

сельской местности характерна естественная убыль населения на всем протяжении периода. Наибольший отрицательный показатель естественного прироста сельского населения зафиксирован в 2005 году (-9,9‰), на который приходится один из самых высоких коэффициентов смертности – 20,1‰. В сельской местности устойчивую депопуляцию обусловливают высокие коэффициенты смертности.

Таким образом, негативные изменения в процессах рождаемости и смертности в Кобринском районе привели к устойчивой тенденции демографического старения населения, в результате чего возросла экономическая нагрузка нетрудоспособных на трудоспособное население.

Для перехода Кобринского района к устойчивому демографическому развитию необходимо увеличить качество жизни, создать благоприятные условия для проживания населения, поддерживать на государственном уровне рождаемость, а именно: принять дополнительные материальные и моральные меры поддержки семей, обеспечить снижение безработицы, рационализировать миграционные перемещения и сделать все возможное для оптимизации всей системы воспроизводства населения [1].

Список цитированных источников

1. Красовский, К.К. Городское население Брестской области / К.К. Красовский – Брест: Издательство Сергея Лаврова, 1997. – 204 с.

2. Статистические данные из Брестского областного управления статистики (г. Брест).

УДК 502.131

ЗЕЛЁНАЯ ЭКОНОМИКА БЕЛАРУСИ

Трусова В.И., Водопьянова Т.П.
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, viktoriya.trusova.96@bk.ru
Научный руководитель – Водопьянова Т.П., к.э.н., доцент.

The article is supposed to give information about the issue of Green economy in Belarus. Also it gives the explanation of «green» growth and describes the main principles of Green economy in the Republic of Belarus.

ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) разработала и ввела концепцию «зелёного роста», определив ее как максимальное обеспечение экономического роста и развития, не оказывая воздействия на количество и качество природных активов и используя потенциал роста, который возникает при переходе к «зелёной» экономике. То есть, «зелёный рост» – это рост ВВП, который подчиняется «зелёным» условиям и делает упор на «зелёные» сектора как на новые двигатели роста.

«Зелёный» рост представляет собой как проблему, так и возможность для рынка труда, который, в свою очередь, является основным фактором возможного «зелёного» роста. Динамика ответных мер и хорошее

функционирование рынков труда играют ключевую роль в облегчении перехода к «зелёной» и ресурсоэффективной экономике. Переход к устойчивой экономике приводит к изменениям, некоторые из них довольно серьезные, в структурах трудоустройства и в профессиональных профилях рабочих [1].

«Зелёная» экономика базируется на следующих принципах [2]: справедливость и объективность, как в рамках одного поколения, так и между поколениями; согласованность с принципами устойчивого развития; превентивный подход к социальным воздействиям и воздействиям на окружающую среду; оценка природного и социального капитала, например, интернационализации внешних расходов, зелёного учета, расходов на протяжении всего срока эксплуатации и совершенствования управления.

Законодательство Беларуси развивается в сторону гармонизации с европейским законодательством, и некоторые важные меры для этого были или скоро будут приняты. Более того, инвестиции в экологическую инфраструктуру, и особенно в водоснабжение и канализацию, а также в обращение с отходами, являются важными элементами экономического развития. На стратегическом уровне в Беларуси хорошо развита система политик, программ и планов. Были предприняты важные шаги: экологические принципы были введены в экономику, снизив экологические риски и создав условия для улучшения уровня жизни населения. Чтобы достичь целей устойчивого развития, Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. (НСУР-2030) определила области развития для основных компонентов белорусской модели: экономика, окружающая среда и социальная сфера.

Таким образом, переход к «зелёной» экономике создаст условия для устойчивого развития.

На ближайшую перспективу направления реализации принципов «зелёной» экономики в Беларуси таковы [3]:

1. Дальнейшее развитие природоохранного законодательства и применение наиболее успешных практик в вопросах управления воздухом, водой, почвами и обращения с отходами.

2. Расширение сектора органического сельского хозяйства, введение «зелёных» сертификатов на органическую продукцию в стране.

3. Продвижение решений по эко-инновациям, основанным на высоком исследовательском потенциале Республики Беларусь.

4. Использование законодательных и экономических инструментов для смягчения последствий изменения климата и поддержки мер по адаптации к изменениям климата.

5. Введение мероприятий по энергоэффективности в городах Республики Беларусь.

6. Привлечение прямых иностранных инвестиций и создание «зелёных» рабочих мест.

«Зелёные» инвестиции должны обеспечить развитие новых технологий и секторов, которые в будущем станут основными двигателями экономического роста и развития. К их числу относят инновационные технологии в области производства энергии из возобновляемых источников, энерго- и

ресурсоэкономичные здания и оборудование, новейшие транспортные системы с низким уровнем выбросов углерода и т. д.

Список цитированных источников

1. Сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: greeneconomy.minpriroda.gov.by/ru/zelenaya-economika/ – Дата доступа: 27.02.2017.

2. Техническая помощь в поддержке развития «зелёной» экономики в Беларуси – Первоначальный отчет. [Электронный ресурс].

3. Содействие переходу Республики Беларусь к «зелёной» экономике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://greenlogic.by. – Дата доступа: 03.03.2017.

УДК 65.01

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Худолеева Н.Б.
Учреждение образования «Белорусско-Российский университет», г. Могилёв, Республика Беларусь, Nataly18021958@gmail.com
Научный руководитель – Александрова С.А., ст. преподаватель.

The analysis of the technical and technological risks in the international transport companies' activity is provided in the article. Classification of these risks is given, as well as the necessity of their permanent monitoring is proved.

На сегодняшний день в условиях стремительно развивающейся экономики хозяйственная деятельность автотранспортных предприятий сопряжена с многочисленными рисками, от своевременной идентификации которых во многом зависит стабильная работа данных предприятий.

В большом многообразии предпринимательских рисков, сопровождающих деятельность международных автомобильных грузоперевозчиков, ключевое место отводится техническим и технологическим рискам.

Технический риск – отказ и поломка транспортного средства и, как следствие, возможные задержки доставки груза.

В свою очередь, технологический риск связан с особенностями применяемых транспортной компанией технологий [1].

Автором был выполнен качественный анализ рисков в деятельности автотранспортного предприятия СООО «Могилёввнештранс», работающего на рынке международных грузовых перевозок. Проведенный анализ позволил выявить ряд ключевых рисков, влияние которых на деятельность предприятия наиболее выражено. Среди них можно выделить:

1. Недостаточный темп внедрения инноваций в перевозочный процесс:

а) появление и интенсивное развитие новых технологий перевозок. В связи с опережением темпов развития технологического прогресса над

темпами внедрения инноваций в перевозочную деятельность СООО «Могилёввнештранс», это приводит к отставанию технико-экономических и эксплуатационных характеристик подвижного состава исследуемого предприятия от мирового уровня, что, в свою очередь, создает риск снижения конкурентоспособности предприятия, а также отставания от требуемого темпа снижения операционных затрат;

б) ускоренное развитие информационного обеспечения транспортных перевозок. На сегодняшний день большинство программ управления грузоперевозками адаптированы для нужд крупных экспедиторских и логистических компаний. Данный факт затрудняет работу в данных информационных системах небольших транспортных компаний, так как требует больших капитальных вложений как в приобретение данного продукта, так и в обучение сотрудников работе с ним. Следовательно, это не позволяет в полной мере реализовать потенциал современных технологий для повышения оперативности и качества обслуживания клиентов.

2. Нарушение графика доставки груза:

а) возникновение черезвычайных ситуаций в пути следования (ДТП, отказ технических средств). Чрезвычайная ситуация, возникшая в пути следования транспортного средства, приводит к нарушению графика доставки груза, что влечет за собой дополнительные расходы по ремонту транспортного средства, штрафные санкции в связи с невыполнением договора, а также создает риск утраты либо порчи перевозимого груза;

б) простои на таможне так же влекут за собой несвоевременную доставку груза грузополучателю, а, следовательно, штрафные санкции и риск порчи перевозимого товара.

3. Экологическая безопасность. В связи с ужесточением экологических норм для транспортных предприятий возникает риск снижения объемов перевозочной деятельности из-за невозможности пополнения в короткие сроки автопарка СООО «Могилеввнештранс» автомобилями, отвечающими всем нормам экологической безопасности из-за их высокой стоимости [2].

4. Угроза террористических актов. Исходя из сложной политической ситуации в странах Европейского Союза, а также участившихся случаев террористических атак, возникает угроза совершения или совершение актов незаконного вмешательства на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах СООО “Могилёввнештранс» в данном регионе.

Таким образом, в условиях ускоренного развития сферы международных автомобильных грузоперевозок для приобретения конкурентного преимущества, а также сохранения занимаемой доли рынка предприятия должны проводить регулярный мониторинг рисков, выявлять их влияние на деятельность фирмы, а также разрабатывать мероприятия по снижению влияния данных рисков в рамках рыночной стратегии предприятия.

Список цитированных источников

1. Технологические риски [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://theeconomy.ru/texnologicheskie-riski.html. – Дата доступа 17.03.2017.

2. Европарламент отказался отложить ужесточение экологических норм [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://www.abw.by/news/10389/. – Дата доступа 20.03.2017.

УДК 314

ЭТНИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Чешун О.Е.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, olya.cheshun@yandex.by
Научный руководитель – Шелест Т.А., к.г.н.

The article examines the main ethnic groups of the population of the Brest region and their changes for the period 1959–2009 based on population censuses.

Этнос – исторически сложившаяся устойчивая совокупность людей – род, племя, народность, нация, обладающих общими относительно стабильными особенностями культуры (в том числе языка) и психики, а также сознанием своего единства и отличия от других таких же образований [1]. Основным источником информации об этническом составе населения являются переписи населения, которые проводятся в Беларуси каждые 10 лет. Последняя перепись была в 2009 г.

Исследование этнического состава населения любой территории является одной из ключевых задач для обеспечения устойчивого воспроизводства населения, регулирования трудоресурсного потенциала и предотвращения возникновения межнациональных споров и конфликтов.

Современный этнический состав населения является результатом длительного исторического процесса. Формирование белорусской народности началось в XIII в. при объединении Древней Литвы с Полоцкой, Туровско-Пинской, Новогрудской, а позже и Берестейской землями – формированием ВКЛ. С укреплением социально-экономического и политического устройства ВКЛ начинается процесс проникновения на территорию исследуемого региона представителей инородных этнических групп. Одними из первых массовых переселенцев были татары, которые появились в конце XIV в. как наёмные военные в борьбе с тевтонами. Массовая миграция евреев началась в конце XV в. Значительный приток поляков начался после подписания Люблинской унии (1569).

На формирование национального состава оказал влияние также третий раздел Речи Посполитой, что повлекло за собой присоединение территории нынешней Брестской области к Российской империи, в результате чего начался процесс притока русских эмигрантов. После подписания в марте 1921 г. Рижского мирного договора территория Западной Беларуси вошла в состав польского государства, что оказало влияние на изменение этнической структуры населения региона, а именно привело к увеличению численности польского населения и уменьшению численности русских.

Значительные изменения в этнической структуре региона произошли после Второй мировой войны. За данный период на фоне сокращения общей численности населения на 30,8 % было уничтожено в результате геноцида 80 % евреев региона, более 50 тыс. белорусской молодёжи вывезено в Германию. За период с 1959 г. по 1989 г. доля белорусов несколько снизилась, что связано с увеличением численности представителей крупнейших национальностей СССР.

Целью настоящего исследования является анализ динамики этнического состава населения Брестской области за период с 1959 по 2009 гг.

Исходными данными для исследования послужили материалы переписей населения, предоставленные Главным статистическим управлением Брестской области.

Проследить изменения этнического состава населения Брестской области за период с 1959 г. по 2009 г. позволяет таблица.

***Таблица** – Динамика национального состава населения Брестской области [2]*

	1959	1970	1979	1989	1999	2009	Доля лиц данной национальности в общей численности населения, %					
							1959	1970	1979	1989	1999	2009
Всё население	1180133	1292622	1357902	1449002	1485095	1401177	100	100	100	100	100	100
Белорусы	1013957	1112813	1149177	1199536	1262598	1233377	85,9	86,1	84,6	82,8	85	88
Русские	88075	106030	124396	145887	128740	89685	7,5	8,2	9,2	10,1	8,7	6,4
Поляки	41884	32483	33897	31674	27136	17539	3,5	2,5	2,5	2,2	1,8	1,3
Украинцы	25729	31617	40549	60644	57111	40046	2,2	2,4	3	4,2	3,8	2,9
Евреи	6022	5015	4076	3227	1127	570	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
Армяне		266	251	457	1091	946		0	0	0	0,1	0,1
Татары	707	841	879	1101	934	725	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Цыгане		310	559	943	877	715		0	0	0,1	0,1	0,1
Азербайд-жанцы		121	227	477	650	529		0	0	0	0	0
Литовцы		385	398	509	422	355		0	0	0	0	0
Молдаване		258	641	794	585	495		0	0	0,1	0	0
Туркмены				67	60	184				0	0	0
Немцы		237	336	503	770	468		0	0	0	0,1	0
Грузины		126	153	242	287	186		0	0	0	0	0
Китайцы				6	7	59				0	0	0
Узбеки		244	292	278	212	206		0	0	0	0	0
Латыши		152	185	207	209	150		0	0	0	0	0
Казахи		121	139	163	123	118		0	0	0	0	0
Арабы				3	21	27				0	0	0
Чуваши		231	247	387	295	179		0	0	0	0	0

Анализ таблицы показывает, что общая численность населения Брестской области с 1959 по 1999 г. росла, а к 2009 г. уменьшилась более чем на 80 тыс. человек по сравнению с 1999 г.

Этнический состав населения также изменялся. Доля белорусов в общей численности населения за рассматриваемый период изменялась несущественно, колеблясь от 82,8 % в 1989 г. до 88 % в 2009 г. Численность русских с 1959 по 1989 гг. росла, а к 1999 г. наблюдается их заметное уменьшение, которое еще больше усилилось к 2009 г., когда характерна их наименьшая доля в общей численности населения Брестской области (6,4 %).

Численность поляков за рассматриваемый период постоянно уменьшалась, за исключением 1979 г., когда отмечено их незначительное увеличение. За 50-летний период их доля в общей численности населения Брестской области уменьшилась с 3,5 до 1,3 %.

Численность украинцев достигла максимума в 1989 г. (60644 тыс. чел.), увеличиваясь с 25729 тыс. человек в 1959 г. В 1999 г. их численность начала уменьшаться, особенно существенное уменьшение выявлено в 2009 г.

Что касается евреев, то показатели их численности с каждой переписью шли на спад, уменьшаясь от 0,5 % от общей численности населения до сотых долей процента.

По данным последней переписи населения (2009 г.), в Брестской области проживают представители 122 национальностей. Численность белорусов составляет 1 233,4 тыс. человек (88 % от общей численности). К числу крупнейших этнических групп относятся русские (89,7 тыс. чел.; 6,4 %), украинцы (40,1 тыс. чел.; 2,9 %), поляки (17,2 тыс. чел.; 1,3 %), евреи (0,6 тыс. чел.; 0,04 %), татары (0,7 тыс. чел.; 0,05 %). Численность других национальностей составляет около 19,2 тыс. человек (1,4 %).

Более детально рассматривался этнический состав населения в районах и городах областного подчинения Брестской области. Доля белорусов среди других этносов заметно доминирует во всех районах Брестской области. Второй по численности этнической группой являются русские, которые в большинстве своем проживают в городах областного подчинения. Третьей этнической группой являются украинцы. Наибольшее их число сосредоточено в Каменецком, Малоритском, Дрогичинском и Ивановском районах, а также г. Бресте. При этом значительная доля проживает в сельской местности. Четвертая по численности этническая группа Брестской области – поляки. Представители этой группы в основном сосредоточены в Ляховичском и Барановичском районах. Доля евреев в Брестской области невелика. Они проживают в городах областного подчинения, среди которых выделяется гг. Пинск и Барановичи. Также существуют и малочисленные этнические группы, к которым относятся цыгане, татары, армяне, литовцы, азербайджанцы. Значительная их доля проживает в городе Бресте.

В целом этническую ситуацию в Беларуси можно охарактеризовать как стабильную и бесконфликтную. Политика белорусского государства в области национально-культурного развития национальных общностей страны и межнациональных отношений направлена на создание необходимых условий для развития всех этносов республики как единого белорусского

народа, а также на духовное и культурное развитие белорусской диаспоры за рубежом.

Список цитированных источников

1. Антипова, Е.А., География населения мира: Курс лекций / Е.А. Антипова – Мн.: БГУ, 2003. – С. 80.

2. Национальный состав населения Брестской области: стат. сб. – Брест : Брест. обл. стат. управление.

UDC 591.951

INVASIVE SPECIES

Francesca Marzorati
University of Milano Bicocca, Italy, almarzorati@gmail.com

В статье приведены проблемы, которые возникают в результате интродукции биологических видов, не свойственных данным территориям.

Introduction

Invasive species are animals, fungi or plants introduced into a certain area of which they are not native and which normally grow damaging the environment, the economy and the human health. The introduction may be artificial, accidental or intentional and, after a certain period, these species adapt to the environment and colonize it.

Native species have not evolved in contact with invasive ones and for this reason cannot compete with these species. Thus, they are displaced or, in the worst cases, they die.

The action of invasive species is a serious risk: according to the ONU, the invasion by these species represents the second cause of the loss of biodiversity worldwide.

A little of history

In 1810 Willdenow (a German botanist) recognized human beings as one of the best agents for the dispersion of species: man is the most efficient agent in space and time because he can overcome geographical barriers (seas, mountains ...) and, although species can spread in new areas autonomously, human-mediated diffusion is certainly faster. With the overcoming of geographical barriers through the progressive intensification and extension of communication, man has led many organisms to expand their natural ranges (primary distribution area) and to create new discontinuous distribution areas (secondary distribution area).

The ecology of invasions is the branch of ecology that studies the processes of anthropogenic introduction of species outside their native areas, studying ways of introduction, the ability to spread and settle permanently, the interaction with native species, the assessment of the ecological and economic-health impact (possible allergies, containment costs, eradication and damage to crops). The father of this discipline is Charles Elton (an English zoologist) who in 1958 published a book about the ecology of invasions, speaking both of plants and animals. He highlighted the risks of biological invasions, mainly from the point of view of biological diversity: for example, the 6 floristic kingdoms, if the invasions are carried to an extreme condition, are homogenized to a single kingdom with considerable floristic impoverishment.

Some invasive species

The GISP (Global Invasive Species Program) is a very active group founded in 1996 that proposes practical solutions against invasions. There are cards of invasive species that represent a danger to biodiversity and it has developed a database constantly updated by a group of specialists. In Europe several research projects have been funded and the best is the DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe), a group which established an up-to-date inventory of non-native species introduced in Europe.

In Europe we can find different invasive species:

Diabrotica virgifera virgifera (figure 1): it is an insect with American origin and it can cause serious damage to maize. In Europe it was discovered in Serbia in 1992 at the Belgrade airport and in the European Community was reported for the first time in 1998 near Venice Marco Polo airport in a corn field. It was later found in Lombardy (a region in northern Italy), near the airport of Malpensa and in Piemonte (another region in the northern Italy), in the province of Novara. Now it is very widespread especially in northern Italy, in the main areas of maize. It is also present in many European states such as Serbia, Croatia, Hungary, Romania, Bulgaria, Bosnia and Switzerland.

Ondatra zibethicus (figure 2): it is a medium-sized semi-aquatic animal coming from North America. There were farms in Europe, Asia and South America: with the crisis of the tanning industry, many individuals were left free. Moreover, a lot of individuals escaped successively to incursions of animalistic organizations.

Reproductive communities that do not have predators propagate rapidly: the muskrat currently lives mainly in Central Europe, pushing east through Siberia to Manchuria. However, it is completely eradicated from England, where it was introduced in the 1930s and from Japan where it was introduced in 1945.

Figure 1 – *Diabrotica virgifera virgifera*

Figure 2 – *Ondatra zibethicus*

Myocastor coypus (figure 3): commonly known as the “native otter of South America”, Myocastor coypus is the only species of the genus Myocastor and the family Myocastoridae.

The original range of the species is from Brazil, Bolivia and Paraguay to Argentina and Chile. After the commercial exploitation of its skin, the otter has naturalized in several countries of North America, Asia, Africa and Europe. In

addition, many individuals were intentionally released to prevent death and disposal of corpses after the farm crisis.

The otter population is well adapted to humid environments and in Europe it can be found also in the most contaminated. In 2000 it was reported that 250 million otters populate Europe. The otter can cause economic damages to the agricultural crops, in particular maize and beet.

Bufo marinus (figure 4): normally it has a size from 10 to 15 cm but it may also be larger (the largest individual described weighed 2.65 kg and measured 38 cm). The parathyroid glands of this toad species secrete a toxin (bufotossina) that can have lethal effects on many other species of animals. It is native of the New World, extending in an area that goes from the south of Texas to the Amazon and the south-east of Peru.

It was introduced with intentional biological control in several countries of the world but the results were not always brilliant. In particular, we can recall its introduction in Australia, where it was intended to be used in the fight against some species of insect pests.

The introduction has had a very negative impact on the country's biodiversity. Its rapid reproduction has led to a dramatic reduction in the number of different species of rodents, frogs and reptiles, with which it competes for food. So it has had repercussions on the whole food chain, in addition to reducing the number of predators because of the bufotossina that is lethal for many of them.

Figure 3 – *Myocastor coypus*

Figure 4 – *Bufo marinus*

Silurus glanis (figure 5): the catfish is native of Europe and it is also present in Western Asia. It was introduced in Italy, the Netherlands, Belgium, France, Spain and Great Britain.Its diet is very differentiated including both plants, animals and organic debris. Young individuals usually eat invertebrates and aquatic macrophyte algae.

Figure 5 – *Silurus glanis*

In adults, the plant component of the diet disappears, preferring fish of all types and sizes, amphibians, aquatic birds, rodents, mammals, decapod crustaceans, annelids and insect larvae. In large rivers, such as the Danube, there are also documented attacks on dogs and otters. The species is very prolific since the female usually produces several thousand eggs per pound of weight.

УДК 630*43(476)

ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОГО МАССИВА

Бордак С.С., Барсукова А.В.
Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь, mail@ucp.by

Large forest fires, being natural disaster, frequent and very dangerous to the population, demand an assessment and surgery of the significant previously trained forces.

Ежегодно на территории Республики Беларусь складывается сложная ситуация, связанная с лесными пожарами, 98% из которых возникает по вине человека. Одной из основных причин возгораний в экосистемах является массовое выжигание сухостоя. Как следствие таких пожаров – огромный экологический и материальный ущерб [1].

При крупном лесном пожаре его скорость, протяженность кромки, площадь, время распространения, а так же количество и тяжесть пораженных (при наличии) очень вариабельны и не всегда предсказуемы.

Успех в локализации и ликвидации крупных лесных пожаров в большой степени зависит от прогнозирования пожарной обстановки, видов, скорости и площади лесных пожаров, а так же от организации работ по локализации и ликвидации в первые часы после возникновения пожара.

Организационные задачи ликвидации пожара:

определение участка, мест и порядка локализации и ликвидации лесного пожара;

определение необходимого количества личного состава и техники, расстановка их по местам локализации и ликвидации лесного пожара;

организация учета личного состава и техники по мере их прибытия и сменяемости в течение работ;

обеспечение правоохранительными органами пропускного режима в зону пожара;

организация взаимодействия и всестороннего обеспечения сил и средств, принимающих участие в тушении.

Для расчета необходимых сил и средств для тушения лесных пожаров на сопредельных территориях нами предлагается математическая модель [2], которая состоит из 3 расчетных модулей:

первый модуль позволяет оценить пожарную обстановку на территории лесного массива;

второй модуль позволяет оценить основные показатели, влияющие на проведения работ при ликвидации крупного лесного пожара;

третий модуль позволяет рассчитать потребную группировку сил и средств для проведения работ при ликвидации крупного лесного пожара.

В связи с изложенным выше, рассмотрим первый модуль. Для оценки состояния пожарной обстановки в лесах используется комплексный показатель Кпо, который учитывает основные факторы, влияющие на пожарную опасность лесных горючих материалов.

Комплексный показатель (Кпо) определяется по формуле:

$$\text{Кпо}=\sum_{1}^{n}(t_{\text{о}}-r)t_{\text{о}}, \qquad (1)$$

где n - число дней после последнего дождя;

to - температура воздуха на 12 час. по местному времени, град.;

r - точка росы (дефицит влажности), град.

Анализ формулы (1) показал, что основной параметр пожарной опасности Кпо в меньшей степени зависит от to воздуха, точки росы, а в большей степени зависит от продолжительности периода, прошедшего после последнего дождя.

Количество осадков до 25 мм в сутки в расчет не принимается. После каждого дождя количество суток подсчитывается заново. Количество внешних осадков определяется по осадкометру. Температура воздуха определяется по сухому термометру. Точка росы определяется по психрометрическим таблицам отсчетов по сухому и смоченному термометру. Для получения отсчетов психрометр устанавливается вне помещения в тени на высоте 2 м от земли.

В зависимости от значения Кпо существуют следующие классы пожарной опасности погоды [3]:

I класс пожарной опасности (Кпо до 300) – отсутствие пожарной опасности;

II класс пожарной опасности (Кпо от 301 до 1000) – малая пожарная опасность;

III класс пожарной опасности (Кпо от 1001 до 4000) – средняя пожарная опасность;

IV класс пожарной опасности (Кпо от 4001 до 10000-12000) – высокая пожарная опасность;

V класс пожарной опасности (Кпо больше 10000-12000) – чрезвычайная опасность.

Таким образом, основным показателем пожарной опасности следует считать комплексный показатель (Кпо,) пожарной опасности (формула 1), а для прогнозирования обстановки рекомендуется нанести на карту закрепленной лесной территории границы районов с указанием значения комплексного показателя и класса пожарной опасности, то есть произвести районирование лесной территории.

Список цитированных источников

1. Бордак, С.С., Барсукова, А.В. Анализ лесных пожаров в Республике Беларусь / С.С. Бордак, А.В. Барсукова // Проблемы гражданской защиты: управление, аварийно-спасательные и специальные работы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Кокшетау, 17 мар. 2017 г. / М-во внутр. дел Казахстана – Кокшетау : Кокшетауский технический институт Ком. по ЧС МВД Казахстана, 2016. – передано в печать.

2. Барсукова, А.В., Бордак, С.С. Математическая модель ресурсного обеспечения для защиты от лесных пожаров трансграничных территорий / А.В. Барсукова, С.С. Бордак // Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: противодействие современным вызовам и угрозам : материалы Междунар. науч.- практ. конф., Минск, 11 апреля 2017 г. / М-во по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь – Минск : УГЗ, 2017. – передано в печать.

3. Справочное руководство по ликвидации лесных и торфяных пожаров / сост. А. М. Сегодник [и др.]. – Гродно: Гродненское областное управление МЧС Республики Беларусь, 2012 – 160 с.

УДК 599.6/.73:591.545(47.6.7)

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ЛОСЯ ЕВРОПЕЙСКОГО НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ В НАЧАЛЕ XXI В.

Денисюк О.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, olga.denisyuk@yandex.ru
Научный руководитель – Абрамова И.В, к.б.н., доцент.

The aim of the work is to reveal the peculiarities of seasonal development of European moose on the territory of Belovezhskaya Pushcha in 2005-2015. The scientific novelty of the study is to identify trends in the timing of the onset of seasonal events in ungulate animals on the territory of the national park for the period under study.

Изучение сезонного развития животных на территории национального парка «Беловежская пуща» в разное время занимались Л. Н. Корочкина, Т. Б. Саблина, С. Б. Кочановский, В. А. Дацкевич, П. Г. Козло, А. Н. Буневич и др [4].

Данные о фенологическом развитии лося европейского на территории национального парка «Беловежская пуща» были взяты из «Летописи природы», которая ведется сотрудниками научного отдела с 1948 г. Сделан анализ протекания рева благородного оленя с 2005 по 2015 гг. Основные результаты представлены в таблице 1.

Лось – типичный лесной обитатель. Держится группами по 3–4 особи. В особо кормных угодьях на зимний период образует скопления – «стойбища» [3].

Периоду гона у лосей предшествует очитка рогов от бархата, которая наблюдается со второй половины июля. Самая ранняя дата обнаружения самцов с очищенными рогами – 8 июля. В середине августа у всех физиологически зрелых самцов рога очищены, но у отдельных 2–3-летних животных лоскуты бархата сохраняются даже в октябре. Со второй половины августа самцы регулярно посещают места ревов – так называемые забои, которые являются своеобразным центром, откуда они перемещаются в пределах участков обитания [2].

В период гона самцы становятся агрессивными, часто издают протяженный призывный стон; между самцами нередки поединки [1].

Весь период рева лосей можно разделить на три периода: начало, разгар и угасание.

В первом этапе идет нарастание интенсивности рева. Вечером лоси начинают реветь поздно и заканчивают рано. Утром рев возобновляется после рассвета и длится недолго. Наиболее ранняя дата начала рева самцов – 5 августа (2005, 2006, 2012), самая поздняя – 6 сентября (2007). Разница в наступлении сроков рева по описываемым годам может составлять около 25 дней. Заканчивается этап нарастания рева, по данным «Летописи природы», в десятых числах сентября, однако, в некоторых годы, это может быть в двадцатых числах (2008, 2013). Разница между крайними датами окончания сроков нарастания рева в отдельные годы может равняться 15 дням, что почти в 2 раза меньше, чем разница в наступлении сроков рева.

Таблица 1 – *Динамика сроков рева европейского лося*

Год	lim		
	Начало	Разгар	Угасание
2005	05.08–31.08	01.09–28.09	29.09–27.10
2006	05.08–03.09	04.09–20.09	21.09–29.10
2007	06.09–12.09	13.09–24.09	25.09–15.10
2008	02.09–20.09	21.09–13.10	14.10–24.10
2009	20.08–11.09	12.09–27.09	28.09–22.10
2010	30.08–12.09	12.09–24.09	25.09–19.10
2011	05.09–15.09	16.09–20.10	21.10–10.11
2012	05.08–09.09	10.09–29.09	30.09–23.10
2013	30.08–22.09	23.09–20.10	21.10–02.11
2014	02.09–13.09	14.09–25.09	26.09–30.09
2015	20.08–10.09	11.09–25.09	26.09–24.10
В среднем	27.08	14.09	16.10

Разгар рева лося в Беловежской пуще всегда проходит в сентябре, как и у благородного оленя. Самая ранняя дата начала – 1–4 сентября (2005, 2006), самая поздняя – 21–23 сентября (2008, 2013). Следовательно, разница в наступлении сроков разгара рева в отдельные годы может составлять 20 дней. Окончание разгара рева в отдельные годы наблюдается уже с 20 сентября (2006, 2011, 2013) в среднем до конца сентября, но наблюдались года, когда конец разгара ревов приходился на начало октября. Таким

образом, разница между крайними датами окончания достигает 15 дней, что приблизительно, как и в разнице наступления рева. Разгар рева длится около 2,5 недель и обычно приходиться на период начала и конца сентября. Наименьшая продолжительность рева была 11 дней (2007 и 2014 гг.). Самая большая продолжительность разгара рева 34 дней (2011 г.) Следовательно, отклонения в крайних сроках продолжительности разгара от средней величины почти одинаковы и достигают около 14–18 дней.

В период угасания рева вечером самцы начинают реветь поздно и ревут слабо. Средняя описываемая дата наступления угасания рева – 26, самая ранняя – 21 сентября (2006), а самая поздняя – 21 октября (2013). Разница между крайними датами около месяца. Окончания рева лосей в Беловежской пуще приходится на конец октября, однако, иногда на конец рева приходится на двадцатые числа ноября месяца (2011, 2013).

Таким образом, самым продолжительным периодом на территории Беловежской пущи является первый этап – начало рева, а самым коротким – угасание рева. Анализ десятилетних данных начала и конца рева показал, что интервал между ними равен 2–2,5 месяцам, но в некоторых случаях достигает 1,5 месяца.

Растянутость сроков гона, вероятно, обусловлена тем, что у лосих, оказывается непокрытыми по той или иной причине при первой течке, наблюдаются повторные две или даже три течки с промежутком в 3–4 недели [2].

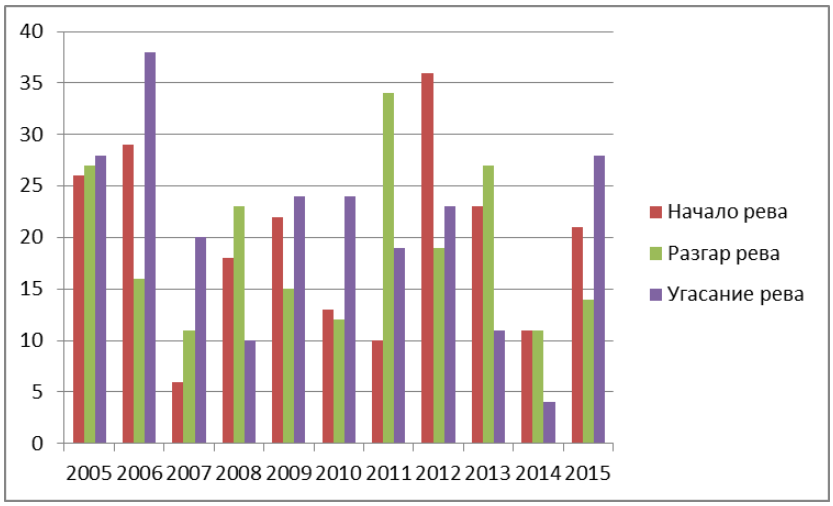


***Рисунок 1** – Продолжительность рева лося европейского (2005 – 2015 гг.)*

Список цитированных источников

1. Гричик, В.В. Животный мир Беларуси. Позвоночные: учеб. пособие / В.В. Гричик, Л.Д. Бурко. – Минск : Изд. центр БГУ, 2013. – 399 с.

2. Козло П.Г. Эколого-морфологический анализ популяции лося / П. Г. Козло. – Мн.: Наука и техника, 1983. – 215 с.

3. Савицкий, Б.П. Млекопитающие Беларуси / Б.П. Савицкий, С.В. Кучмель, Л.Д. Бурко; под общ. ред. Б.П. Савицкого. – Мн.: Изд. Центр БГУ, 2005. – 319 с.

4. Национальный парк Беловежская пуща [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npbp.by/. – Дата доступа: 31.03.2016.

УДК634.0.232.31

ИТОГИ ДВУХЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РОСТОМ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ СЕМЯН С ОБРАБОТКОЙ СТИМУЛЯТОРАМИ

Кабанова С.А., Кочегаров И.С., Борцов В.А., Кабанов А.Н.
Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Казахстан, Kabanova.05@mail.ru

Studied the growth of pine seedlings that were grown from seeds pre-sowing treatment with stimulants and AridGrow. The use of HUMATE, ekstrasola and activator AridGrow good effect on the growth of seedlings.

Чтобы добиться массовых и дружных всходов в лесных питомниках, увеличить выход стандартных сеянцев, необходимо проводить тщательную предпосевную обработку семян. Зачастую в питомниках она заключается только в замачивании семян сосны обыкновенной в марганцовокислом калии. Поэтому не всегда выход сеянцев с единицы площади соответствует необходимому количеству. Научные разработки последних лет показывают, что при выращивании высококачественного посадочного материала можно успешно использовать стимуляторы роста, причем на различных стадиях развития выращиваемых растений: как при предпосевной обработке семян, так и внекорневой обработке сеянцев [1-3].

Целью исследований являлось определение оптимального способа предпосевной подготовки семян сосны обыкновенной. Для этого семена обрабатывались стимуляторами роста и высевались в лесном питомнике Арыкбалыкского филиала государственного природного национального парка (ГНПП) «Кокшетау» Северо-Казахстанской области.

Определено качество семян сосны обыкновенной в течение двух лет. Выявлено, что основные показатели качества семян различаются по годам. Так, если энергия прорастания отличалась незначительно по годам наблюдений, то всхожесть семян в 2015 году была на 28% больше, чем в 2016 г. Различалась также масса 1000 семян – в 2016 году она на 14% была больше, чем в предыдущем.

Наибольшая энергия прорастания отмечена в варианте с замачиванием семян в экстрассоле в течение 12 часов (86,0%) и гумате в течение 24 часов (85,0%). Следует отметить, что наименьшая энергия прорастания наблюдалась у контрольных образцов (48,0%), а показатель лабораторной всхожести ненамного отличался от опытных вариантов.

Всхожесть семян колебалась от 86,7 (замачивание в 0,1% растворе экстрассола в течение 2 часов) до 96,0% (замачивание в экстрассоле 24 часа). Вариант с замачиванием семян в 0,1% растворе экстрассола в течение 2 часов (88,3%), отставал от контроля (89,0%). Лабораторная всхожесть семян в остальных вариантах была больше контрольных образцов.

Посев семян сосны обыкновенной был произведен 2 июня 2015 года. Опыт заложен по 10 вариантам предпосевной обработки (таблица 1).

Таблица 1 – *Полевая всхожесть семян сосны обыкновенной, обработанных различными стимуляторами, в Арыкбалыкском филиале ГНПП «Кокшетау» (2015 г.)*

№ вари-анта	Полное и сокращенное название опыта	Время вы-держки, час	Дата появления всходов		Число шт. на пог. м.	Полевая всхожесть, %
			первых	Массо-вых		
1	Экстрассол (Э4)	4	18.06	23.06	70	26,3
2	Экстрассол (Э2)	2	18.06	23.06	99	37,2
3	Экстрассол, внесение восстановителя почвы ЭридГроу (Э2вЭГ)	2	20.06	25.06	105	39,5
4	Экстрассол и внесение восстановителя почвы ЭридГроу (Э4вЭГ)	4	22.06	25.06	109	40,9
5	Гумат и внесение восстановителя почвы ЭридГроу (Г24вЭГ)	24	18.06	22.06	119	44,7
6	Гумат (Г24)	24	18.06	23.06	97	36,5
7	Экстрассол, полив активатором почвы ЭридГроу (Э2аЭГ)	2	18.06	23.06	69	25,9
8	Экстрассол, полив активатором почвы ЭридГроу (Э4аЭГ)	4	17.06	23.06	110	41,3
9	Гумат, полив активатором почвы ЭридГроу (Г24аЭГ)	24	18.06	25.06	93	34,9
10	контроль (К)		20.06	25.06	72	27,1

Полевая всхожесть контрольных образцов составила 27,1%, два опытных варианта отставали от контроля – замачивание в экстрассоле (4 часа) (26,3%) и замачивание в экстрассоле (2 часа) и полив почвы активатором почвы (25,9%). Лучшие показатели полевой всхожести наблюдались при обработке семян сосны обыкновенной гуматом в течение 24 часов с внесением восстановителя почвы ЭридГроу (44,7%), несколько ниже при обработке экстрассолом в течение 4 часов с внесением восстановителя и поливом активатором почвы ЭридГроу (41,3%). Кроме того, у указанных вариантов массовые всходы появились раньше, чем у других вариантов.

Наибольшая масса стволика и корней однолетних сеянцев наблюдалась при замачивании семян в экстрассоле (4 часа), гумате (24 часа) и поливе почвы активатором ЭридГроу. Количественные показатели значительно различались между собой, коэффициент вариации колебался на очень высоком уровне (масса корня - 32,4-63,8%, масса стволика – 30,7-69,7%). Наибольшими биометрическими показателями отличались сеянцы, выращенные из семян с замачиванием в гумате (24 часа) и поливе почвы активатором ЭридГроу: длина корней сеянцев была на 6,1 см больше, чем длина надземной части (таблица). От контрольного варианта отставал только опыт с замачиванием семян в экстрассоле (4 часа). Следует отметить, что все

показатели растений с применением активатора или восстановителя почвы ЭридГроу были больше, чем при использовании только стимуляторов, причем на рост растений больше влиял активатор. Контрольные однолетние сеянцы отличались небольшими размерами.

Результаты наблюдений за 2-летними сеянцами выявили, что при замачивании семян в гумате (24 часа), экстрассоле (4 часа) и поливе почвы активатором ЭридГроу, все показатели растений были наибольшими. Данные варианты были лучшими и в однолетнем, и в двухлетнем возрасте. Значительно отставал по росту вариант с замачиванием семян в экстрассоле (4 часа).

Если сравнивать опытные варианты с применением ЭридГроу, можно констатировать, что внесение восстановителя почвы благотворно сказалось на полевой всхожести семян и получении более дружных всходов. Но сеянцы, выращенные с поливом активатором ЭридГроу, имеют более высокие количественные показатели.

Практически все количественные признаки растений на опытных участках были больше, чем на контрольных.

Ранговый анализ по результатам двухлетних наблюдений не выявил существенной разницы по количественным показателям у одно- и двухлетних сеянцев по вариантам опыта, что подтверждает ранее сделанные выводы по приоритетности предпосевной обработки семян сосны обыкновенной.

Следовательно, для условий Северо-Казахстанской области проведение предпосевной обработки семян сосны обыкновенной с замачиванием в гумате (24 часа), эктрассоле (4 часа) и поливе почвы активатором ЭридГроу дает положительные результаты. Сеянцы, выращенные из семян, прошедших такую обработку, имеют наибольшие количественные показатели.

Список цитированных источников

1. Пентелькина, Н.В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста / Н.В. Пентелькина, А.Н. Буторин, М.В. Родионова // Матер. II Всерос. интернет-конф. – Тамбов, 2005. – С. 48-52.

2. Родин, А.Р. Влияние композиционных полимерных составов на рост и развитие сеянцев хвойных пород / А.Р. Родин, В.В. Копытков // Вестник БГУ. – 2014. - № 4. – С. 168-172.

3. Кабанова, С.А. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев сосны обыкновенной в Северном Казахстане / С.А. Кабанова, А.М. Данченко, М.А. Данченко // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 8. – С. 88-92.

УДК 91; 91:504; 910.1/.2

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДООХРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ЖАБИНКОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Маевская А.Н.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, maevskaya.anna@inbox.ru
Научный руководитель – Токарчук О.В., к.г.н., доцент.

The article describes the concept of a comprehensive geoecological assessment of the environmental potential of the administrative district for the purpose of rationalizing environmental activities.

Несмотря на использование в ряде научных работ, в настоящее время нет четко сформулированного определения термина «природоохранный потенциал». Чаще всего под природоохранным потенциалом понимается свойство ландшафтов (прежде всего охраняемых территорий) сберегать или восстанавливать генофонд, биологическое и ландшафтное разнообразие и устойчивость геосистем [1]. К настоящему времени выполнен ряд работ, посвященных оценке и анализу природоохранного потенциала. В основном данные работы направлены на оценку природоохранного потенциала крупных территорий. При этом проблематика оценки природоохранного потенциала отдельных административных районов и более мелких административно-территориальных единиц разработана достаточно слабо [2].

В настоящей работе представлена концепция комплексной оценки природоохранного потенциала территории отдельного административного района Беларуси (на примере Жабинковского района Брестской области).

При разработке методики комплексной геоэкологической оценки природоохранного потенциала административного района определяющими выступили два исходных принципа. Во-первых, принцип учета специфических особенностей изучаемой территории. Известно, что Жабинковский район является наименьшим по площади (684 км2) районом Беларуси и характеризуется крайне низкой лесистостью (19,7 %), значительной долей сельскохозяйственных земель (65 %), невысокими значениями удельного веса особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – 0,68 %. Во-вторых, оценка природоохранного потенциала реализовывалась в разрезе сельских советов, элементарных административно-территориальных единиц. Предполагается, что результаты оценки будут востребованы с точки зрения принятия управленческих решений на местном уровне, направленных на оптимизацию природоохранной деятельности в районе.

Разработанная методика комплексной геоэкологической оценки природоохранного потенциала Жабинковского района включает: (1) общую оценку природоохранного потенциала, (2) оценку обеспеченности территории природоохранными объектами, (3) оценку состояния природоохранной

деятельности по каждому сельскому совету (рисунок 1). На основании данных оценок были реализованы оценка репрезентативности сети ООПТ района и рациональности осуществления природоохранной деятельности.

***Рисунок 1** – Концепция комплексной геоэкологической оценки природоохранного потенциала административного района*

В ходе общей оценки природоохранного потенциала территории рассчитывались следующие характеристики (рисунок 1): коэффициент сохранности природных геосистем (по [1]), показатель видового разнообразия (по [3]), а также количество обладающих природоохранным значением уникальных природных объектов (старинные аллеи и парки, ледниковые валуны и т. д.). Для проведения дальнейшей оценки рассчитанные показатели переводились в балльные значения путём равноинтервального трехуровнего ранжирования. В ходе оценки обеспеченности территории природоохранными объектами учитывались следующие характеристики: (1) общая площадь ООПТ; (2) количество ООПТ; (3) удельный вес ООПТ.

Интегральные показатели природоохранного потенциала и обеспеченности территории природоохранными объектами рассчитывались путем перевода промежуточных показателей в баллы путем трехуровневого равноитервального ранжирования, а также суммирования баллов исходных промежуточных показателей с последующим трёхуровневым равноинтервальным ранжированием их суммы.

На основе результатов проведенных оценок производилась первичная оценка репрезентативности сети ООПТ (рисунок 2).

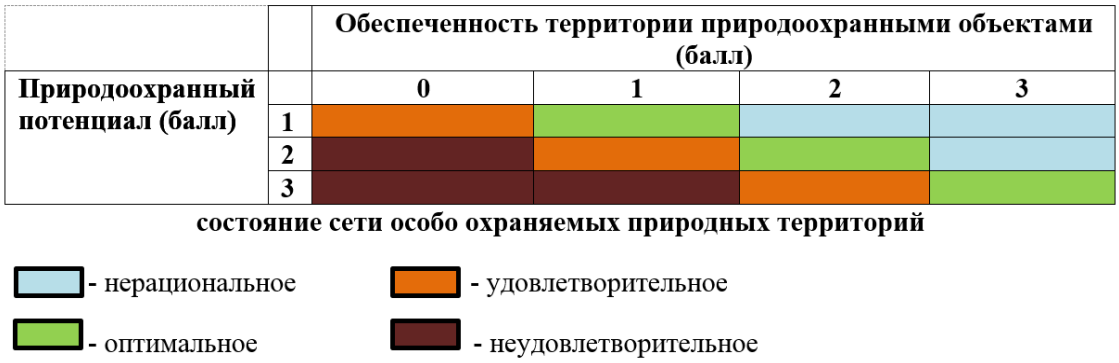


***Рисунок 2** – Первичная оценка репрезентативности сети ООПТ в пределах сельских советов Жабинковского района*

Согласно данной матрице, можно выделить четыре основных типа сельских советов по состоянию сети ООПТ:

С нерациональным состоянием, когда обеспеченность территории природоохранными объектами значительно превышает природоохранный потенциал территории;

С оптимальным состоянием, в случае полного соответствия обеспеченности территории природоохранными объектами и природоохранного потенциала;

С удовлетворительным состоянием, когда обеспеченность территории природоохранными объектами несколько ниже (на 1 условный балл), чем балльное значение природоохранного потенциала;

С неудовлетворительным состоянием, когда обеспеченность территории природоохранными объектами существенно ниже (на 2 условных балла), чем балльное значение природоохранного потенциала.

В ходе оценки состояния природоохранной деятельности были использованы такие характеристики, как (1) количество экологических акций, (2) количество инспекторских проверок, (3) количество пунктов локального мониторинга.

Сопоставление состояния природоохранной деятельности по каждому сельсовету с показателями природоохранного потенциала территории и обеспеченностью территории природоохранными объектами позволило также выделить три типа сельских советов: (1) с оптимальным состоянием, когда уровень природоохранной деятельности в сельсовете соответствует показателю природоохранного потенциала и показателю обеспеченности территории природоохранными объектами; (2) с удовлетворительным состоянием, когда значение природоохранного потенциала и обеспеченности территории природоохранными объектами несколько ниже, чем уровень природоохранной деятельности (на 1 условный балл); (3) с неудовлетворительным состоянием, когда уровень природоохранной деятельности значительно превышает природоохранный потенциал территории и уровень обеспеченности ее природоохранными объектами (на 2 и более условных балла).

Предполагается, что результаты комплексной геоэкологической оценки природоохранного потенциала могут быть использованы в ходе выработки предложений по оптимизации сети ООПТ и рационализации природоохранной деятельности в разрезе сельских советов Жабинковского района.

Список цитированных источников

1. Токарчук, С. М. Геоэкологическая оценка природоохранного потенциала административных районов Беларуси (как один из методов оценки репрезентативности сети ООПТ) / С. М. Токарчук // Псковский регионологический журнал. Природа и экология. – 2016. – № 3 (27). – С. 31–45.

2. Брилевский, М. Н. Геоэкологическая оценка природоохранного потенциала физико-географических регионов Беларуси / М. Н. Брилевский, Н. В. Гагина, Е. В. Морозов // Вестник БГУ – 2009. – Сер. 2, №2 – С. 88–93.

3. Токарчук, С. М. Оценка природного разнообразия Брестской области с использованием ГИС-технологий / С. М. Токарчук, Р. А. Степанюк // Веснік

Брэсцкага універсітэта. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2011. – № 1 (36). – С. 107–116.

УДК 639.1.058 : 630 *18 (476)

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА

Малькевич М.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, mariya-malkevich @yandex.ru
Научный руководитель – Томаш М.С., старший преподаватель.

Traditionally in the republic there are organized spring, summer and autumn hunting for game-bird, for hoofed animals, autumn and winter hunting for fur game. It is important to keep the hunting sector properly in order to preserve the biological variety and maintain the constant developing of the state wood industry

Лесные экосистемы характеризуются исключительно высоким биологическим разнообразием. В лесах Беларуси обитает 47 видов млекопитающих, 112 видов птиц, а также 4 вида пресмыкающихся и 4 вида земноводных. Широколиственные леса характеризуются разнообразием видов растений и животных. Особенно это касается представителей фауны, ведущих древесный образ жизни и обитающих в дуплах деревьев. Из редких и охраняемых видов для лиственных лесов характерны: зубр, некоторые виды летучих мышей и сонь, а также филин, черный аист, орел-карлик, зеленый и средний дятлы.

Фауна смешанных широколиственно-хвойных лесов наиболее богата, так как включает как представителей северной таежной зоны, так и обитателей неморальных европейских лесов. Это наиболее предпочитаемые биотопы для копытных и хищных, также для ценного охотничьего вида птиц – глухаря. Сосновые леса имеют сравнительно бедную фауну, особенно невелик состав видов, ведущих наземный образ жизни. Фауна еловых лесов, обладающих лучшими защитными свойствами для животных, более богата. В хвойных лесах значительна доля редких и охраняемых видов животных – летяга, бурый медведь, барсук, рысь, из птиц – змееяд, чеглок, мохноногий сыч, трехпалый дятел, бородатая неясыть. Фауна мелколиственных производных лесов значительно различается составом и численностью видов. Наиболее богатыми являются ольховые леса, что отражает их высокую продуктивность в целом. В черноольшаниках отмечаются редкие виды летучих мышей и сонь, встречается барсук, из птиц – филин, малый подорлик, черный аист, сизоворонка, в речных поймах – белая лазоревка, варакушка, обыкновенный ремез.

По данным Министерства лесного хозяйства, площадь охотничьих угодий в Республике Беларусь на 1 января 2017 составляет 16,45 млн га.

Государственно-общественное объединение «Белорусское общество охотников и рыболовов» («БООР») арендует 10,56 млн га или 64,2 % охотничьих угодий Беларуси. Министерство лесного хозяйства ведет охотохозяйственную деятельность на территории 3,02 млн га или 18,3 % от общей площади угодий [1].

Перечень охотничьих животных определен в Правилах ведения охотничьего хозяйства и охоты и состоит из 50 видов, в том числе 12 нормируемых (8 видов копытных животных, 2 вида пушных животных и 2 вида птиц) и 38 ненормируемых (11 видов пушных животных, 27 видов птиц). Наиболее значимыми для охотничьего хозяйства лесными видами животных являются: лось, олень благородный, косуля европейская, кабан, заяц-беляк, заяц-русак, куница лесная, вальдшнеп, рябчик [2].

Дикие животные являются не только источником пищи, меха и лекарственного сырья для человека, но и генофондом животноводства. Поэтому важным является сохранение биоразнообразия и рациональное использование биологических ресурсов. За 2015 год было добыто около 592 тысяч особей основных видов охотничьих животных (таблица 1) [3].

Таблица 1 – *Численность видов охотничьих животных (тысяч особей)*

	Годы		
	2011	2013	2015
Лось	24,3	27,9	32,0
Олень благородный	10,0	12,2	15,2
Кабан	74,0	80,4	8,0
Косуля европейская	69,5	74,0	74,7
Белка	113,7	111,1	118,4
Заяц	169,4	154,1	159,1
Лисица	42,7	33,8	27,5
Ондатра	32,3	27,6	29,9
Норка	21,6	22,3	23,0
Бобр	60,5	62,0	58,3
Глухарь	9,3	9,1	8,4
Тетерев	37,9	34,6	37,3

Из таблицы видно, что в 2015 году численность особей кабана достигла 8 тысяч, по сравнению с 2013 годом она снизилась в 10 раз. Это произошло в результате мероприятий по предотвращению распространения вируса африканской чумы свиней [4].

Повышенная плотность видов хищных животных ухудшает эпизоотическую обстановку в отношении вируса бешенства и нежелательна для охотничьего хозяйства. Волк – крупный хищник лесов, отнесен в Беларуси к видам животных, охота на которых разрешена независимо от сезонов охоты и ведется круглогодично. Его популяция в стране остается стабильной, нанося существенный урон охотничьим хозяйствам и сельскохозяйственным предприятиям и ввиду этого нуждается в постоянном контроле над численностью. В ближайшем будущем охотничьим хозяйствам предстоит оценить последствия снижения численности дикого кабана как основного объекта питания волка, поскольку хищник переключился на другие виды копытных – лося, оленя, косулю [5].

Иначе обстоят дела с глухарем. Число этих птиц сокращается, поэтому Беларусь с поддержкой Программы развития ООН рассчитывает восстановить популяцию глухаря и в будущем передавать птиц в Европу [1].

В Республике Беларусь правила охоты, ведения охотничьего хозяйства, а также охраны охотничьих животных регламентируют законодательные акты. В соответствии с действующим законодательством, пользователи охотничьих угодий обязаны осуществлять мероприятия по охране охотничьих животных, увеличению их популяций, а также сохранению биоразнообразия. В арендуемых охотничьих угодьях Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты регламентируют минимальную норму площади угодий на одного работника, осуществляющего охрану животных. Кроме ведения документации и паспорта, пользователи охотничьих угодий обязаны вести учет численности охотничьих животных и их изъятия, а также возмещать вред, причиненный окружающей среде в процессе ведения охотничьего хозяйства [2].

18 марта 2016 года Совет Министров Республики Беларусь утвердил Государственную программу «Белорусский лес», рассчитанную на 2016-2020 годы. Совершенствование существующих и внедрение новых методов и способов рационального использования ресурсов охотничьих животных – в перечне задач, обозначенных в программе. Также создание условий для максимального удовлетворения потребностей граждан в охоте на основе сохранения естественного продуцирования охотничьих угодий и увеличения их биологического разнообразия [6].

Список цитированных источников

1. Интернет-портал Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. [Электронный ресурс] // URL: http://www.mlh.by/ – Дата доступа: 01.03.2017.

2. Интернет-портал Национального центра правовой информации Республики Беларусь. [Электронный ресурс] // URL: http://ncpi.gov.by/ – Дата доступа: 10.02.2017.

3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет РБ. – Минск: Национальный статистический комитет РБ, 2016. – 248 с.

4. Пискунов, А. Кабан – максимальное сокращение популяции [Электронный ресурс] / А. Пискунов // Белорусская лесная газета : электрон. версия газ. – 2014. – 14 августа. – URL: http://lesgazeta.by/people/dela-ohotnichi/ – Дата доступа: 03.03.2017.

5. Мартинович, Л. О причинах стабильности популяции и сложностях борьбы с волком [Электронный ресурс] / Л. Мартинович // Белорусская лесная газета : электрон. версия газ. – 2015. – 5 ноября. – URL: http://lesgazeta.by/people/est-problemy/ – Дата доступа: 04.03.2017.

6. Юревич, Н. Белорусский лес / Н. Юревич // Лесное и охотничье хозяйство. – Минск, 2016. – № 3. – С. 6 – 7.

УДК 581.527.7

ФЛОРА ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ КАК ИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ РЕГИОНА

Мялик А.Н.
Государственное научное учреждение «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», г. Брест, Республика Беларусь, aleksandr-myalik@yandex.ru
Научный руководитель – Парфенов В.И., академик, д.б.н., профессор.

The article presents the results of the evaluation of anthropogenic transformation of the flora of Prypiackaje Paliessie. It is shown that the increase of adventive component in the flora is the result of anthropogenic impact on natural ecosystems.

Припятское Полесье – физико-географический округ в центральной части Полесской провинции [1] – является одним из важнейших природных и хозяйственных регионов южной части Беларуси. На протяжении XX столетия эта территория подверглась значительным антропогенным воздействиям: интенсивному сельскохозяйственному и транспортному освоению, вырубке лесов, строительству новых населенных пунктов, добыче полезных ископаемых и т. д. Важнейшим фактором, оказавшим наибольшее влияние на природные условия данного региона, стала осушительная мелиорация с последующим сельскохозяйственным освоением мелиорированных земель [2]. Антропогенное воздействие на природные экосистемы привело к изменению гидрологических условий, микро- и мезоклимата, деградации естественного почвенного и растительного покрова, сокращению аборигенного биологического разнообразия.

Исследования последних лет показывают, что удобным модельным объектом, отражающим изменения всего природного комплекса конкретной территории, является ее флора [3]. Поэтому изучение антропогенной трансформации флористических комплексов является одним из наиболее актуальных направлений современных ботанических исследований, а нарастающая тенденция унификации растительного покрова в результате адвентизации и синантропизации флоры относится к одной из ключевых глобальных экологических проблем.

В этой связи, цель настоящей работы – показать изменения, произошедшие во флоре Припятского Полесья на протяжении последнего столетия под воздействием антропогенных факторов.

Использование флористических сводок различных лет по данной территории [4-9], фондовых гербарных материалов и результатов собственных флористических исследований позволяют определить состав флоры рассматриваемого региона в различные исторические периоды и выявить характерные изменения. На рисунке 1 показана динамика автохтонного (аборигенного) и аллохтонного (адвентивного) компонентов флоры Припятского Полесья на протяжении последнего столетия.

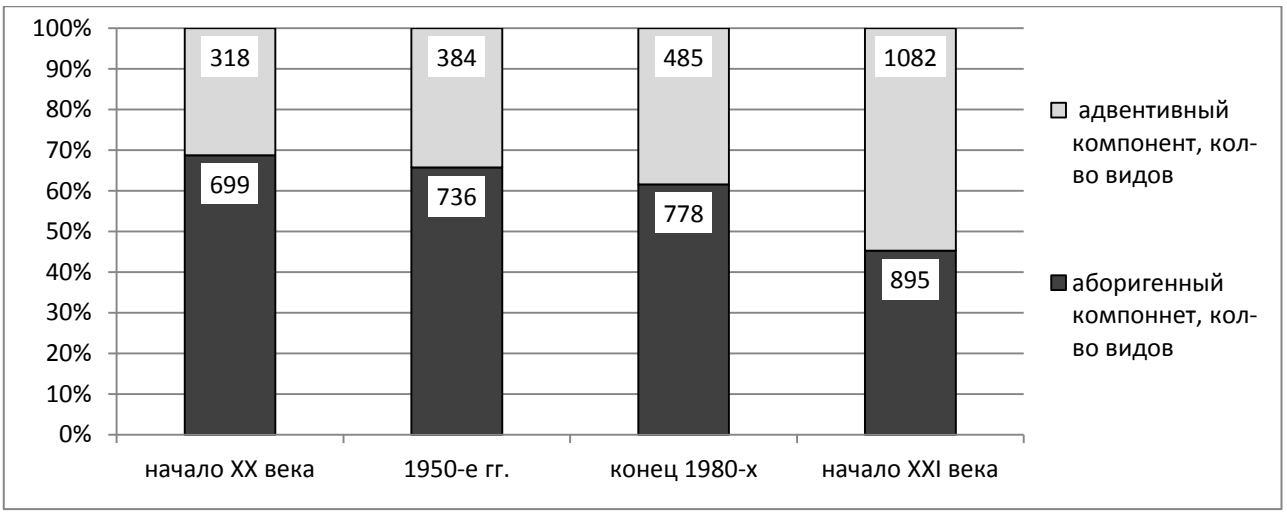


***Рисунок 1** – Динамика уровня адвентизации флоры Припятского Полесья*

В начале XX века был опубликован ряд работ И.К. Пачоского, посвященных флоре Полесья [4–6]. Содержащиеся в них сведения позволяют оценить состояние флоры Припятского Полесья того периода, насчитывавшей 1017 видов сосудистых растений. Из них 699 видов относятся к аборигенам, а 318 – к заносным (адвентивным). Следовательно, уровень адвентизации флоры лишь немного превышал 30 % отметку. Адвентивный компонент был представлен преимущественно видами-археофитами (Agrostemma githago, Ballota nigra, Sonchus oleraceus и другими).

В 1950-е гг. появились крупные флористические сводки советских авторов [7–8], на основании которых определен видовой состав флоры данной территории. Всего зафиксировано 1120 таксонов, из них 736 видов относились к аборигенам, а 384 – к заносным. Уровень адвентизации флоры составил немногим более 34 %. Увеличение числа как аборигенных, так и заносных видов объясняется более доскональным уровнем изученности флоры этой территории, а также появлением в ее составе ряда заносных видов (преимущественно неофитов): Dahlia pinnata, Reynoutria japonica, Thladiantha dubia и многих других. В целом следует отметить, что состав рассматриваемой флоры (как начала XX века, так и средины 1950-х гг.) является отражением состояния природных экосистем Полесья до начала широкомасштабных осушительных работ, начавшихся в регионе в 1960-е гг.

Выполнение мелиоративных работ в Полесье во второй половине XX столетия способствовало не только коренному преобразованию природы этого региона, но и всесторонним исследованиям различных ее компонентов. Результатом изучения флоры Белорусского Полесья и ее изменения под воздействием осушения стал выход в 1983 году одноименной работы [9]. Флора Припятского Полесья к этому времени насчитывала 1263 вида растений, а уровень ее адвентизации приблизился к 40 %.

Инвентаризация современной флоры рассматриваемого региона показывает, что она представлена 1977 видами растений. Из них 895 таксонов являются аборигенными, а 1082 – адвентивными. Увеличение числа видов (как аборигенных, так и заносных) объясняется обнаружением новых (Asplenium trichomanes, Urtica kioviensis), пересмотром объема некоторых родов (Alchemilla, Anthyllis), а также детальным изучением культурной флоры.

Следует отметить, что за последние 30 лет произошло стремительное увеличение числа адвентивных видов (с 485 до 1082), уровень адвентизации флоры достиг 54 %. Наблюдается не только занос новых адвентивных видов, но и полное исчезновение некоторых из них (Taraxacum kok-saghyz, Cuscuta epilinum и др.). Изменяется также поведение ряда таксонов. Например, Echinocystis lobata, Solidago canadensis, Padus serotina, известные сегодня как наиболее агрессивные чужеродные виды, еще 50 лет назад отмечались только как эфемерофиты – виды без признаков натурализации. Некоторые другие растения (Miscanthus sacchariflorus, Lunaria annua, Hemerocallis fulva и др.), еще десятилетие назад известные только в культуре, сегодня расселяются в полуестественных и естественных растительных сообществах.

Анализ полученных результатов показывает, что за последнее столетие под воздействием антропогенных факторов произошла существенная трансформация флоры Припятского Полесья, подтверждением чего является рост адвентивного компонента с 30 до более чем 50 %. При этом следует отметить, что если на протяжении XX столетия большинство заносных видов являлись преимущественно непреднамеренно занесенными сорными или рудеральными растениями, то в последние годы обогащение адвентивного компонента флоры происходит за счет культурных (преимущественно декоративных) видов.

Список цитированных источников

1. Нацыянальны атлас Беларусі / Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь. – Мінск : 2002. – 292 с.

2. Парфенов, В.И. Антропогенные изменения флоры и растительности Белоруссии / В.И. Парфенов, Г.А. Ким, Г.Ф. Рыковский. – Минск : Наука и техника, 1985. – 291 с.

3. Березуцкий, М.А. Антропогенная трансформация флоры / М.А. Березуцкий // Ботанический журнал – 1999. – Т. 84. – № 6. – С. 8–19.

4. Пачоский, И.К. Флора Полесья и прилежащих местностей / И.К. Пачоский // Тр. С.-Петерб. о-ва естествоисп. Отд-ние ботан. – СПб., 1897. – Т. 27, вып. 2. – 260 с.

5. Пачоский, И.К. Флора Полесья и прилежащих местностей / И.К. Пачоский // Тр. С.-Петерб. о-ва естествоисп. Отд-ние ботан. – СПб., 1899. – Т. 29, вып. 3. – 115 с.

6. Пачоский, И.К. Флора Полесья и прилежащих местностей / И.К. Пачоский // Тр. С.-Петерб. о-ва естествоисп. Отд-ние ботан. – СПб., 1900. – Т. 30, вып. 3. – 103 с.

7. Михайловская, В.А. Флора Полесской низменности / В.А. Михайловская. – Минск : изд-во Акад. наук БССР, 1953. – 454 с.

8. Флора БССР : в 5 т. / редкол. Б. К. Шишкин (глав. ред.) [и др.]. – Минск : изд-во Акад. наук Белорус. ССР. – 1959. – 5 т.

9. Парфенов, В.И. Флора Белорусского Полесья: современное состояние и тенденции развития / В.И. Парфенов. – Минск : Наука и техника, 1983. – 295 с.

УДК 911.2:574.9(4/5)

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЕВРАЗИИ

Сачук И.О.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, irensachuk@mail.ru
Научный руководитель – Абрамова И.В., к.б.н., доцент.

This article is about data analysis of the IUCN Red List of threatened species. Species was identified, which is threatened of extinction on the Eurasia. Also has been viewed the species of mammals in the context of families.

Биоразнообразие – главный средообразующий ресурс на планете, обеспечивающий возможность ее устойчивого развития, сохранения среды обитания для человека и биологических ресурсов. Сложность природных условий Евразии, непростое строение рельефа, большой контраст температур – все это в значительной степени повлияло на весь животный мир самого большого континента, сделав его разнообразным и уникальным. Общее количество млекопитающих на материке Евразия составляет 1705 видов (28,7 % от общего количества млекопитающих в мире). Материк Евразия разделен на 6 регионов: Европа, Северная Азия, Южная Азия, Центральная Азия, Восточная и Западная Азия [1]. Наибольшим биоразнообразием характеризуется Южная Азия (1083 вида). Это объясняется тем, что Южная Азия находится в пределах Индо-Малайской области фаунистического царства Палеогея, фауна которой сохранила черты миоценовой эпохи. Наименьшее количество видов в Северной Азии (87 видов) объясняется суровостью современных климатических условий и молодостью фаунистических комплексов. Важнейшей задачей исследования является выявление видов, находящихся под угрозой исчезновения. При обработке данных, наиболее ценной является информация о категориях охранных статусов: VU (уязвимые виды), EN (вымирающие виды), CR (виды на грани исчезновения). Для установления охранного статуса были взяты данные из сайта Красного списка МСОП версия 2016-3 [2].

В настоящее время 1062 вида находятся в благоприятном состоянии (статус LC).

Наибольшее количество угрожаемых видов принадлежит отряду грызуны Rodentia – 75 (в том числе 54 вида семейства мышиные Muridae). Значительное количество видов относится к отрядам парнокопытные Artiodactyla – 59 (в том числе 29 видов семейства полорогие Bovidae), приматы Primates – 50 (в том числе 32 вида семейства мартышковые Cercopithecidae), рукокрылые Chiroptera – 48 (в том числе 20 видов семейства кожановые Vespertilionidae).

Статус EW (исчезнувший в дикой природе) имеет один вид – Олень Давида, или милу (Elaphurus davidianus), естественный ареал которого расположен в Восточной Азии. 27 видов млекопитающих исчезли (EX), 12 из

них относятся к отряду грызуны (таблица 1). Для 289 видов охранный статус не был установлен.

***Таблица 1** – Суммарное количество видов млекопитающих в регионах Евразии по категориям*

Категории МСОП	Регионы						Всего
	Европа	Центральная Азия	Северная Азия	Южная Азия	Восточная Азия	Западная Азия	
EX	15	–	1	6	2	3	27
EW	–	–	–	–	1	–	1
CR	3	6	–	32	4	1	43
EN	10	25	5	101	21	10	142
VU	20	22	2	106	11	14	141
NT	18	30	4	73	17	25	120
LC	180	295	66	540	136	209	942
DD	28	31	10	160	30	30	238
Всего видов	262	416	87	1083	230	299	
Всего видов, находящихся под угрозой	33	53	7	239	36	25	
Доля видов, находящихся под угрозой, %	12,59	12,74	8,04	22,06	15,65	8,36	

В Евразии 326 видов млекопитающих имеют неблагоприятный охранный статус (VU, EN, CR). 141 виду присвоена категорию VU, из них 106 видов населяют Южную Азию: лев (Panthera leo), дымчатый леопард (Neofelis nebulosa), гималайский медведь (Ursus thibetanus), губач (Melursus ursinus), малайский медведь (Helarctos malayanus), азиатская белозубка (Suncus montanus), як (Bos grunniens), четырёхрогая антилопа (Tetracerus quadricornis), индийский носорог (Rhinoceros unicornis), хайнаньский заяц (Lepus hainanus), медвежий макак (Macaca arctoides), бенгальский лори (Nycticebus bengalensis), маленький толстый лори (Nycticebus pygmaeus), западный долгопят (Tarsius bancanus) и др.

Статус EN имеют 142 вида, из них 101 вид обитает на территории Южной Азии, а именно красный волк (Cuon alpinus), тигр (Panthera tigris), малая панда (Ailurus fulgens), калимантанская водяная землеройка (Chimarrogale phaeura), индийский слон (Elephas maximus), индийский ящер (Manis crassicaudata), синий кит (Balaenoptera musculus), финвал (Balaenoptera physalus), филиппинский трубконосый крылан (Nyctimene rabori), тонкинский гульман (Trachypithecus francoisi), чёрный ринопитек (Rhinopithecus bieti), цейлонский лори (Loris tardigradus) и др.

Охранный статус CR установлен для 43 видов, из них 32 характерны для региона Южная Азия: андаманская белозубка (Crocidura andamanensis), карликовая свинья (Sus salvanius), яванский носорог (Rhinoceros sondaicus), китайский ящер (Manis pentadactyla), тонкинский ринопитек (Rhinopithecus avunculus), орангутан (Pongo pygmaeus), белощёкий хохлатый гиббон (Nomascus leucogenys) и др.

Первое место по доле исчезающих видов занимает Южная Азия (22,06 % от общего количества млекопитающих в регионе). На втором месте находится Восточная Азия (15,65 %). Третье место делят регионы Европа и Центральная Азия, где доля угрожаемых видов составляет около 13 %. Северная и Западная Азия занимают 4 место – около 8 %.

Главной проблемой сокращения биоразнообразия является деградация лесных ресурсов. Все новые территории включаются в хозяйственную деятельность человека. Ежегодно происходит вырубка тропических дождевых лесов, где обитают еще не занесенные в списки виды.

Не менее важной проблемой является быстрый рост населения и экономического развития, увеличение миграции людей, рост международной торговли и туризма, вносящие огромные изменения в условия жизни всех организмов.

Также становится значимой проблема распространения инвазивных видов. Они способны вызывать серьезные экологические последствия, нанося существенный вред экосистемам. Экосистемы могут быть изменены вплоть до полного исчезновения аборигенных видов.

Таким образом, териофауна Евразии отличается относительно высоким биоразнообразием (около 30 % мировой фауны), наибольшее разнообразие характерно для Южной Азии. На материке Евразия 326 видов млекопитающих находится под угрозой исчезновения, что составляет около 20 % от всей численности млекопитающих на материке. Главный фактор сокращения видов – вырубка дождевых лесов, как основного центра биоразнообразия.

Список цитированных источников

1. Mammals Planet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.planetmammiferes.org/drupal/en/node/38?indice=Myodes+sikotanensis/ – Дата доступа : 19.03.2017.

2. The IUCN Red List of Threatened Species [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iucnredlist.org/. – Дата доступа : 23.03.2017.

УДК 556.18(476.2-2):338.48-53

РЕКРЕАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ Г. ГОМЕЛЯ

Богданов Д.Н.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь,
dimonoider@gmail.com
Научный руководитель – Томаш М.С., старший преподаватель.

The article discusses the features of evaluation of recreational resources. Give-us data on the use of aquatic geostistem Gomel in a beach season. Spend recreational evaluation of areas of urban water bodies used as places of public recreation (recreational resources). Based on the conclusions of the data on the importance of further research of water resources of Gomel.

Рекреационными называют ресурсы всех видов, которые могут использоваться для удовлетворения потребностей населения в отдыхе и туризме. На основе рекреационных ресурсов возможна организация отраслей хозяйства, специализирующихся на определенном виде обслуживания. В деле развития сферы туризма роль рекреационных ресурсов весьма велика. Поэтому, чтобы определить возможности использования какой-либо территории в рекреационных целях, необходимо изучить и оценить те рекреационно-туристические ресурсы, которыми она обладает [1].

При оценке пригодности территории для пребывания на ней отдыхающих должны учитываться как условия комфортности (удобство пляжей, наличие лесов, минеральных источников и др.), так и санитарно-гигиенические условия (качество вод, наличие болезнетворных организмов), а также эстетические факторы (красота и гармония пейзажей и др.). Следовательно, рекреационная оценка природных ресурсов отчасти является субъективной и изменчивой во времени [2].

В 2016 году в области надзора у Гомельского областного центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья в области состояло 46 зон рекреации близ водоемов. Более 27 % этих зон относится к территории г. Гомеля, в пределах которого в пойменной и припойменной зонах рек Сож и Ипуть расположены свыше 50 водных объектов. Большая часть водоемов является техническими прудами и малыми озерами, а также связующими звеньями мелиоративных каналов. Данные объекты не пригодны для использования в рекреационных целях и мало изучены. Наряду с этим существует свыше десятка малых акваторий, ежегодно использующихся горожанами для отдыха [3].

В настоящее время в Гомеле действует 9 официально утвержденных пляжей. В период купального сезона (с июня по август, начало сентября), еженедельно специалистами санитарно-эпидемиологической службы г. Гомеля проводится оценка санитарного состояния и благоустройства пляжей, а также оценка качества воды по показателям безопасности.

В связи с неустойчивостью и изменчивостью аквальных геосистем существует необходимость проведения ежегодной рекреационной оценки Гомельских водоемов, с целью определения степени их пригодности и аттрактивности для удовлетворения потребностей населения в отдыхе и туризме. Рекреационная оценка водоемов проводилась по следующим критериям:

– доступность (маршруты общественного транспорта, удаленность от центра города, размеры пляжа);

– благоустроенность: включает инфраструктуру, дополнительные услуги (кафе, волейбольные площадки, магазины, прокат лодок, катамаранов);

– предрасположенность к определенным видам туризма и способам проведения досуга (яхтинг, рыбалка и др.);

– теоретическая степень антропогенной нагрузки.

Оценке подверглись крупные водоемы и русло р. Сож, в участках имеющих официально зарегистрированный пляж. Каждый критерий оценивался по шкале от 1 до 5 в соответствии со степенью благоприятности или качеством и разнообразием предоставляемых услуг. Данные рекреационной оценки приведены в таблице 1 [3].

Результаты рекреационной оценки водных ресурсов г. Гомеля свидетельствуют о больших перспективах для развития купально-пляжного туризма в городе. Высший балл по результатам оценки согласно выбранным критериям имеет участок р. Сож протяженностью более 1 км, с созданным на нем пляжем, а также каскад Волотовских озер в застраиваемой части города.

Пляж «Западный» требует дополнительного расширения и благоустройства. Озера «Роповское» и «Любенское» имеют благоприятный статус для развития купально-пляжного и водно-спортивного туризма. Озеро в Костюковке имеет неблагоприятный статус, обусловленный удаленностью от города, малым числом маршрутов общественного транспорта.

На территории г. Гомеля природные комплексы малых озер многочисленны, но не исследованы. В связи с большим количеством функций, выполняемых малыми озерами и реками, внимание к городским водным объектам в настоящее время усиливается, а их исследование имеет большое значение. Наряду с этим, высокая степень аттрактивности водоемов г. Гомеля делает их центром притяжения отдыхающих и важнейшими атрибутами городских рекреационных зон. Поэтому изучение рекреационных свойств и рекреационного потенциала рек и озер весьма актуально [1].

Таблица 1 – Рекреационная оценка водных объектов г. Гомеля

Рекреационный ресурс	Доступность А – автобусных маршрутов Т – троллейбусных маршрутов L – удаленность от центра города, км S – длина пляжа вдоль водоема, м.	Благоустроенность	Доп. досуг	Загруженность	Итог
Левый берег р. Сож (пляж Центральный)	А – 11 Т – 10 L – 0 S – 1100	полнее обустройство, волейбольные площадки, сезонные кафе, прогулки на катере, прокат лодок, парковая территория	рыбалка, яхтинг, сплав по реке	очень высокая	
Баллов:	5	5	5		15
Озеро Любенское	А – 8 Т – 0 L – 3.4 S – 160	полное обустройство, парковая территория, прокат лодок, кафе	рыбалка	умеренная	
Баллов:	3	4	3		10
Озеро Роповское	А – 8 Т – 0 L – 3.8 S – 275	полное обустройство, прокат лодок, футбольное поле, волейбольное поле	яхтинг рыбалка	умеренная	
Баллов	4	4	4		12
Правый берег р. Сож (пляж Западный)	А – 9 Т – 0 L – 4.4 S – 140	полное обустройство, деревья малочисленны, прокат инвентаря и спортплощадки отсутствуют	рыбалка, яхтинг, сплав по реке	невысокая	
Баллов:	3	2	5		10
Волотовские озера (пляжи Каскад 1,2)	А – 11 Т – 7 L – 5.2 S – 250	полное обустройство, парковая зона, сезонные кафе, прокат инвентаря	рыбалка, яхтинг	высокая	
Баллов:	5	5	4		14
Озеро в Костюковке	А – 1 Т – 0 L – 13.4 S – 205	предварительно полное обустройство, кафе, парковая зона, спортгородок	рыбалка	невысокая	
Баллов: (предварительно)	2	3	3		8

Список цитированных источников

1. Богданов, Д.Н. Водные объекты урбанизированных территорий: их состояние и использование (на примере г. Гомеля) / Д.Н. Богданов // Устойчивое развитие: региональные аспекты: сборник материалов VIII региональной научно-практической конференции молодых ученых, Брест, 18 ноября 2016 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина; [редкол.: И. В. Абрамова, Т. А. Шелест, А. Д. Панько]. – Брест: БрГУ, 2017. – С. 60–63.

2. Колотова, Е.В. Рекреационное ресурсоведение: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Менеджмент». / Е.В. Колотова. – М. : РМАТ, 1999. – 135 с.

3. Информация о надзоре за зонами рекреации. [Электронный ресурс] / ГУ Гомельский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья – URL: http://www.gmlocge.by/news/informaciya-o-nadzore-za-zonami-rekriacii/ – Дата доступа: 21.02.2017.

УДК 338.48-6:7/8(485)

ОБЪЕКТЫ ВСЕМИРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО ШВЕЦИИ

Васильева Е.Ю.
Учреждение образования ««Витебский государственный университет имени П. М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь,
Научный руководитель – Чубаро С. В., к.п.н., доцент.

The article consider UNESCO World Heritage Sites in Sweden as a tourist resource, as well as their territorial concentration.

Особый интерес для туристов во всём мире представляют выдающиеся памятники природного и культурного наследия человечества, включённые в Список всемирного наследия ЮНЕСКО. Королевство Швеция ратифицировало Конвенцию об охране всемирного культурного и природного наследия 22 января 1985 года, при этом первый объект в Списке Всемирного наследия появился в 1991 году на 11-й сессии Комитета всемирного наследия ЮНЕСКО. К началу 2017 года число объектов увеличилось до 15, что составляет 1,4 % от их общего количества (1079 на 2017 год).

По культурно-историческим критериям в список включены 13 объектов, причём 1 из них признан шедевром человеческого гения (критерий i). 1 объект включен по природным критериям и еще 1 – по смешанным, при этом он признан природным феноменом исключительной красоты и эстетической важности (критерий vii). Кроме этого, один объект на территории Швеции находится в числе кандидатов на включение в список всемирного наследия [таблица 1].

Таблица 1 – *Список объектов ЮНЕСКО в Швеции [1]*

Название	Местоположение	Год внесения в список	Критерии
Королевская резиденция Дротнингхольм	Город: Стокгольм Лен: Стокгольм	1991	культурные
Археологические объекты Бирка и Ховгорден	Ближайший город: Стокгольм Лен: Стокгольм	1993	культурные
Железоделательный завод Энгельсберг	Ближайший город: Фагерста Лен:Вестманланд	1993	культурные
Наскальные рельефы в Тануме	Ближайший город: Танумсхеде Лен: Вестра-Гёталанд	1994	культурные (i)
Скугсчюркогорден – «Лесное кладбище» в Стокгольме	Лен: Стокгольм	1994	культурные
Ганзейский город Висбю	Лен: Готланд	1995	культурные
«Церковный посёлок» Гаммельстад вблизи города Лулео	Лен: Норрботтен	1996	культурные
Лапония	Лен: Норрботтен	1996	смешанные (vii)
Военно-морской порт города Карлскруна	Лен: Блекинге	1998	культурные
Сельский ландшафт в южной части острова Эланд	Лен: Кальмар	2000	культурные
Высокий берег и архипелаг Кваркен	Лен: Вестернорланд	2000 2006	природный
Горнопромышленный район Большая Медна гора, город Фалун	Лен: Даларна	2001	культурные
Радиостанция в Варберге	Город: Варбег Лен: Халланд	2004	культурные
Геодезическая дуга Струве (4 пункта)	Лен: Норрботтен	2005	культурные
Декорированные фермы Хельсингланда	Лены: Евлеборг, Емтланд	2012	культурные

В ходе исследования нами была определена степень концентрации объектов ВНЮ в разрезе туристско-рекреационных районов Швеции. В туристско-рекреационном районировании страны выделяются 6 районов:

Стокгольм и его окрестности; побережье Ботнического залива и Балтийского моря; Гетеборг и западное побережье страны; Северная Швеция (Норланд); Центральная Швеция (Свеаланд) – Даларна; остров Готланд.

Наибольшая концентрация объектов ВНЮ наблюдается в Стокгольме и его окрестностях. На этот район приходится 4 объекта, такие как: Королевская резиденция Дротнингхольм, Археологические объекты Бирка и Ховгорден, Железоделательный завод Энгельсберг и Скугсчюркогорден (Лесное кладбище).

Наименьшая концентрация характерна для такого туристско-рекреационного района, как остров Готланд. Это самый маленький из районов и он находится на островной части страны. На территории острова находится Ганзейский город Висбю, этот объект был внесен в список ВНЮ в 1995 году.

Для таких районов, как Северная Швеция, Даларна, Гетеборг и западное побережье страны, Побережье Балтийского моря, характерна средняя концентрация объектов ЮНЕСКО. В их пределах находится по два или три объекта. По результатам исследования была составлена карта «Территориальная концентрация объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО по туристско-рекреационным районам» (рисунок 1).

***Рисунок 1** – Территориальная концентрация объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО по туристско-рекреационным районам*

Всемирные культурные наследия в Швеции можно рассматривать как туристический ресурс, имеющий большое значение для разработки привлекательной туристической продукции. С целью эффективного использования данных объектов необходимо комплексно координировать действия между заинтересованными отраслями и наряду с сохранением ценностей наследий уделять большее внимание рекламной деятельности.

Список цитированных источников

1. Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО в Швеции/ Википедия: свободная энциклопедия: на русском языке [Электронный ресурс].

– Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО в Швеции.

УДК 379.85:502/504

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА

Вахильчук А.О., Толочко Е.Н.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, katya.tolochko@mail.ru.
Научный руководитель - Токарчук С.М., к.г.н., доцент.

The article presents the results of the main directions of application of modern information technologies for the development of the recreational potential of the administrative district (by the example of Ivatsevich).

Введение. Под рекреационным потенциалом понимается совокупность природных и социально-экономических компонентов, обладающих лечебно-оздоровительной, познавательной и утилитарной ценностью и являющихся основой удовлетворения потребностей населения в отдыхе, лечении и туризме [2, 3]. В структуре рекреационных ресурсов территории обычно выделяют две составляющие: природную и социально-антропогенную (природные и культурно-исторические ресурсы). Природные ресурсы включают ресурсы литосферы, климата, ресурсы гидросферы и биосферы. Культурно-исторические рекреационные ресурсы представляют собой совокупность памятников истории, архитектуры и археологии, которые имеют познавательную ценность и могут быть использованы в качестве экскурсионных объектов [1]. Кроме того, к социально-антропогенным рекреационным ресурсам можно относить туристической инфраструктуры: санатории, агроэкоусадьбы, места разлива минеральных вод и т. д.

Материал и методика исследования. Целью настоящей работы является разработка и обоснование особенностей применения современных информационных технологий для развития рекреационного потенциала Ивацевичского района.

Ивацевичский район находится на севере Брестской области. Его площадь составляет около 3 тыс. км², численность населения 54 848 человек (на 1 января 2016 года), из них 29 089 человек – городское население.

Ивацевичский район характеризуется высоким рекреационным потенциалом. В первую очередь, это обусловлено его большой площадью (район занимает 3-е место среди районов Брестской области), а также значительным количеством природных и социально-антропогенных рекреационных ресурсов, в том числе уникальных для территории области.

Среди основных характеристик природных рекреационных ресурсов следует отметить:

1) 45,8% территории района занято лесами, причем в районе встречается большинство типов лесов, характерных для Брестской области;

2) в районе находится 11 озер, среди которых самое крупное озеро Брестской области Выгонощанское и одно из больших озер – Бобровичское;

3) на территории района расположен республиканский ландшафтный заказник «Выгонощанский», для территории которого отмечается наличие хорошо сохранившихся крупных болотных массивов (Выгонощанское, Погоня, Олешня и др.); большое количество уникальных мелиоративных каналов, а также части канала Огинского; отсутствие современных жилых населенных пунктов и практическое отсутствие автомобильных дорог с современным покрытием.

К уникальным культурно-историческим ресурсам следует отнести Коссовский замок (дворец Пусловских), усадьбу дворян Юндзиллов, восстановленное имение Тадеуша Костюшко, пункты дуги Струве и т. д.

Необходимо подчеркнуть, что район обладает значительными социально-экономическими предпосылками для развития рекреационной деятельности. В частности для района характерны достаточно высокие среди районов Брестской области показатели численности населения трудоспособного возраста, среднемесячной зарплаты и т. д. С другой стороны, абсолютное большинство экологических характеристик состояния района (объемы выбросов атмосферу и сбросов сточных вод, степень дефолиации лесов и др.) являются значительно ниже областных показателей.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время с использованием ряда современных программных оболочек для территории Ивацевичского района создано несколько информационных продуктов, способствующих развитию его рекреационного потенциала:

1. Видеопрезентация Ивацевичского района. Данное видео выполнено в программе Microsoft PowerPoint с использованием ряда ее свойств, таких как применение различных видов переходов, анимации при демонстрации слайдов, возможностей сопровождения презентации аудиофайлом и т. д. Просмотр видеопрезентации позволяет в течение 3,5 минут получить основное представление об Ивацевичском районе: общие сведения (местоположение, площадь, численность населения), природные (озера, заказники и др.) и культурно-исторические достопримечательности (музеи, дворцы и др.), особо охраняемые природные территории (заказник «Выгонощанское»), транспортная доступность и т. д.

2. Электронный агроэкотуристический атлас Ивацевичского района. Верстка атласа проводилась в программе Microsoft Power Point с использованием управляющих кнопок и гиперссылок для перехода на разные страницы. Итоговый документ экспортируется и используется в формате pdf. Основная часть Атласа включает три подраздела: «Общая характеристика Ивацевичского района», «Современное состояние агроэкотуризма в районе», «Агроусадьбы района». Каждый из подразделов атласа содержит картографический, табличный, иллюстративный и текстовый материал.

3. Агроэкотуристический атлас Ивацевичского района (web-версия). Данный вариант атласа выполнен с использованием картографического web-шаблона «Story map Series» облачной инфраструктуры платформы

картографирования ArcGIS Online. Данный шаблон представляет собой набор карт с нумерованными кнопками, что позволяет создавать приложения, содержащие большое количество карт или местоположений (в данном случае использовался набор местоположений размещения агроэкоусадеб по территории района). На первой странице представлено краткое описание района и карта его местоположения. На второй странице приложения вставлена подготовленная видеопрезентация района, а на последующих страницах даются описания и фотографии для каждой усадьбы, а также ее местоположение в окне карты.

4. Инвентаризационная карта «Водные объекты Ивацевичского района». Данная карта выполнена с использованием web-шаблона «Story Map Shortlist» ArcGIS Online и находится в свободном доступе в сети Интернет. Данное приложение является по сути дела каталогом водных объектов заказника. В нем представлены фотографии и краткие описания всех водных объектов, сгруппированных по типам (реки, озера, болота, водохранилища, каналы).

5. Эколого-туристический маршрут по Ивацевичскому району. Данный маршрут разработан с учетом основных особенностей района (уникальные объекты, достопримечательности, места для отдыха и т. д.) и выполнен с использованием картографического web-шаблона «Story map tour» ArcGIS Online. Данный маршрут размещен в свободном доступе в сети интернет и представляет собой иллюстрированное фотографиями и дополненное развернутыми описаниями движение по виртуальному маршруту в пределах района. Для создания данного маршрута использовались точки из агроэкотуристического атласа района, а также карты его водных объектов.

Таким образом, в настоящей работе представлены результаты основных направлений применения современных информационных технологий для развития рекреационного потенциала административного района.

Полученные информационные продукты могут быть использованы:

1) в учебном процессе при чтении лекций и выполнении практических работ по курсам «Экотуризм», «Рекреационная география», «Информационные технологии в туризме» и др.;

2) созданные продукты могут быть использованы органами самоуправления при создании и реализации программ содействия развитию туристской деятельности, для информирования организаций и населения об основных особенностях рекреационных ресурсов района;

3) представленная методика может использоваться для разработки и создания электронных информационных продуктов для других административных районов, а также более крупных (область. страна) или мелких (сельские советы, агроэкоусадьбы) территориальных уровней.

Список цитированных источников

1. Багрова, Л.А. Рекреационные ресурсы (подходы к анализу понятия) / Л.А. Багрова, Н.В. Багров, В.С. Преображенский // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1977. – № 2. – С. 5–12.

2. Пирожник, И.И. Основы географии туризма и экскурсионного обслуживания: учеб. пособие / И.И. Пирожник. – Минск: Университетское, 1985. – 253 с.

3. Потаев, Г.А. Рекреационные ресурсы Беларуси: современное состояние, проблемы и перспективы использования / Г.А. Потаев // Природные ресурсы. – 2000. – № 3. – С. 85–102.

УДК 338.48-6:641/642(44)

РАЗВИТИЕ ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА ВО ФРАНЦИИ

Ваштаенок Е. В.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь, katya. vashtaenok. 95@mail.ru
Научный руководитель – Чубаро С.В., к.п.н, доцент.

This article describes the factors in the development of gastronomic tourism in France. And presents one of the options for a new bus tour around France, which includes visits to Bretagne, Normandie, Ile-de-France, Bourgogne-Franche-Comté and food tasting.

В течение последних лет гастрономический туризм приобретает значительные масштабы и становится все более популярным направлением в туристской сфере. Он способствует развитию местных продуктов и кухни разных стран. Одной из самых востребованных стран в данном виде туризма является Франция. Гастрономические туры именно в эту страну пользуются наибольшей популярностью у туристов со всего мира благодаря изыскам французской кухни.

Важнейшими факторами, которые благоприятствуют развитию гастрономического туризма во Франции, являются:

выгодное экономико-географическое положение: страна расположена в Западной Европе, занимает приморское положение;

большая площадь территории страны и благоприятные климатические условия обеспечивают разнообразие продуктов;

Франция сочетает в себе два вида гастрономического туризма – городской и сельский: в сельской местности турист имеет возможность попробовать экологически чистый продукт, а городской гастротур может включать в себя посещение маленького колбасного цеха и ресторанчика при нем или кондитерской фабрики;

наличие уже сформировавшихся и известных гастрономических маршрутов, например, винная дорога Эльзаса;

широкое проведение гастрономических фестивалей, которые притягивают внимание туристов гастрономическими выставками и праздниками, например, ежегодный Праздник Гастрономии, фестиваль лягушек и др.;

проведение кулинарных курсов от шеф-поваров не только для профессионалов, но и для любителей;

высокое качество продуктов в стране;

рекламная деятельность;

внесение французской кухни в список нематериального наследия ЮНЕСКО;

***Таблица** – Автобусный тур по Франции «От изумрудного берега до бургундских виноградников»*

№ пп	Программа тура
1 день	Канкаль – изумрудный берег Франции Увлекательное путешествие по береговым тропам с остановками в местных колоритных деревушках. Посещение устричного хозяйства с дегустацией устриц и изысканного белого вина.
2 день	Нормандия – «Сырная житница Франции», родина знаменитого сидра и кальвадоса. Камамбер. Посещение сырного производства с дегустацией. Музей сыра Камамбер. Знакомство с историей Камамбера. Ливаро. Визит с посещением фабрики, дегустация. Производство кальвадоса и сидра. Посещение фермы, где выращивают яблоки и делают из них знаменитые региональные напитки: сидр, кальвадос, яблочный сок. Утино-индюшачья ферма, где производят обожаемый французами деликатес «фуа-гра». Посещение фермы, дегустация.
3 день	Париж Обзорная экскурсия по городу. Объекты посещения: собор Парижской Богоматери, Эйфелева башня, Елисейские поля, Триумфальная арка. Посещение местных рынков. Квартал Маре, который славится обилием кафе, кондитерских, ресторанов и баров.
4 день	Париж Прогулка по набережным Сены, посещение Лувра, сада Тюильри, памятника у моста Альма, где разбилась принцесса Диана. Знакомство с самыми изысканными шоколадными бутиками Франции с дегустацией. Посещение кулинарных мастер-классов.
5 день	Бургундия – Франш-Конте Обзорная экскурсия по городу Дижон, включающая в себя дворец Пале-де-Дюк, церковь Нотр-Дам с часами Жакмар и статуей Черной Мадонны, многочисленные особняки богатых бюргеров, а также некоторые городские площади. Дегустация двух традиционных дижонских продуктов: горчицы и пряников.
6 день	Бургундия – Франш-Конте Путешествие по винной дороге Бургундии и посещение небольшой винодельни Жевре-Шамбертан Посещение замка Кло-де-Вужо, который считается одним из крупнейших центров виноделия в Бургундии. Экскурсия по бургундским виноградникам, где будут представлены живописные французские деревушки и известные винодельческие хозяйства региона.

богатое культурно-историческое наследие страны: это ведет к сочетанию гастрономического туризма с другими видами туризма;

высокое качество обслуживания посетителей и наличие в стране хорошо развитой инфраструктуры способствуют комфортному отдыху туристов.

Во Франции наиболее популярными являются гастрономические маршруты, включающие дегустацию вин, сыров, морепродуктов и блюд «высокой» кухни. Нами был составлен вариант маршрута, главной целью которого является дегустация блюд. Разработанный тур включает в себя посещение Бретани, Нормандии, Иль-де-Франс, Бургундии-Франш-Конте (таблица).

На примере данного маршрута мы показали, что каждый из выше-перечисленных районов Франции имеет свои уникальные продукты, блюда, которые отличают его от других районов и приносят ему широкую известность. Дополнительно нами была подготовлена карта, отображающая маршрут данного тура. Кроме того, разработана интерактивная карта гастрономического туризма Франции, которая в дальнейшем будет предложена турфирме в качестве информационной базы для желающих отправиться в гастрономический тур по этой стране.

Таким образом, Франция имеет огромный потенциал для дальнейшего развития гастрономического туризма и построения в пределах ее территории разнообразных гастрономических маршрутов разных направлений.

УДК 910.3

МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ

Вильданова О.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина» г. Брест, Республика Беларусь, olga.rutkevich@yandex.ru
Научный руководитель – Панько А.Д., к.и.н., доцент.

This article is devoted to the question of the method of planning the development of a tourist destination. It describes the planning process and examines its main components

Дестинация – это географическое пространство (место, местность, регион, страна), составляющее цель путешествий посетителя (или сегмента посетителей), обладающее необходимой инфраструктурой для размещения, питания, развлечений, познавательной и оздоровительной деятельности, которое является субъектом конкуренции на рынке въездного туризма и стратегическим объектом предпринимательства. Таким образом, дестинация выступает как географическое пространство, цель путешествия определенного туристского сегмента, турпродукт, субъект конкуренции и объект предпринимательства [1]. Целиком завися от природы и характера туристского развития и территориальных аспектов, дестинация может быть региональной по масштабу, охватывая множество рекреационных территорий

и городов, либо она может быть локальной. Для обозначения дестинации также часто используется термин «территория туристского развития».

Планирование развития туристской дестинации – это процесс моделирования эффективного функционирования ее туристского комплекса на определенный период. В зависимости от периода планирования оно может быть краткосрочным (до 1 года) и долгосрочным. Чем продолжительнее срок планирования, тем более точные прогнозные и плановые показатели, т. е. краткосрочное планирование является более детальным, а долгосрочное – более обобщенным. Краткосрочные планы учитывают актуальные тенденции и конъюнктуру рынка, местные социально-экономические условия и преследуют промежуточные результаты, направленные на достижение среднесрочных целей.

Результатом стратегического планирования становится базовая стратегия. Выбор той или иной стратегии зависит от факторов внешней и внутренней среды дестинации. Исследователями выделяются три типа базовых стратегий:

– стратегия роста (направлена на расширение рынков сбыта своего турпродукта и увеличение туристских потоков и доходов);

– стратегия стабилизации (преследует цель удержания объемов туристского обслуживания и структурной перестройки туристского комплекса);

– стратегия выживания (ставит задачей сохранение туристского комплекса в условиях снижения потоков посетителей) [2].

На стратегическое планирование развития локальной туристской дестинации помимо общих факторов экономической среды влияют специфические факторы, которые в совокупности присущи только сфере туризма:

– общие особенности туристских услуг как объекта производства и продажи (нематериальность, совпадение во времени производства и потребления, эффект в форме ощущений вместо приобретения в собственность и др.);

– комплексность продукта, состоящего из разнородных услуг;

– сетевой характер производства (для производства и потребления услуг необходима сеть различных предприятий, связанных между собой инфраструктурными коммуникациями) [3].

При стратегическом планировании необходимо соблюдать важнейшее условие: процесс планирования должен рассматриваться в согласовании с внутренними и внешними сетями (кластерами) туристских предприятий.

В научной литературе при планирование развития туристской дестинации выделяют три этапа:

–ситуационный анализ (SWOT-анализ и другие подходы);

–разработка стратегических сценариев (альтернатив);

–выбор приемлемого сценария и инструментария реализации стратегии.

На первом этапе анализируются объекты – сети туристских предприятий – с точки зрения среды функционирования и использования их потенциала (развитость и эффективность связей между предприятиями дестинации). Начинается анализ с типологии предприятий по различным признакам (собственность, профиль, мощность, географическое положение), оценки

эффективности и слаженности регионального управления туристской индустрией.

После этого осуществляется SWOT-анализ, направленный на выявление сильных и слабых сторон дестинации, возможностей и угроз среды, в которой находится дестинация.

Вторым подходом в данном этапе может быть анализ туристского рынка данного региона относительно конкурентоспособности и его туристского образа.

Туристский образ региона можно оценить по ряду критериев, к числу самых основных относятся:

гостеприимство,

качество услуг,

имидж,

наличие возможностей для активного отдыха,

развитие транспортной инфраструктуры,

соответствие качества услуг цене и др.

Каждому критерию присваивается определенное количественное выражение. В результате можно наглядно оценить преимущества и недостатки туристского региона и предложить пути и методы его совершенствования.

На втором этапе разрабатываются сценарии реализации стратегии с обоснованием целей, сроков и средств реализации. Аргументация базируется исключительно на результатах ситуационного анализа. В итоге, составляется, как правило, не менее трех сценариев – пессимистичный, оптимистичный и реалистичный.

На третьем этапе осуществляется практическое обсуждение и согласование вариантов стратегического планирования с региональными представителями местной власти, общественными организациями, выражающими интересы местных жителей, органами охраны природы, земельными службами, землепользователями, учреждениями культурного наследия и отраслевых объединений местных производителей. При этом важно, чтобы представители местной власти принимали взвешенные решения. В европейских странах ряд больших ресурсоемких стратегических проектов по развитию туристской индустрии дестинаций блокируется природоохранными общественными организациями, так как их реализация связана с отведением земель, строительством капиталоемкой инфраструктуры, что нарушает экологический баланс территории [4].

Успех стратегии тем более вероятен, чем больше у нее союзников и меньше противников. Для этого необходимо компетентное участие землепользователей и контрольных служб. Идеален вариант, когда утверждаемый сценарий стратегии развития дестинаций поддерживается всеми слоями и группами местного социально-экономического сообщества (союзниками) и не имеет не только противников, но и «нейтралов». В таком случае реализация стратегии наполовину гарантирована.

Список цитированных источников

1. Зорин, И.В. Туристский терминологический словарь / И.В. Зорин. – М.: Советский спорт, 1999. – 29 с.

2. Ламбен, Ж.Ж. Стратегический маркетинг. Европейская перспектива / Ж.Ж. Ламбен. – СПб.: Наука, 1996. – 109 с.
3. Жулевич, Е.В. Организация туризма: учебно-практ. пособие. 2-е изд. / Е.В. Жулевич, А.С. Копанев. – Минск: БГЭУ, 2001. – 209 с.
4. Севастьянова, С.А. Региональное планирование развития туризма и гостиничного хозяйства : учебное пособие / С.А. Севастьянова. – М. : КНОРУС, 2016. – 256 с.

УДК 338.48

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ КВЕСТ-ЭКСКУРСИИ

Гирко Е.И.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина» г. Брест, Республика Беларусь, evgeniya.girko@mail.ru
Научный руководитель – Панько А.Д., кандидат исторических наук, доцент.

Annotation. In this article discusses the nature and method of creation of the city quest-excursions as promising innovative directions of excursion activities in the tourist market of Belarus.

Сегодня на туристическом рынке представлен широкий перечень экскурсионных услуг, и в настоящее время остро ставится вопрос об инновационном подходе в туристической экскурсионной деятельности. Поэтому квест-экскурсии стали новым способом знакомства с историей и достопримечательностями городов. Это новый и малоразвитый продукт туристического рынка, который становится популярным видом отдыха не только в Европе, но и в Беларуси. Городской квест – отличный способ совместить развлечение участников с возможностью экскурсионного рассказа и показа. Большинство пеших городских квестов – это совмещение экскурсии с открытием исторических фактов и разгадкой головоломок. Но для того чтобы квест был действительно интересным, необходимы правильная организация и его проведение.

Создание квест-экскурсии включает несколько этапов [1]. На первом этапе создаётся инициативная группа, происходит обсуждение идей. Определяется тема (это может быть историческая, литературная, фольклорная или вовсе фантастическая тема), которая будет интересна не только организаторам, но и будущим участникам. Организаторы изучают литературу по выбранной теме, разрабатывают и обсуждают предложения по созданию и проведению квеста, разрабатывают сценарий.

На этом этапе продумывается игровой механизм (правила игры; задания и правила их выполнения; передвижение; возрастные ограничения) квеста. Правило может быть такое: игроки выполняют задание и дают ответ. Ответ вносится в специальную программу, либо его можно сообщать организатору квеста (лично, через смс, по email и др.). Если ответ верный, то организатор сообщит следующее задание. В месте, на которое указывает ответ, игроков

ждет следующее задание. Это может быть конверт с новым заданием, QR-код или аниматор, который даст нужную информацию.

Предполагается, что квест-экскурсия – не соревнование. Но в игровой механизм можно добавить правило как будет определен победитель квеста. Например, победу одерживает та команда, которая быстрее всех выполнит задания.

В зависимости от правил квеста организаторы определяют использование различных видов транспорта:

автомобиль, использование которого зависит от загруженности дорог и наличия парковок;

общественный транспорт (кроме такси);

велосипед либо передвижение пешком.

Создание городского квеста не требует жестких рамок или ограничения по возрасту. В нем могут участвовать дети, молодые и пожилые люди. Единственное условие для детей, не достигших 18 лет, участие в одной команде с родителями или родственниками. В случае отсутствия таковых, требуется письменное разрешение.

Следующий этап – определение маршрута. При составлении маршрута отбираются наиболее интересные и значимые объекты в городе. Рассчитывается расстояние, которое предстоит пройти участникам, с учетом того, что игроки пройдут большее расстояние в поисках ответов и проверок своих предположений. Поэтому при расчете километража добавляют минимум 20-40% на передвижение и поиски в неверном направлении. Рассчитывается время игры с учетом того, что в среднем прогуливающийся человек движется со скоростью 3,8-4,5 км/ч. А школьники младше 10 лет – 3-4 км/час. Если планируется соревновательный квест, то в расчет стоит принимать скорость игрока, идущего быстрым шагом или бегущего, примерно, 7-11 км/ч [2].

На наш взгляд, оптимальная продолжительность городского квеста – 1-1,5 часа. Далее игроки начинают терять интерес к происходящему.

Важным этапом в создании городского квеста является разработка заданий. Можно сфотографировать интересные объекты, сделать пометки о полезных деталях (окно неправильной формы, скульптура, количество деревьев у фасада и т. д.), которые можно использовать для составления заданий. Главное, выбирать такие детали, которые вряд ли изменятся в ближайшее время.

Задание квеста-экскурсии содержит:

Само задание и правильный ответ.

Интересную информацию по теме (на усмотрение организаторов), размер которой не более 3 предложений. Иначе игроки, увлеченные процессом, не будут ее читать.

Подсказки.

Задания составляются таким образом, чтобы участники во время движения по маршруту применяли свои знания по истории, культуре, науке. Разрабатывая подобные задания, организаторы квеста используют задачи различной сложности. Зашифровывают названия улиц, скверов, музеев и других объектов в различные аббревиатуры.

Для составления заданий важно изучить маршрут квеста, а также определить его сюжет. В зависимости от сюжета квест может быть:

линейным, в таких квестах игра построена по цепочке: разгадав одно задание, участники получают следующее, и так до тех пор, пока не пройдут весь маршрут;

штурмовым, где все участники получают основное задание и перечень точек с подсказками, но при этом самостоятельно выбирают пути решения задач;

кольцевым. Данные квесты представляют собой то же, что и линейные, но по замкнутому кругу. Команды стартуют с разных точек, которые будут для них финишными.

Затем составляется план проведения квеста, карта игры, проводится окончательная редакция, разрабатываются рекламные листовки. После создания квеста-экскурсии его проходят организаторы. Так можно выявить недочеты и вовремя их исправить [3].

Нами была разработана квест-экскурсия на основе использования историко-культурного наследия города Несвижа. В начале квеста игроки собираются на ратушной площади города. Они получают карту Несвижа и первое задание. Ответив правильно на вопрос, участники квеста узнают место в городе, где спрятано следующее задание в виде QR-кода. Считывать и распознавать QR-код позволяет специальная программа, которую туристы устанавливают заранее на свой телефон. Если ответ верный, они получают новое задание. В случае, когда участники не смогли найти ответ, они могут получить подсказку.

В маршрут квест-экскурсии включены основные архитектурные сооружения XVI века города Несвижа, а именно: городская Ратуша, монастырь Бенедиктинок, Дом ремесленника, Слуцкие ворота, Фарный костёл, Замковая башня, Дворец князей Радзивиллов, а также театральная поляна и скульптурные композиции Старого парка. Всего обозначено 13 станций.

Таким образом, квест-экскурсия – яркий, нестандартный способ передачи информации туристам. Этот вид экскурсий направлен в основном на молодых людей в возрасте от 18 до 35 лет и любителей активного отдыха, так как является непредсказуемым и динамичным. Создавая подобного рода экскурсии, туристам предлагают новый, увлекательный способ ознакомления с достопримечательностями и культурным наследием белорусских городов. По нашему мнению, разработка и реализация инновационного квеста-экскурсии может выжить в условиях конкуренции, заинтересовать и привлечь внимание большого количества туристов к историческому наследию городов.

Список цитированных источников

1. Алексеева, Н.Д. Квест-экскурсия как инновационная форма / Н.Д. Алексеева // Вектор науки ТГУ. – 2015. - №1. – 20 с.

2. Путешествие по Книжному океану: методические рекомендации для муниципальных детских библиотек по проведению квест-игры / БУКОО «Библиотека им. М.М. Пришвина»; [сост. А. Г. Ноготкова]. – Орёл, 2013. – 36 с.

3. Сайт MasterFuns [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://masterfuns.com/razrabotka-kvesta-ekskursii-poshagovaya-instrukciya-i-scenarii. – Дата доступа: 30.03.2017.

УДК 913: 338.48 (476)

ОЦЕНКА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ БРАСЛАВСКОЙ ТУРИСТСКОЙ ЗОНЫ

Горбач Е.П., Побяржина В.Ю.
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», г. Минск, Республика Беларусь, zhenja3033@gmail.com, pobyarzhinav@mail.ru
Научный руководитель – Панасюк О.Ю., к.г.н., доцент.

The article describes the structure of objects of historical and cultural heritage of Braslav tourist zones, their estimate is given in terms of districts.

Культурный потенциал региона выражается, прежде всего, в его историческом наследии. Объекты историко-культурного наследия, являясь важным активом городов, приносят прибыль и существенно влияют на их экономическое развитие. Культурное самовыражение народа всегда вызывает интерес. Природная любознательность туриста в отношении различных уголков мира и населяющих их народов образуют одну из наиболее сильных побудительных туристских мотиваций. Также историко-культурное наследие повышает привлекательность регионов, способствуя развитию городских служб, инфраструктуры, культурных организаций и т. п.

Витебская область играет важную роль в развитии туризма страны. Однако, говоря о историко-культурном наследии области, чаще всего имеется в виду ее восточная или центральная части, с центрами в городах Витебске и Полоцке. Вместе с тем, территория Браславской туристской зоны, расположенная на западе Витебской области, впечатляет не только красотой природных ландшафтов – это древняя, овеянная легендами земля с многовековой историей и культурой, большим количеством монументальных культовых сооружений, памятников истории и культуры.

Территория Браславской туристской зоны имеет площадь 9 тыс. км2 и включает Браславский, Глубокский, Миорский, Поставский и Шарковщинский районы, где насчитывается более 2260 населенных пунктов [1]. На севере туристская зона граничит с Латвией, на западе – с Литвой, на юге – с Минской областью; на востоке, северо-востоке и юго-востоке имеет границу с Полоцкой культурно-туристской зоной.

Центром туристской зоны является г. Браслав. Визитная карточка Браслава – городище «Замковая гора» (IX – XV вв.), расположенное в центре города. Среди достопримечательностей города также следует выделить такие объекты, как костел Рождества Пресвятой Девы Марии, Свято-Успенская

церковь, колодежный шатер (XIX в.), водяная мельница (начало XX в.), христианское кладбище, в том числе ворота (конец XIX – начало XX вв.) [2].

В пределах туристской зоны расположено 398 памятников историко-культурного наследия [2]. Среди них наибольшее распространение получили памятники и памятные места, связанные с военными и революционными событиями, что составляет 51,8 %. На объекты культовой архитектуры приходится около 15 %. 11,1 % составляют памятники и памятные места, связанные с именами советских партийных и государственных деятелей, деятелей культуры, науки и техники (рис.1).

***Рисунок 1** – Структура объектов историко-культурного наследия*

В разрезе административных районов количество объектов историко-культурного наследия распределено равномерно. В долевом соотношении это составляет 21-23 %. Исключение составляет Шарковщинский район, на долю которого приходится 13 % от общего количества объектов (рис.2).

В Глубокском районе сосредоточено 23 % всех объектов историко-культурного наследия региона. Здесь сохранилось значительное количество археологических и архитектурных памятников. Среди них к памятникам республиканского значения относятся собор Рождества Пресвятой Богородицы, костёл Святой Троицы в г. Глубокое, костёл Святой Анны в

д. Мосар, костёл Непорочного Зачатия Пресвятой Девы Марии и жилая застройка бывшего монастыря базилиан [1, 2].

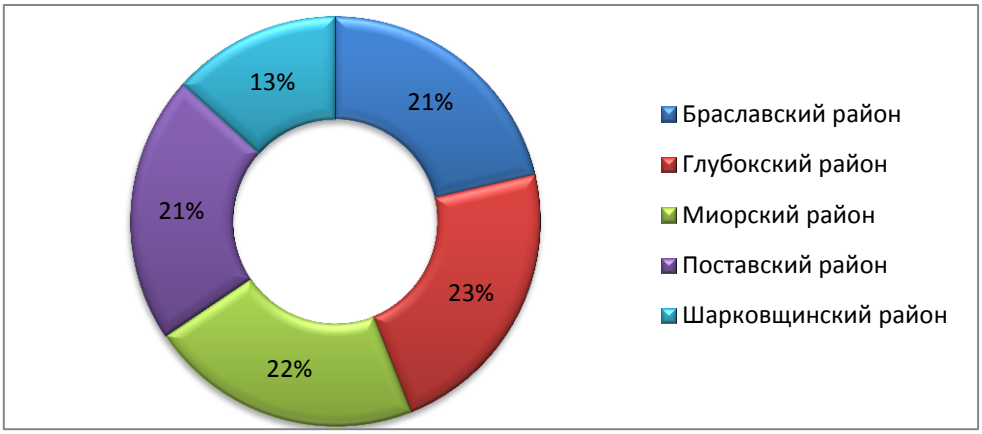


***Рисунок 2** – Распределение объектов историко-культурного наследия по административным районам*

На Миорский район приходится 22 % всех объектов историко-культурного наследия исследуемого региона. К объектам республиканского значения здесь относятся Свято-Троицкая церковь (XVIII в.) и фрагменты комплекса бывшей усадьбы Лапатинских (вторая половина XVIII – нач. XIX в.), куда входят усадебный дом, остатки флигеля и фрагменты парка в д. Леонполь.

Браславский и Поставский районы концентрируют по 21 % объектов историко-культурного наследия. В Браславском районе расположено 4 объекта историко-культурного наследия республиканского значения – костёл Сердца Иисуса в д. Слободка, костёл Святой Троицы в п. Друя, усадьба Вовжецких и усадьба Плятеров.

Поставский район отличается тем, что здесь, помимо 5 историко-культурных объектов республиканского значения (дворец Тызенгаузов, Рыночная площадь, водяная мельница в Поставах, Даниловичский костел Пресвятой Троицы, костёл Святого Тадеуша в д. Лучай), также расположен объект, предложенный для включения во Всемирный список наследия ЮНЕСКО – костёл Святого Иоанна Крестителя в д. Камаи.

Шарковщинский район наименее богат объектами историко-культурного наследия. К числу объектов культурного наследия республиканского значения относятся Благовещенский костел и усадьба Ширинов в д. Германовичи, водяная мельница и Михайловский костёл в д. Лужки, усадьба Плятеров в д. Городец.

Таким образом, историко-культурное наследие Браславской туристской зоны может значительно повысить экспортный потенциал Витебщины, стать перспективным направлением культурно-познавательного туризма и дополнительным стимулом устойчивого развития экономики страны.

Список цитированных источников

1. Пирожник, И.И. Туристские регионы Беларуси / И.И. Пирожник. - Минск: БелЭн, 2008. – 608 с

2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Режим доступа: http://www.turist.by. – Дата доступа: 10.03.2017.

УДК 551.492

СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ТУРИЗМА

Гусейнов Р.Ю.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, romikeinfrom@gmail.ru
Научный руководитель – Фёдорова И.Л., старший преподаватель.

This article is supposed to give information about extreme tourism, it kinds, features. Also article differentiate extreme and other kinds of tourism, shows controversy in the definition of extreme tourism, its species and subjects.

Туризм является новшеством человеческой цивилизации и одним из наиболее прибыльных видов бизнеса в современном мире. Ежегодные поступления от туризма исчисляются в триллионах долларов. Основной доход для большинства туристических организаций приносят «типовые» поездки. Это поездки с классическими целями: купально-пляжными, познавательными, деловыми, лечебно-оздоровительными. Они дают основную долю дохода, стимулируют развитие регионов и целых государств, провоцируют создание целых курортных зон и переориентируют экономику целых стран.

Наряду с такими классическими видами туризма существует и такой нетипичный вид туризма, как экстремальный. Спрос на него значительно меньше, и в чём-то его можно назвать элитарным видом туризма.

Существует множество определений экстремального туризма. Экстремальный туризм – это вид активного отдыха, сопряжённый с определённым риском для жизни или здоровья туриста, который желает ощутить чувство страха, прилив адреналина, насытиться энергией;

один из видов туристского отдыха, связанный с риском [1].

путешествия в природной среде с повышенным риском для здоровья;

путешествия с активными способами передвижения, как правило, в природной среде [2].

Таким образом, можно подытожить, что экстремальный туризм – вид активного отдыха, сопряжённый с риском для жизни и здоровья туриста и позволяющий получить острые ощущения и прилив адреналина.

Экстремальный туризм часто завязан именно на страхе перед смертью, болью и травмами. Порой он «играет» на человеческих слабостях и страхах. Также участие в подобных мероприятиях всегда требует от туриста максимально задействовать ресурсы своего тела. В каждом из способов, которые предлагает экстремальный туризм, найдётся сходство –риск туриста. Это может быть: декомпрессионная болезнь и опасность утопления (дайвинг); горная болезнь, опасность сорваться с обрыва или же замёрзнуть (альпинизм); опасность потерять управление и потерпеть авиакатастрофу (парапланеризм); риск перевернуться в лодке и попасть в ледяную воду горной реки (каякинг, рафтинг); возможность лишиться свободы из-за нахождения на запрещённой территории (частично индустриальный и

военный туризм); травмы, переломы, ушибы, болезни, спровоцированные условиями среды пребывания туриста.

Также отличительной чертой экстремального туризма является абсолютно необходимая подготовка к предстоящим мероприятиям. Это может быть специальная физическая подготовка, прохождение медосмотра, овладение навыками работы с экипировкой и снаряжением, беседа с психологом и др. В отдельных случаях подготовка занимает больше времени, чем целевое мероприятие.

Характеристика современного любителя экстремального отдыха:

– от 18 до 30-35 лет (тяга к приключениям велика, присутствует определённая «безбашенность»);

– ежемесячный доход выше среднего;

– много свободного времени;

– энтузиазм или даже одержимость экстримом.

В мире существует множество экстремальных видов туризма, наиболее распространенные из них: каякинг, дайвинг, альпинизм, рафтинг, парапланеризм, спелеотуризм, джиппинг, выживание в экстремальных условиях и даже космический туризм [3]. Все виды экстремального туризма можно разделить на три типа по признаку среды, с которой они связаны: земля, вода и воздух [4].

Помимо устоявшихся видов экстремального туризма, на сегодняшний день, существует неоднозначное (двоякое) отношение к индустриальному туризму, страйкболу, аборигенному и военному туризму.

Индустриальный туризм – широкое понятие, а потому нужно отметить, что под определение экстремального туризма подпадают не все его формы. Непосредственно экстремальным туризмом является сталкерство (посещение оставленных объектов промышленной и военной инфраструктуры), диггерство (посещение рукотворных подземных объектов, таких как бомбоубежища, станции-призраки, неиспользуемые части канализации), инфильтрация (проникновение на военные полигоны, базы, рабочую промышленную инфраструктуру).

Неоднозначность страйкбола как вида туризма в целом заключается в том, что в чистом виде это активный экстремальный отдых. Однако на основе определённых признаков он подпадает под определение спортивного, экстремального, развлекательного и событийного туризма.

Военный туризм – нелегальный вид туризма, который к тому же является очень широким понятием: от посещения «горячих точек» до использования военного снаряжения на специально отведённых территориях. Также вызывает трудности и определение «военный турист», ведь так называют себя многие военные репортёры.

Аборигенный же туризм считается видом этнического туризма. Многие его формы, однако, могут приобретать черты экстремального и нести опасность для туристов.

Несмотря на все опасности, экстремальный туризм остаётся достаточно прибыльным видом туризма. Эксперты предполагают, что он продолжит развиваться быстрыми темпами, и связывают это с изменением ценностей в

западном обществе. Далеко не все страны имеют ресурсы для многих форм экстремального туризма.

Список цитированных источников

1. Cyberleninka [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/ekstremalnyy-turizm-puti-i-perspektivy-razvitiya-na-tsentralnom-kavkaze. – Дата доступа: 28.02.2017.

2. Rostourunion [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rostourunion.ru/vstuplenie_v_rst/priklyuchencheskiyi_ekstremal_nyyi.html. – Дата доступа: 02.03.2017.

3. Tourlib [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tourlib.net/books_tourism/babkin11.htm. – Дата доступа: 27.02.2017.

4. Tourout [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tourout.ru/text/extreme.html. – Дата доступа: 27.02.2017.

УДК 338.48

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ АГРОЭКОТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Демьянов С.А.
Учреждение образования «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь, damienne@mail.ru

The article is devoted to the objective problems of the implementation of the cluster concept for the development of rural tourism in Belarus. Studied the main challenges and opportunities for the development of cluster structures in the rural tourism business of Belarus.

Активная государственная поддержка развития агроэкотуризма в начале 2000-х гг. привела к агротуристическому «буму». Численность агроусадеб в стране в период 2006-2015 гг. увеличилась в 66,5 раз (с 34 до 2263 единиц). Региональная структура агроэкотуризма характеризуется территориальной концентрацией агроусадеб в Витебской (15,1/1000 км^2) и Минской (14,9/1000 км^2) областях, при низкой плотности в Гомельской (4,8/1000 км^2) и Могилёвской (7,4/1000 км^2) областях [1, с. 65; 2, с. 64-65].

Такое стремительное развитие обусловило необходимость формирования качественно новых форм организации агротуристического бизнеса. Одной из эффективных форм организации сельского туризма являются агротуристические кластеры. К агротуристическим кластерам принято относить географически сконцентрированные группы субъектов агротуристического бизнеса, которые совместно используют местные туристические ресурсы и инфраструктуру и осуществляют совместное управление и маркетинговую деятельность.

Предпосылками формирования агротуристических кластеров являются: а) географическая концентрация и близость участников (концентрация в пределах локализованной территории); б) наличие конкурентных

агротуристических ресурсов (особо охраняемые природные территории, памятники природы, объекты материального и нематериального наследия); в) наличие прочных связей и взаимодействий между участниками кластера (обеспечивается через общественные советы по развитию агроэкотуризма); г) наличие критической массы предприятий (достаточное количество предприятий для инициирования создания кластера); д) организация совместных мероприятий участников в сфере агроэкотуризма [3, с. 8-10].

Кластеризация агротуристического бизнеса достаточно новое направление развития агроэкотуризма в Беларуси. Вследствие этого, реализация кластерной концепции в сфере агроэкотуризма имеет ряд методических и практических сложностей. Отсутствие необходимого опыта в области создания кластерных структур и поверхностное понимание теоретических и практических аспектов реализации кластерной концепции привели к подмене понятий. Поверхностный анализ научных исследований кластерной концепции позволяет говорить об определенной путанице в трактовке понятия «кластер», а также размытости его основных характеристик и свойств.

В основу кластерной концепции положен принцип гармоничного сочетания конкуренции и кооперации. В реалиях Беларуси, учитывая белорусский менталитет и готовность представителей бизнеса к реализации совместных коммерческих проектов на локальном уровне, такое сочетание конкуренции и кооперации представляется объективно сложным процессом. Формирование частного бизнеса в 1990-е гг. практически не предусматривало совместной деятельности конкурирующих организаций, что негативно сказалось на развитии традиций кооперации. Современный этап развития частного бизнеса в Беларуси характеризуется постепенной переориентацией предприятий на участие в проектах государственно-частного партнерства и реализацию совместных проектов с предприятиями-конкурентами. Однако понимание необходимости ведения совместной деятельности формируется в бизнес-сообществе Беларуси достаточно медленно.

Агроэкотуризм, как один из специализированных видов туризма, имеет важную особенность – в процессе создания и реализации агротуристического продукта заняты предприятия различных сфер деятельности (туристические фирмы, автоперевозчики, предприятия общественного питания, учреждения социокультурной сферы и др.). Наличие критической массы предприятий, участвующих в формировании турпродукта и обслуживании агротуристов может свидетельствовать о наличии кластерного потенциала, однако на практике одного наличия критической массы явно недостаточно. Обеспечение качественного обслуживания и предоставление широкого спектра агротуристических услуг достигается только за счет взаимодействия всех участников агротуристического бизнеса. Поэтому наличие кооперации участников является одним из базовых условий эффективного развития агроэкотуризма.

Практическая реализация кластерной концепции развития агроэкотуризма также зависит от наличия ядра кластера, которое формируется предприятиями-лидерами. Такие предприятия часто называют «локомотивами» кластерного развития, поскольку они обеспечивают

функционирование и самоорганизацию кластера. В агроэкотуризме к таким предприятиям следует отнести агроусадьбы, которые обладают достаточным туристическим потенциалом и широким набором услуг для обеспечения основного потока агротуристов в конкретную дестинацию. К предприятиям ядра также могут относиться специализированные туроператоры, генерирующие потоки туристов в дестинацию. В случае формирования кластера одноядерным, ядром может быть ключевое предприятие (агроусадьба, турфирма или агротуристический комплекс), в бицентрической или полицентрической организации кластера ядрами могут выступать несколько крупных предприятий, имеющих одинаковое влияние на периферию. Предприятия, находящиеся вне ядра, представляют собой саттелитные образования.

Существует три подхода к самоорганизации агротуристического кластера: централизованный, кооперационный и предпринимательский. Инициатором и ядром кластера в первом подходе являются местный органы самоуправления. В двух остальных – субъекты агротуристического бизнеса. Основным отличием кооперационного и предпринимательского подходов является то, что в первом случае инициатором выступает группа предприятий, работающих на основе партнерских отношений и паритета, а во втором – инициатором выступает единичный субъект агротуристического бизнеса. Наиболее эффективной формой организации агротуристического кластера представляется кооперационный подход, поскольку координация в кластере осуществляется на коллегиальной основе, а между предприятиями налажены партнерские отношения. В данном случае выполняется одной из важных условий кластерной концепции – наличие производственной кооперации предприятий. Коллегиальность и партнерство обеспечивают доверительные отношения между участниками кластера и побуждают их к более ответственному отношению к реализации кластерной инициативы и совместных мероприятий.

Одним из результатов, достигаемых в процессе реализации кластерной концепции, является приобретение дополнительных преимуществ, которые предприятие не может получить вне кластера. К таким преимуществам чаще относят внешние экстерналии, однако следует также рассматривать внутренние эффекты, получаемые от участия в кластере. Командная работа, совместная деятельность в области продвижения агротуристического продукта и его постоянной модификации, обмен опытом, новыми знаниями и технологиями обеспечивают развитие субъектов агротуристического бизнеса (повышение качества обслуживания агроэкотуристов, модернизация агротуристического продукта, экологичность производства местной продукции, соответствие агротуристического бизнеса требованиям зеленого туризма).

Ключевой проблемой современного агротуристического бизнеса Беларуси становится то, что основная цель зеленого туризма теряется в специализации агроусадеб и переходит в плоскость бизнеса развлечений. Оказание услуг, противоречащих определению зеленого туризма, крайне негативно сказывается на развитии агроэкотуризма. Услуги увеселительного характера, безусловно, эффективны с точки зрения прибыльности, однако они не в полной мере соответствуют заявленному виду туризма.

Роль государственных институтов в реализации кластерной концепции в сфере агроэкотуризма в рамках подхода «снизу-вверх» должна сводиться к консультационно-информационной деятельности. Чрезмерное вмешательство государства в процесс формирования и развития кластера может принести больше вреда, чем положительных изменений. Поскольку формирование кластера является стихийным процессом, вмешательство государства может усложнить естественные процессы кластеризации.

Таким образом, современный агротуристический бизнес имеет большой потенциал для формирования кластерных структур локального уровня, однако выделенные сдерживающие факторы негативно отражаются на эффективности реализации кластерной концепции в сфере агроэктуризма. Кооперативный подход, формирование ядра и инициативной группы, соответствие деятельности агроусадеб канонам «зеленого» туризма и умеренное участие государства в развитии безусловно сыграют положительную роль в создании эффективных агротуристических кластеров.

Список цитированных источников

1. Туристические ресурсы: статистический сборник / Председатель. ред. колл. Е.И. Кухаревич. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2011. – 131 с.

2. Туристические ресурсы: Статистический сборник / Председатель. ред. колл. И.В. Медведева. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2016. – 91 с.

3. Вертинская, Т.С. Методология создания региональных туристических кластеров в Беларуси / Т.С. Вертинская, В.А. Клицунова – Минск: БОО «Отдых в деревне», 2014. – 52 с.

УДК 338.24

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Карабан В. Ю., Артеменко С.В.
БрГУ им. А.С. Пушкина (г. Брест, Беларусь)

The article presents the problems of development of hotel business in the Republic of Belarus and ways of their solution.

Развитие туризма в любой стране, регионе зависит от целого комплекса факторов, условий и ресурсов. Уровень развития туристской инфраструктуры как фактор конкурентоспособности туристского комплекса Беларуси в настоящее время имеет низкую оценку. Гостиничное хозяйство Беларуси ни в количественном, ни в качественном отношении не отвечает требованиям современного туристского рынка. Средняя обеспеченность гостиничным фондом в Беларуси в настоящее время составляет 2,4 места на тысячу жителей, что значительно уступает среднеевропейскому показателю (30 мест на тысячу жителей). Республика Беларусь является одной из немногих стран

Европы, не имеющих международных цепей отелей, сеть которых концентрирует 1/3 мирового гостиничного фонда и новейшие технологические достижения. К настоящему времени в Беларуси официально прошли сертификацию 14 гостиниц. Остальные не удовлетворяют слишком многим требованиям действующего стандарта. Сертификация гостиниц в республике проходила на добровольной основе. Анализируя информацию, можно сказать, что те гостиницы, которые получили сертификат, в основном находятся в крупных городах или областных центрах. Из этого следует, что большинство гостиниц Беларуси возможно не имеют возможности получить сертификат из-за трудностей материально-технической базы и уровня обслуживания.

Гостиничный бизнес, являясь одним из видов экономической деятельности, прямо или косвенно создает рабочие места и является поставщиком валютных средств в страну. В мире постоянно происходит процесс освоения новых концепций гостиничного бизнеса и модернизации старых.

Вместе с развитием туризма строятся и реконструируются гостиницы и мини-отели разных типов и ценовых категорий. Достаточно большое количество пятизвездочных гостиниц и минимальное число частных и мини-отелей – одна из проблем гостиничного бизнеса. Однако строительство таких гигантов не всегда представляется целесообразным, в частности, из-за многомиллионных затрат на их строительство и содержание, что не по карману большинству мелких и средних предпринимателей. К тому же уровень загрузки частной гостиницы в той или иной местности может быть различным, большая часть гостиниц и мини отелей в регионах не загружается даже наполовину.

В Беларуси значительно превалирует государственная собственность над частной, что отражается так же в гостиничной сфере. Все крупные комплексы являются либо государственными предприятиями, либо предприятиями, над которыми государство имеет контроль.

Главной целью туризма любого государства или местной власти территории является загрузка гостиниц и отелей туристами, как основной и прочный источник дохода государства. На данном этапе развития туризм Беларуси не является достаточно прибыльной отраслью, что отражается на развитии гостиничного хозяйства в стране. Размещение – самый важный элемент туризма. Нет размещения – нет туризма. Это непреложное и жесткое требование экономики любого туристского региона или центра, жаждущего твердых и больших доходов от приема туристов и эксплуатации своих туристских ресурсов. Гостиничная индустрия – это система гостеприимства. Она исходит из древнейших традиций, присущих практически любой общественной формации в истории человечества – уважение, оказываемое гостю, его прием и обслуживание. Издавна беларусы славились гостеприимством. Однако ситуация, которую сейчас можно наблюдать в республике, не является тому подтверждением. В Беларуси в последние годы выделяются средства для реконструкции и строительства гостиниц, однако этого недостаточно и свидетельствует о том, что в данную сферу стоит привлекать частные инвестиции как собственных инвесторов, так и иностранных. Инвестиционному развитию будет предшествовать создание

программы развития гостиничного хозяйства Беларуси. Также в дальнейшем перспективно развитие гостиничных цепей. Мировая практика доказала, что перспективно вкладывать средства в развитие гостиничных цепей, а не в отдельные субъекты хозяйствования.

Список цитированных источников

1. Александрова, А.Ю. Международный туризм: учебник. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 470 с.

2. Байлик, С.И. Гостиничное хозяйство. Организация. Управление. Обслуживание. ВИРА-Р.

3. Балабанов, И.Т. Экономика туризма: учебное пособие / И.Т. Балабанов, А.И. Балабанов – М.: Финансы и статистика, 2003. – 176 с.

4. Гайдукевич, Л.М. Международный туризм в системе взаимодействия стран Центральной и Восточной Европы в конце XX - начале XXI века. – Мн.: Четыре четверти, 2007. – 308 с.

5. Гайдукевич, Л.М. Туризм в Беларуси: Пособие для судентов факультета международных отношений специальности «Менеджмент» и специализации «Менеджмент международного туризма» / Л.М. Гайдукевич, А.И. Тарасенок, Д.Г. Решетников – Мн.: БГУ, 2001 – 133 с.

УДК 678.4.023

АГРОТУРИЗМ – ИДЕЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Конон Е.В
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, ELENA_SLV1@MAIL.RU
Научный руководитель – Лукашук Н.А.,к.э.н.,доцент.

A positive social component of rural tourism is the provision of rural employment in rural services. Therefore, the development of this area can be considered as a way of social development in depressed rural areas, which allows to stop the degradation of rural areas suffering from a constant population outflow , in particular, due to lack of work.

Агротуризм – это вид деятельности, организуемый в сельской местности, при котором формируются и предоставляются для приезжих гостей комплексные услуги по проживанию, отдыху, питанию, экскурсионному обслуживанию, организации досуга и спортивных мероприятий, занятиям активными видами туризма, организации рыбалки, охоты, приобретению знаний и навыков. Агротуризм ориентирован на использование сельскохозяйственных, природных, культурно-исторических и иных ресурсов сельской местности и ее специфики для создания комплексного туристского продукта. По классификации будем считать агротуризм элементом устойчивого туризма и видом туризма, частично пересекающимся с экотуризмом. Экологический туризм определим как туризм, включающий путешествия в места с относительно нетронутой природой, с целью получить

представление о природных и культурно-этнографических особенностях данной местности, который не нарушает при этом целостности экосистем и создает такие экономические условия, при которых охрана природы и природных ресурсов становится выгодной для местного населения.

Выделим особенности агротуризма. Это достаточно молодое направление туризма . В настоящее время данный вид отдыха пока не имеет среди белорусов столь широкого распространения, как за рубежом, где сельский туризм очень популярен. Интерес к нему обусловлен небольшими затратами и близостью к природе по сравнению с другими видами отдыха.

Услуги, предоставляемые в рамках программ сельского туризма, обычно включают в себя:

– проживание в уютных частных усадьбах;

– питание на заказ из экологически чистых продуктов;

– знакомство с историей края;

– походы за грибами и ягодами;

– участие в народных обрядах;

– катание на лодках и лошадях.

Некоторые авторы и разработчики туристических продуктов выделяют в качестве самостоятельного такой вид туристических путешествий, как фольклорные туры. Это туристические путешествия, целью которых является знакомство с устным народным творчеством в местах его бытования.

Италия, Испания, Франция, Греция – сегодня эти страны стали основными законодателями мод в сегменте мирового агротуризма. Агротуризм в этих странах существует не одно десятилетие. За это время здесь сумели развить огромную сеть частных сельских гостиниц, создать тысячи различных туристических аттракционов, разработать сотни маршрутов.

Агротуризм объединяет сразу несколько видов путешествий: экотуризм, сельский туризм, этнотуризм, кулинарный туризм, геотуризм, загородный отдых. Агротуризмом может быть простой деревенский дом на берегу озера или моря с элементами той или иной национальной культуры в оформлении. Это может быть мини-гостиница на окраине деревни с рестораном сельской кухни. Это также может быть усадьба на ферме, где постояльцам помимо проживания предложат разнообразную событийную и экскурсионную программу.

Развитие туризма в Республике Беларусь имеет три основных направления: посещение достопримечательностей, организация отдыха в курортных районах (Нарочь, Минское море и др.) и эко-, агротуризм.

Проблемы в сфере туризма в Республике Беларусь следующие:

– дефицит квалифицированных кадров в сфере организации туризма;

– недостаточная развитость маркетинговых исследований рынка туристских услуг;

– низкое качество рекламы турпродукта;

– слабая информированность потенциальных туристов о номенклатуре и качестве отечественного и мирового рынка туристских услуг, позволяющая некоторым турфирмам давать потребителю неполную информацию.

Беларусь привлекает туристов разнообразием живописных зеленых районов, где могут сменяться огромные зеленые луга, густые лесные массивы, чистые озера и реки, и, конечно, болота, которыми славится эта местность.

Согласно Национальной программе развития туризма в Республике Беларусь на 2016-2020 гг., одним из приоритетных направления развития туризма является агроэкотуризм. Планируется разработка новых принципов и подходов к формированию и продвижению национального туристического продукта, создание четкой системы управления отраслью; формирование кадрового, научного и учебно-методического обеспечения туризма. Выполнение этих мероприятий позволит повысить качество подготовки специалистов с учетом передового международного опыта, что в свою очередь будет способствовать увеличению численности туристов и экскурсантов, отправленных по маршрутам в пределах территории Республики Беларусь, и росту внутреннего туризма, в том числе сельского туризма.

Анализ ресурсов показал огромный потенциал в разных сферах деятельности агроэкотуризма. Кладовые природы, истории, культуры открывают широкие горизонты для направления движения. Теперь важно правильно распорядиться данным богатством.

Анализ стартовых условий и перспектив развития агроэкотуризма в Республике Беларусь позволяет сформулировать выводы о целесообразности дальнейшей деятельности в данном направлении государства, общественных организаций и физических лиц, особенно для малого бизнеса, так как:

– агроэкотуризм – надежная возможность занятости и обеспечения рабочими местами населения, проживающего в сельской местности;

– агроэкотуризм стимулирует значительный рост числа туристских маршрутов в окрестностях традиционных мест отдыха, что способствует восстановлению памятников природы и культуры в этих районах;

– кроме того, сегодня на белорусском рынке туризма растет интерес к агроэкотуризму и имеется конкретный спрос на аренду на летний период домов в сельской местности.

Список цитированных источников

1. Бессараб, Д.А. К вопросу об использовании информационного потенциала Беларуси в развитии агротуризма. Лесное хозяйство. – 2016. – № 1.(183) – С. 220-224.

2. Машокиров, Д.Н. Некоторые проблемы и перспективы развития экологического туризма/ Д.Н. Машокиров, Н.Г. Синяк // Экономика, оценка и управление недвижимостью и природными ресурсами: материалы III Международной научно-практической конференции – Минск, 2010. – С. 452–457.

3. Водопьянова, Т.П. Особенности экологического туризма в государственных лесохозяйственных учреждениях Беларуси // Экономика и управление. – Минск, 2013 – № 7 – С. 177–179.

УДК 379.85

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ЧЕХИИ И МЕСТО ЧЕХИИ НА БЕЛОРУССКОМ ТУРИСТИЧЕСКОМ РЫНКЕ

Котович Ю.С.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь, julja2612@mail.ru
Научный руководитель – Тимошкова А.Д., доцент.

The article is supposed to give a presentation on the current status of the development of tourism in the Czech Republic and describe the role of the Czech Republic in the Belarusian tourist market, because the Czech Republic is now positioned as one of the most popular tourist destinations in Central and Eastern Europe.

В настоящее время мировая индустрия туризма является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей хозяйственной деятельности. Несмотря на экономическую и политическую нестабильность в мире, туризм продолжает сохранять общую тенденцию к росту. Если в начале периода массового развития туризма, в 1950 г., число туристов во всем мире составляло 25 млн, а оборот туристской индустрии – 2,1 млрд долл. США, то, согласно данным UNWTO, в 2015 г. число международных туристских прибытий в мире достигло уже 1186 млн чел., а годовой оборот в сфере туризма превысил 1,8 трлн долл.

Туризм развивается очень быстро, но неравномерно. Европа, традиционно являющаяся лидером по развитию международного туризма, поставлена сейчас перед необходимостью бороться за сохранение своих позиций в жесткой конкуренции с новыми, быстро растущими регионами. При этом и в самой Европе темпы развития туризма заметно различаются от региона к региону. С начала 1990-х гг. более высокими темпами идет развитие туризма в странах Центрально-Восточной Европы. Так как Чехия в настоящее время позиционируется как одно из наиболее популярных туристических направлений Центрально-Восточной Европы, изучение состояния и тенденций развития индустрии туризма в данной стране представляет особый интерес.

Целью настоящего исследования является анализ современного состояния развития туризма в Чехии и выявления места Чехии на белорусском туристическом рынке.

Основными источниками информации послужили отчеты ЮНВТО, отражающие показатели развития туризма, статистические материалы Национального туристического управления Чешской Республики, справочная литература.

По данным ЮНВТО, количество международных туристских прибытий в Чехию в 2015 году увеличилось по сравнению с 2014 годом на 5 % и составило 11,148 млн человек, что соответствует 5-му результату в регионе Центральная и Восточная Европа, 15-му результату в Европе и 28-му в мире

[1]. Исходя из этих данных, можно установить интенсивность прибытий, которую определяют как количество туристов, приходящихся на 1 жителя страны или на 100 человек населения принимающей страны. Таким образом, интенсивность прибытий в Чехию составляет 1,06 на 1 жителя или 106 человек на 100 жителей Чехии.

Доходы от международного туризма за 2015 год составили 6,048 млрд долларов [1]. Исходя из этих данных, поступление от 1 прибытия в среднем составляет 542 доллара.

Въездной туристский поток в Чехию формируется преимущественно за счёт туристов из соседних европейских стран. Так, по международным туристским прибытиям в Чехию в 2016 году лидировали: Германия (1 879 754 туристов; 20,2%), Словакия (645 788; 7%) и Польша (543 247; 5,9%). Из стран других макрорегионов лидером является США, которая занимает 4 место (511 629; 5,5%). В десятку стран-лидеров по прибытию в Чехию также входят Великобритания, Россия, Италия, Китай, Южная Корея, Австрия [2].

Существенное сокращение туристического потока из России в последние годы было компенсировано значительным увеличением турпотока из Азии и США. Из новых рынков за пределами Европы, наибольший рост прибытий и ночевок регистрируется в основном из Южной Кореи, Китая и Бразилии.

Важность исходных рынков также может быть оценена по величине среднесуточных расходов. Рынками с наибольшими общими среднесуточными расходами являются Россия, США, Великобритания, Италия, Япония. Хотя половина туристов провела на территории Чехии всего один день, в среднем каждый заграничный гость потратил здесь 2769 крон (102 евро) [3].

Таким образом, туризм играет важную роль в экономическом развитии Чехии и является одним из доминирующих направлений в сфере услуг этой страны. Прямой вклад туризма в ВВП в 2015 году составил 2,5%. Доля в общем экспорте составила 4,4%. Прямой вклад туризма в занятость в 2015 году составил 4,1% [4].

Чехия на белорусском туристическом рынке занимает одно из ведущих мест. Так, по данным 2015 г., Чехия вошла в список основных направлений выездного туризма Беларуси, наряду с такими странами, как Россия, Болгария, Греция, Египет, Испания, Италия, Литва, Польша, Турция. На долю этих десяти стран приходилось 82,7% от общего числа организованно выезжавших за рубеж белорусских туристов. Туристический поток из Беларуси в Чехию ежегодно в среднем составляет 17 тыс. человек [5].

Наиболее популярными видами туризма по целям поездки в Чехию для белорусов являются экскурсионно-познавательный и лечебно-оздоровительный.

Экскурсионные туры проходят как в пределах Чехии, так и охватывают кроме нее несколько соседних стран, например, Польшу, Венгрию, Германию Словакию. Познавательные туры осуществляются в основном автобусным транспортом.

Богатство бальнеологическими и горно-климатическими курортами делает Чехию приоритетным направлением лечебно-оздоровительного туризма. Наибольшей популярностью среди белорусских туристов пользуются

Карловы Вары, Марианские Лазне, Франтишковы Лазне – западно-чешский «курортный» треугольник.

Экскурсионные маршруты и лечебно-оздоровительный туризм пользуются популярностью круглый год, однако в зимние месяцы количество туристов на таких маршрутах несколько снижается, что компенсируется выездом белорусов на горнолыжные курорты (Шпиндлерув Млын, Гаррахов, Пец-под-Снежкой).

В последнее время турфирмы страны активнее стали организовывать отдых для взрослых и детей на чешских озерах. Большую популярность среди белорусских туристов в последние годы набирают гастрономические и свадебные туры. На нашем рынке туристических услуг также предлагаются деловые туры в Чехию.

Продолжительность путешествия белорусов в Чехию в среднем составляет 7 дней. Она может изменяться от 3 до 11 дней, а стоимость варьирует от 70 до 1200 евро в зависимости от целей поездки, маршрута, количества посещаемых мест, длительности поездки, средства размещения и т. д. [6].

Таким образом, въездной туризм в Чехии развивается очень динамично. Это касается не только количественных (числа туристов), но и качественных показателей (география туристских потоков). Наблюдается укрепление позиций Чехии на белорусском туристическом рынке. Такое положение определяется тем, что Чехия предоставляет широкий спектр различных видов туристских услуг, а также сравнительно небольшими расстояниями, что сказывается, в первую очередь, на стоимости транспортных услуг и всего путешествия. Предполагается, что в дальнейшем туристический поток в эту страну, как из Беларуси, так и из других стран, будет увеличиваться, подтверждением чему может являться стабильная положительная динамика на протяжении последних лет.

Список цитированных источников

1. Отчет ЮНВТО за 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tourlib.net/wto/WTO_highlights_2016.pdf. – Дата доступа: 10.03.2017.

2. Туризм в Чехии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Tourism_in_the_Czech_Republic. – Дата доступа: 10.03.2017.

3. CzechTourism [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.czechtourism.com/about-czt. – Дата доступа: 11.03.2017.

4. Мировой Атлас Данных: Чехия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knoema.ru/atlas/Чехия/topics/Туризм. – Дата доступа: 11.03.2017.

5. Юнитер: Туризм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.uniter.by/upload/iblock/008/008800f34f5c36313a0a89046664b01a.pdf. – Дата доступа: 12.03.2017.

6. Федорцова, Т.А. Динамика и географическая структура выездного туризма Республики Беларусь / Т.А. Федорцова. – Минск: БГУ, 2009. – 25 с.

УДК 338.48-6:903.57(476)

НЕКРОПОЛЬНЫЙ ТУРИЗМ: ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ И СОСТОЯНИЕ В БЕЛАРУСИ

Кулеш А.В.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, stkpartizan2c2@gmail.com
Научный руководитель – Жихарев С.Б., к.и.н., доцент.

The article presents the experience of necropolis tourism abroad. It shows the necessity and importance of "cemetery tourism" from the point of view of tourist and historical aspects. The prospects of the development of necropolis tourism and state of necropolis tourism in Belarus are shown.

На протяжении всего своего существования человек шёл рука об руку со смертью. Тема загробной жизни занимала и занимает значительное место в культуре многих народов. С поселениями живых людей всегда соседствовали их последние пристанища – некрополи. Кладбищенский туризм, как часть ностальгического туризма, давно набирает популярность. Некрополи могут поведать о регионе, его истории, культуре на протяжении нескольких поколений и традициях. Во многих странах кладбища являются такими же достопримечательностями, как памятники архитектуры, материальной и духовной культуры. Данное направление интересно как простым туристам, так и людям, занимающимся кладбищенской тематикой – некрополистам.

О популярности данного направления говорит тот факт, что многие некрополи: Кладбище Грин-Вуд (Нью-Йорк), старое еврейское кладбище(Прага), Централфридхоф (Вена), Кладбище Пер-Лашез, Монмарт и Сент-Женевье-де-Буа (Париж), кладбище Празереша (Лиссабон), Кампо Верона (Рим), Город Мёртвых (Каир), Хайгейтское кладбище (Лондон) и другие, входят в многие программы туров. К примеру, в Санк-Петербурге экскурсии на Смоленское и Волховское кладбище собирают значительное количество людей [1]. В Москве организуются пятичасовые автобусные экскурсии на Ваганьковское, Новодевичье и по выбору на Введенское или Донское кладбища. Цены на подобного рода экскурсии могут превышать 800 российских рублей за человека [2].

В первую очередь туристов интересуют известные персоналии, которые захоронены на том или ином кладбище. В Москве это: А. Чехов, братья Третьяковы, Ю. Левитан, В. Маяковский, С. Есенин, В. Высоцкий, М. Булгаков, Н. Гоголь и многие другие. Ваганьково – это памятник архитектуры федерального значения. Здесь есть туристические маршруты:

- для любителей советского кино;
- для православных паломников ;
- для театралов – «Театральная Москва второй половины XIX – начала XX веков» [3].

В Беларуси достаточно много интересных некрополей и не только в крупных городах, скорее наоборот – в отдалённых регионах куда больше

интересных захоронений. Экскурсии в основном проводятся энтузиастами и зачастую бесплатно: Старое кладбище (Гродно), Старо-Семёновское и Старообрядческое кладбище (Витебск) [4]., Тришинское (Брест), Восточное (Могилёв), кладбище Осовцы и в Новой Белице (Гомель), Кальварийское и Московское (Минск). Посещение военного кладбища также включено в обзорные экскурсии по Минску. Несмотря на малое развитие данного направления у нас, спрос и интерес неуклонно растёт. Тем более, что интересных некрополей у нас в стране достаточно.

Таким образом, можно говорить о неуклонно растущем за последние годы интересе к некропольным объектам. Туристический сектор в зарубежье достаточно быстро и адекватно отреагировал на новые веяния. Были разработаны и организованы экскурсионные программы по наиболее значимым и наиболее известным местам захоронений во многих странах. Одновременно возрос интерес к данному направлению у нас в стране. Однако это явление развивается пока только в рамках открытых экскурсий энтузиастов и краеведов.

Список цитированных источников

1. Экскурсия на Смоленское кладбище [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://unbanalpeter.ru/item/ex98 – Дата доступа: 18.03.2017г. 00:17

2. По легендарным кладбищам Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://moscowturizm.ru /home/kladbishe-moskva/ – Дата доступа: 18.03.2017г. 00:56

3. Кладбищенский или некропольный туризм / Михаил Ванюшин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tourismsami.ru/kladbishhenskiy-ili-nekropolnyiy-turizm – Дата доступа: 18.3.2017г. 02:01

4. Готическая экскурсия по старейшим кладбищам Витебска / Алена Евдокимова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vkurier.by/55758 – Дата доступа: 18.03.2017г. 12:32.

УДК 338.48-6:272/273(476.5)

ТУРИСТСКО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕЛИГИОЗНОГО ТУРИЗМА КАТОЛИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Куликова А.Н.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь, kulikova.hanna@gmail.com
Научный руководитель – Бобрик М.Ю. , канд. геогр. наук, доцент.

The article presents tourist resource potential of the Vitebsk region for the development of religious tourism the Catholic direction.

Цель данной статьи – оценить современное состояние, проблемы и перспективы развития религиозного туризма католического направления в Витебской области. Данная работа может способствовать эффективному

использованию в популяризации архитектурного, историко-культурного и духовного наследия католической Церкви на территории Витебской области.

Туристские ресурсы Витебской области для развития религиозного туризма представлены рядом хорошо известных культурно–исторических объектов. Туристские ресурсы имеют четкую привязку к территории, и их использование подразумевает соответствующую территориальную организацию туристского хозяйства. Туристский потенциал культурно-исторических ресурсов Витебской области имеет особенности, которые объективно влияют на развитие территориальной организации религиозного туризма католической направленности. Так, объекты религиозного туризма католической направленности – костелы, отражают самобытность региона, а некоторые из них стали визитной карточкой Витебской области [2].

Территория Витебской области находится в пределах Витебской епархии, которая была образована 13 октября 1999 года. По количеству верующих–католиков епархия занимает 3 место среди остальных епархий Беларуси – 170 тысяч человек [3].

Несмотря на то, что область занимает предпоследнее место в Республике Беларусь по числу верующих–католиков, на территории в 40,1 тыс. км. кв. расположен 81 католический приход. Из чего следует, что средняя плотность размещения приходов в Витебской области составляет 2 прихода на 1 тыс. км кв. По данному показателю область занимает третье место в Беларуси, что является чуть ниже среднего показателя по Республике в целом. В среднем по Республике Беларусь на 1 тыс. км кв. соответствует 3 прихода. Следовательно, можно сделать вывод, что территория Витебской области достаточно насыщена религиозными общинами католического направления.

Приходы Витебской епархии объединены в деканаты, которые в большей степени соответствуют районным центрам. В пределах области насчитывается 11 деканатов: Оршанский, Браславский, Видзовский, Витебский, Глубокский, Докшицкий, Лепельский, Миорский, Поставский, Полоцкий, Шарковщинский. Максимальное количество приходов соответствует Витебскому, Глубокскому и Поставскому деканатам, на которые приходится 12 и по 9 приходов соответственно. В распределении данных приходов по районам максимальное количество приходов приходится на Браславский район – 14 приходов, Глубокский и Поставский районы – по 9 приходов [3].

На значительные различия районов Витебской области в количественном отношении приходов влияет тот факт, что некоторые из районов, в которых большее количество приходов, ранее входили в состав Польши, и, как следствие, в населении того или иного района преобладают католики. Данное распределение приходов свидетельствует о том, что западные районы Витебской области обладают большим потенциалом для развития религиозного туризма католического направления, поскольку в пределах данных районов сосредоточено наибольшее количество приходов, в которых построены костёлы, представляющие интерес для туристов. Как правило, это костёлы, построенные несколько веков назад и пережившие за свою историю несколько войн, вызывают еще больший интерес у туристов [1].

Восточные районы Витебской области менее приспособлены для развития данного вида туризма, так как в их пределах сосредоточено значительно меньшее количество приходов. В большинстве из приходов восточных районов вместо костёлов построены временные дома молитв или каплицы. На такое расположение католических приходов оказывает влияние соседствующее положение с православной Россией и, как следствие, преобладание среди населения православных. Также многие костелы в данных районах были разрушены во время войн, после которых их не удалось восстановить.

Оценить в полной мере ресурсный потенциал Витебской области для развития религиозного туризма католической направленности довольно сложно, поскольку наличие прихода не всегда означает наличие костёла на его территории. Так, во многих приходах вместо костёлов созданы небольшие часовни или молитвенные дома, в которых проводятся богослужения. Однако данный факт также свидетельствует о том, что в данном приходе строится или планируется построить костел, который впоследствии, будет являться составной частью ресурсного потенциала Витебской области для развития религиозного туризма католической направленности.

Из зарегистрированного 81 прихода в пределах 65 из них построены костёлы. Нами была проведена классификация, в которой мы разделили районы Витебской области по расположению на их территории костёлов. По данной классификации было выделено 3 группы костёлов – первая группа с районами, в которых расположено менее 4 костёлов (13 районов с общим количеством костёлов – 17), вторая – 4 – 7 костёлов (3 района – 16 костёлов), третья – более 7 костёлов (5 районов с общим количеством костёлов – 32).

Наибольшая концентрация костёлов наблюдается в следующих районах Витебской области: Браславском, Витебском, Глубокском, Докшицком и Поставским – в пределах данных районов расположено более 7 костёлов [1].

Следует отметить, что особенностью географии распространения наиболее древних, а следовательно, и более привлекательных для туристов костелов, является то, что большинство древних костелов расположено в западной части Витебской области. Данное расположение в большей степени связано со странами–соседями, проповедующими католицизм: Польша, Литва, Латвия.

В ходе исследования нами были выбраны паломнические маршруты, которые в Витебской области пользуются наибольшей популярностью: Браславский санктуарий Матери Божьей Королевы Озер, Санктуарий благословленных мучеников в Росице Верхнедвинского района, Санктуарий Матери Божьей Фатимской в Шумилино [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что Витебская область обладает значительным потенциалом для развития религиозного туризма католического направления. В области имеются все предпосылки для его популяризации и модернизации. В настоящий момент данный вид туризма находится на стадии зарождения, объекты религиозного туризма в Витебской области только начинают обретать известность не только в Беларуси, но и за её пределами. Для того чтобы религиозный туризм католического направления в Витебской области продолжал свое динамичное развитие,

необходимо создание качественного туристского продукта в виде рекламы туристических объектов, готовых карт и маршрутов, а также достаточного количества объектов питания и размещения.

Список цитированных источников

1. Лаўрыненка, К.В. Даведнік Віцебскай Дыяцэзіі / К.В. Лаўрыненка – Витебск, 2016. (машинописный вариант).

2. Национальная программа развития туризма на 2016 – 2020 гг. от 23.03.2016 г. // Туризм и отдых. – Минск, 2016.

3. Рыма-каталіцкі касцёл у Беларусі. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://catholic.by/2/.

УДК 718+ 379.852+908

ЭКСКУРСИЯ ПО ТРИШИНСКОМУ КЛАДБИЩУ

Локтева С.Г., Иванюк Л.Р.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь.
Научный руководитель – Шпока И.Н., к.г.н., доцент.

In the article necropolis tourism all along Trishinskiy cemetery in Brest was considered. The most crucial burials, history of the necropolis and future of "the city of the dead" were examined. The distinctive features in style of tombstones belonging to different epochs were under analysis.

Введение

Возможно, это странно звучит, но для многих людей тщательно ухоженные кладбища могут представлять увлекательное путешествие в мир спокойствия и тишины. В мировой практике разработаны маршруты по таким на первый взгляд специфическим местам. Так, например, самой необычной достопримечательностью Парижа является кладбище Пер-Лашез – место для воскресных прогулок и первый общественный парк Парижа [1].

В Беларуси подобные экскурсии – новое направление в туризме.

Цель работы – изучить особенности Тришинского кладбища с целью проведения экскурсий для широкого круга лиц.

Основные материалы

Археологические раскопки на территории кладбища велись в 1960-1970-х годах XX в. В результате был обнаружен древний могильник древнегерманского союза племён (готов) I-IV в. н. э. Ранее на территории Тришинского кладбища на самом высоком месте в центральной части клабдища располагалась Св. Троицкая церковь. Земляные могилы с деревянными крестами, которые часто использовали согласно своим традициям христиане, сравниваются с поверхностью земли через 15–120 лет, в зависимости от породы дерева. В самой «древней» центральной и южной части кладбища за четыреста лет могло смениться несколько сотен усопших.

Самые старые захоронения можно найти в центральной части кладбища. В настоящее время на месте Троицкой церкви в 1933 г. был установлен символический престол – каменный куб 1000х1000 с кованым крестом. Одни из первых надмогильных крестов можно отнести к 1834 году, когда в Бресте начиналось строительство Брест-Литовской крепости, а город был перенесен на восток [2].

Кладбища относятся к определенной категории ритуальных парков с особыми формами насаждений. В ландшафтном проектировании кладбищ существуют правила: участок под кладбище отводится вне жилой территории на расстоянии не менее 300 м от жилья и общественных зданий. Расстояние от кладбища до мест водозабора, расположенных ниже по рельефу, устанавливается не меньше чем 500 м и должно быть согласовано с органами государственного санитарного надзора. Площадь зеленых насаждений кладбища составляет 20 % от его общей площади.

Территория кладбища разбивается на кварталы размером примерно 50х50 м, каждый квартал имеет по четыре сектора [3].

Центральная аллея Тришинского некрополя разделяется на две тропы и ведет к самым первым захоронениям, так же условно подразделяет кладбище на две равные части. До наших дней не исчезла часть дорожек, на которой расположены более поздние, но не менее ценные захоронения. Самые старые из уцелевших надгробий находятся в самой высокой по рельефу части кладбища, на месте уничтоженной кладбищенской церкви.

В наше время Тришинское кладбище расположено на пересечении Московской и Спокойной улиц, в геометрическом центре города.

Николай Николаевич Власюк, главный архитектор города, разработал в 2016 году экскурсию по Брестскому некрополю, ее провел Михаил Иванович Доценко. Экскурсию посетили 40 человек.

В Беларуси, как и в Бресте в частности, до конца XIX века на могилах очень многих представителей шляхты и военного сословия использовались деревянные кресты.

Надгробия до 30-х годов XX века у мещан были деревянными, а потом активно начинает применяться бетон. Он являлся дешевым материалом, благодаря которому мы наблюдаем характерные литые памятники.

Литейные клейма можно заметить на чугунных памятниках конца XIX – нач. XX вв. Художественный металл представлен на кладбище литьем и ковкой: мемориальные каплицы, классические колонны, обелиски, кресты, распятия, ограды [2].

Наиболее ценным для Тришинского некрополя является мемориальная каплица Гельмерсена. Памятник в наше время значительно поврежден коррозией. Не один раз подвергался нападением вандалов. Мало кто знает, что внутри располагался рыцарский шлем, который выломали в 60-е годы прошлого века. Чугунное кружево в готическом стиле создавалось по эскизу художника в единственном экземпляре. Резьба по камню представлена в различных стилях, материалах и технике. Надгробия работы Яросинского охватывают период 1875-1914-е гг. К этому периоду относится работа с сигнатурой «К. Дацкевич в Бресте». Среди работ по камню следует отметить надгробие Текли, Терезы и Валентины Криш, с инскрипцией на немецком

языке. Памятник доктору Владимиру Николаевичу Калихевичу 4 июля 1920 года с сигнатурой «К. Дацкевич в Бресте». Возможно, что сам Дацкевич похоронен также на Тришинском. В некрополе можно встретить разнообразную кладбищенскую поэзию на русском, польском, немецком, украинском языках, представляющих определенную художественную ценность. На кладбище похоронены: белорусский советский поэт Микола Засим, украинский писатель Алексей Стороженко (надгробный памятник Алексея Петровича Стороженко относится к надмогильям типа «саркофаг», находится под охраной государства), Алиса Карловна Карбышева, мирные жители, погибшие от рук немецко-фашистских захватчиков, жертвы репрессий, перезахоронены узники еврейского гетто. С 1969 года кладбище закрыто для захоронений[4].

Для сохранения и дальнейшего развития «Города мертвых» сессия горсовета утвердила концепцию по благоустройству кладбища.

Выводы

В течение нескольких лет общественность Бреста поднимает вопрос о спасении старинного Тришинского кладбища. Исследуя почти забытое кладбище в центре города, где сохранились могилы, представляющие историко-культурную ценность, мы встречали памятники разных эпох, в которых можно увидеть, как меняются традиции, памятники людей, которые создавали историю нашего города.

В будущем Тришинское кладбище вполне может занять достойное место среди мировых некрополей.

Список цитированных источников

1. Экскурсии в Париж. Путеводитель [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.vparis.net/vostok-parizha/kladbishche-per-lashez-v-parizhe.html – Дата доступа: 19.02.2017.

2. История Тришинского кладбища и концепция по его охране, консервации и благоустройству [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://virtualbrest.by/news38606.php. – Дата доступа: 24.03.2017.

3. Ландшафтная архитектура и земельное строительство [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://landscape.totalarch.com/node/89. - 17.03.2017.

4. Тришинское кладбище в Бресте. Наиболее значимые захоронения [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://www.bk-brest.by/2013/07/6127/. - 20.02.2017.

УДК 551.492

РОЛЬ ТУРИЗМА В УСТРОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Лычёв А.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Артёменко С.В., к.г.н., доцент.

The article is supposed to give a theoretical foundation for the role of tourism in the sustainable development of territories using the exampleof the Euroregion «Bug».

Туризм в настоящее время развивается очень стремительно. Он стал одним из доступных средств познания окружающего мира, его истории, достопримечательностей и культурного наследия.

Однозначно ответить на вопрос «Что включает в себя понятие «туризм»» нельзя, поскольку это понятие очень многогранное. В этом и заключается актуальность изучения специфики туристкой деятельности и отдельных его видов. Хотя в процессе развития туризма появились различные толкования этого понятия, особую значимость при определении этого явления имеют следующие критерии: изменение места (поездка, которая осуществляется в место, находящееся за пределами обычной среды); пребывание в другом месте (место пребывания не должно быть местом постоянного или длительного проживания); оплата труда из источника в посещаемом месте (главной целью поездки не должно быть осуществление деятельности, оплачиваемой из источника в посещаемом месте). Три этих критерия, положенные в основу определения туризма, являются базовыми.

Туризм неразрывно связан с ландшафтом и местностью, в которой располагаются объекты, привлекающие туристов. Причём каждая местность отличается от другой по ряду параметров. Одной из таких местностей выступает регион как определённая территория, обладающая целостностью и взаимосвязью её составных элементов.

Выделяют регионы физико-географические, экономические, узловые, однородные, административно-территориальные.

Одним из видов регионов является трансграничный регион. Трансграничный регион – это сопредельные пограничные территории государств, характеризующиеся определенным природным, экономическим, социокультурным, этническим единством [1].

Роль туризма в развитии и взаимодействии трансграничных территорий важна. Туризм в трансграничных объединениях позволяет наладить приграничную торговлю, добрососедские отношения, расширять сотрудничество в культурной, социальной, природоохранной и других областях. Важным элементом развития туризма в трансграничных территориях выступают уникальные туристические ресурсы, объединённые

историческим сюжетом. Познакомиться с ними можно, только совершив путешествие в другую страну.

В Европе наиболее широкое распространение получили еврорегионы, как одна из форм трансграничного сотрудничества.

Еврорегион – форма международной интеграции, основанная на тесном сотрудничестве двух или нескольких территориальных образований, расположенных в приграничных районах соседствующих государств [2]. Еврорегионы призваны решить проблемы трансграничного взаимодействия соседствующих стран. Один из важных аспектов трансграничного сотрудничества – сотрудничество в сфере туризма.

В белорусско-польско-украинском трансграничье образован и функционирует еврорегион «Буг». Он был создан в сентябре 1995 г. Члены еврорегиона «Буг» – Брестская область (Беларусь), Люблинское воеводство (Польша) и Волынская область (Украина) [3].

Поскольку туризм неразрывно связан с ландшафтом и местностью, в которой располагаются объекты, привлекающие туристов, имеет смысл исследовать отдельный вид туризма как «региональный».

Региональный туризм – это достаточно сложная, организованная система, которая формируется из множества взаимосвязанных элементов, выполняющих функции удовлетворения туристских потребностей в границах определенной территории и являющихся необходимыми условиями его развития. Следовательно, целесообразно его дальнейшее рассмотрение в качестве системы туристских аттрактов в пределах региона, крупного самостоятельного межотраслевого комплекса региональной экономики, социально-экономического ресурса, объекта управления.

Трансграничное сотрудничество – объективный фактор во взаимоотношениях соседствующих государств. Одним из актуальных факторов устойчивого развития трансграничных территорий выступает туризм. Становление и развитие еврорегиона «Буг» обусловлены исторически сложившейся культурной, этноконфессиональной, языковой общностью смежных приграничных территорий Беларуси, Польши и Украины. Сохранение и приумножение традиций добрососедства, решение общих проблем приграничья, развитие региональной интеграции с учетом актуальных направлений сотрудничества находятся сегодня в основе конструирования делового партнерства в формате еврорегиона.

Список цитированных источников

1. Дергачев, В.А. Геополитика. Русская геополитическая энциклопедия. 2010-2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dergachev.ru/Russian-encyclopaedia/18/59.html. – Дата доступа: 31.03.2017.

2. Еврорегион – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Еврорегион. – Дата доступа: 31.03.2017.

3. Еврорегионы Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://beleuroregion.by. – Дата доступа: 31.03.2017.

УДК 379.85(072)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНИМАЦИОННЫХ ПРОГРАММ В АГРОТУРИЗМЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Люлькович А.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, alexandralyulkovich@mail.ru
Научный руководитель – Заруцкий С.А., к.г.н.

This article deals with the development of animation programs in agro farmsteads on the territory of the Republic of Belarus. Great attention is paid to the organization and ways of their implementation in agro farmsteads.

XX век, наряду со многими феноменальными событиями и явлениями в жизни мирового сообщества, продемонстрировал огромный скачок в развитии туризма. Очевидным фактом становится благотворное влияние туризма на развитие социально-культурных и образовательных связей, как внутри государств, так и в международном масштабе.

Одним из динамично развивающихся видов туризма является агротуризм (сельский туризм). Этот вид туризма появился в середине XX века в Западной Европе. Активизация процессов урбанизации, возникновение экологических проблем вызвали у людей потребность в общении с природой, в чистом воздухе, природной тишине и натуральных продуктах питания. Кроме того, развитие сельского туризма способствовало развитию сельской местности.

В настоящее время сельский туризм представляет собой набор действий и услуг, которые предлагаются местными фермерами и крестьянами для привлечения туристов в их местность, а также с целью получения дополнительной прибыли от данного вида деятельности. Сельский туризм дает возможность каждому туристу не только отдохнуть на лоне природы, но и проникнуться в традиции и обычаи местного населения [1].

Сегодня в Беларуси по примеру некоторых европейских государств созданы общественные организации, целью деятельности которых является поддержка начинающих субъектов хозяйствования в сфере туризма. Примером такой организации может являться Белорусское общественное объединение «Отдых в деревне», созданное в 2003-м г. Организация регулярно проводит обучающие тренинги, семинары, участвует в конференциях, международных выставках по агротуризму и т. д.

Все более значимый вес на рынке туристических услуг приобретает культурный туризм и одно из его направлений – анимация. Под анимацией в туризме сегодня понимается деятельность, осуществляемая на туристском предприятии, которая вовлекает туристов в разнообразные мероприятия через участие в специально разработанных программах досуга. Для улучшения оказываемых услуг в агротуризме также используются новые технологии, и в частности анимация [1, с 14].

Сегодня в Беларуси существует около двух тысяч агроусадеб, хозяева которых, осознавая значимость развлекательных мероприятий в структуре современного досуга, большое внимание уделяют организации анимационных программ. Туристам предлагается участие в традиционных белорусских народных праздниках и обрядах (Каляды, Гуканне вясны, Купалье и др.), посещение ярмарок, выставок изделий декоративно-прикладного искусства и т. п. Неизменным успехом у туристов пользуются различные мастер-классы по народным ремеслам и промыслам, таким как плетение из соломки, гончарство, ткачество и др. С большим интересом туристы играют в традиционные игры, дегустируют блюда национальной кухни, учатся танцевать белорусские народные танцы.

В мировой практике агротуризма распространены костюмированные туры. Программы таких туров строятся по специальному сценарию и предполагают непосредственное вовлечение туристов в действие и атмосферу того или иного исторического периода.

В качестве примера успешного внедрения туристской анимации можно привести опыт хозяев агроусадьбы «Марцінова Гусь». Агроусадьба предлагает различные программы по мотивам традиционных праздников: игры, застольные песни, танцы, бои на саблях, уроки застольного этикета, викторина по традициями кухни Великого княжества Литовского и многое другое. Самая популярная анимация усадьбы – «Карчэмныя авантуры», воскрешающую культуру традиционной литовской корчмы XIX века. Гостям могут организовать «этна-дыскатэку», которая сочетает традиционную живую музыку (волынка), танцы и народные игры с танцевальными ритмами 1980-х гг.

Также успешным примером внедрения анимационных программ в туристическую деятельность агроусадеб выделяется на фоне остальных туристический кластер «Муховэцька кумора». Известен данный регион благодаря активному развитию событийного туризма. Здесь помимо стандартной «Масленицы» и «Купалья» можно отпраздновать «Йоль-солнцеворот», «Комоедица», «Вересень». В остальные дни отдыхающих развлекает клуб военно-исторической реконструкции, который показывает анимационные программы в стиле раннего средневековья с последующим обедом или ужином на агроусадьбе (старобелорусская региональная кухня).

Условием развития агротуризма является разработка пакета разнообразных предложений по проведению досуга вне агроусадьбы. Это становится возможным в результате привлечения хозяевами усадеб имеющихся в их распоряжении потенциальных историко-культурных и экологических ресурсов той или иной местности.

В европейском агротуризме активно используются старинные постройки и имения. На территории Беларуси также находится множество пустующих панских усадеб с парковыми комплексами, которые после качественной реставрации могли бы стать агроусадьбами.

Для эффективного развития анимационных программ в агроусадьбе необходимо учитывать следующие требования к формированию анимационной программы:

– концепция анимационной программы должна соответствовать направленности агроусадьбы и способствовать формированию фирменных традиций гостиничной анимации;

– программные мероприятия, с одной стороны, должны опираться на традиционную культуру региона (иметь местный колорит) и, вместе с тем, быть открытыми для изменений по структуре и содержанию (предполагать эффект «новизны»);

– необходимо наличие обучающих и развивающих компонентов в программе (помимо развлекательных), что соответствует потребностям членов современного (информационного) общества;

– программа должна учитывать инфраструктуру и материально-техническую базу агроусадьбы (предполагать ее эффективное использование);

- в анимационную программу агроусадьбы целесообразно включать программы для населения региона, которые позволяют более эффективно использовать инфраструктуру и материально-техническую базу отелей;

- основные анимационные услуги целесообразно включать в базовый пакет обслуживания, что не требует дополнительных затрат отдыхающих и, в связи с этим, делает их отдых более комфортным.

Таким образом, в настоящее время агротуризм – это наиболее динамично развивающееся направление туристической индустрии в Беларуси. Уже сегодня в ней наблюдается высокая конкуренция между отдельными агроусадьбами. Внедрение анимационных технологий в деятельность белорусских агроусадеб будет способствовать привлечению большего количества туристов, а также повышению рентабельности агроусадеб и их привлекательности.

Список цитированных источников

1.Заричная, А.А. Европейский опыт развития сельского туризма / А.А. Заричная // Все о туризме – туристическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://tourlib.net/statti_tourism/zarichnaya.htm - Дата доступа : 23.06.2017.

2. Дурович, А.П. Организация в туризме. Организация туризма: учеб. пособ. / А.П. Дурович, Н.И. Кабушкин, Т.М. Сергеева [и др.]; под общ. ред. Н.И. Кабушкина [и др.] – Минск.: Новое знание, 2003. – 632с.

УДК 338.48-6:7/8(476.5)

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Мельникова А.Н.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь, nastmelnickova@yandex.by
Научный руководитель – Чубаро С.В., доцент.

The article is devoted to spatial features of tourist and recreation infrastructure for development of cultural tourism in the Republic of Belarus. It is the perspective direction of research. The industry of tourism depends on opportunities of the organization of conditions of the rest and entertainment of the host country.

Развитие культурно-познавательного туризма – одно из наиболее перспективных направлений туризма Республики Беларусь. В стране благоприятно сочетаются выгодное географическое положение, сохранившийся природный потенциал, богатое культурно-историческое наследие. Это уникальное единение историко-культурных и природных богатств создает хорошую основу и перспективу для развития туризма. Но при этом сфера туризма зависит от возможностей организации условий отдыха и развлечения принимающей страны. Этот вопрос характеризуется недостаточной рекреационно-географической изученностью, что является одним из главных факторов, сдерживающих развитие туристической индустрии, находящейся на начальном этапе своего формирования. Существуют сведения об объектах обслуживания туристов - гостиницах, транспорте, организации питания и т. п. В то же время эти данные разрозненны, фрагментарны, а самое главное, имеющиеся характеристики объектов лишены главного – объекты рассматриваются изолированно, вне вмещающих их культурных ландшафтов. Поэтому существует необходимость в оценке культурно-познавательного потенциала регионов Беларуси через пространственные особенности туристско-рекреационной инфраструктуры, что и является целью исследования [1,2].

Объектом исследования является культурно-познавательный туризм в Республике Беларусь. Предметом исследования выступает пространственные различия туристско-рекреационной инфраструктуры и ее особенности в Республике Беларусь. В работе использованы статистические, справочные, литературные материалы. В процессе исследования применялись метод анализа, сравнения, математико-статистический.

Особое значение для оценки уровня развития туризма в целом в стране или регионе имеют показатели охвата туризмом своего населения, которые характеризуют интенсивность туристических потоков. Эти показатели выступают в двух видах: нетто- и брутто–интенсивность туристических потоков. Нетто-интенсивность туристических потоков показывает, какая часть населения страны (региона) совершила хоть одну туристическую поездку за год. В Беларуси нетто-интенсивность туристических потоков 8% (2015 г.). Максимальный показатель приходится на г. Минск (25%), минимальный – на Минскую и Могилёвскую области (по 2%). Показатель брутто-интенсивности означает, сколько туристических поездок выпадает в среднем на одного жителя страны (региона) за период наблюдений. Брутто-интенсивность въездного туризма в 2015 г. составила 46%, а выездного – 73%.

Рекреационная емкость в Беларуси в 2015 г. составила 51 чел/м2. Причем минимальный показатель характерен для Витебской и Гомельской областей (32 и 36 чел/м2), а максимальный для г. Минска (7231 чел/м2) [3].

Рекреационная нагрузка в Беларуси 5,4 чел/м2. В региональном отношении она изменяется от 0,8 чел/м2 в Гомелькой области до 698,6 чел/м2

в г. Минске. Рекреационная нагрузка существенно ниже рекреационной ёмкости, что говорит о недостатке развития возможностей туризма в Республике Беларусь.

На начало 2016 г. в Беларуси зарегистрировано 1364 организации, осуществляющие туристическую деятельность. Обеспеченность туристическими организациями в региональном отношении изменяется от 7% в Могилёвской и Гродненской областях до 51% в г. Минске, т. е. больше половины приходится на столицу.

Основой туристско-рекреационной инфраструктуры является гостиничный фонд, который представлен гостиницами, гостиничными комплексами, туристско-гостиничными комплексами от одной до пяти звезд и без категории, а также мотелями и другими средствами размещения. Каждый тип туристической организации имеет свои оперативные показатели деятельности. Так, к основным оперативным показателям в средствах размещения относятся единовременная вместимость, коэффициент загрузки, показатель средней цены гостиничного номера, среднее количество гостей на 1 проданный номер, коэффициент занятости койко-мест.

Следует отметить, что обеспеченность средствами размещения по регионам относительно равномерная (10-14%). Выделяются лишь Витебская (18%) и Минская области (22%). Низкая единовременная вместимость характерна для Гродненской и Могилевской областей, средняя – для Брестской, Гомельской, Витебской и Минской областей, высокая – для г. Минска. Коэффициент загрузки в среднем по стране 29%. Наибольший показатель наблюдается в Минской (33%), наименьший – в Витебской области (26%). Показатель средней цены гостиничного номера в стране составляет 741 088 бел. руб. Самая высокая стоимость характерна для г. Минска – 1 378 227 бел. руб., самая низкая – для Витебской области – 417 046 бел. руб. (Стоимостные показатели в статье представлены в денежных единицах образца 2000 г.). Среднее количество гостей на 1 проданный номер составляет ниже 1 (от 0,6 в Минской до 0,9 в Бресткой области). Коэффициент занятости койко-мест остается небольшим: 12% в Витебской, Гомельской, Минской, Могилевской областях, 15% в г. Минске и Гродненской области, 16 % в Брестской области.

Немаловажным для туристской инфраструктуры является организация общественного питания и розничная торговля. Товарооборот общественного питания на душу населения в регионах ниже среднереспубликанского – 1,79 млн бел. руб. Показатель изменяется от 1,18 млн бел. руб. в Могилевской области до 1,42 млн бел. руб. в Гомельской области. Лишь в г. Минске выше среднереспубликанского – 3,68 млн. бел. руб. В обороте розничной торговли на душу населения лидирует также г. Минск (53,27 млн бел. руб.). Остальные регионы имеют показатели существенно ниже данного. Так, в Могилевской и Гомельской областях оборот розничной торговли на душу населения составляет около 29 млн бел. руб., в Брестской и Витебской – 30-33 млн бел. руб., а в Гродненской и Минской - около 35,5 млн бел. руб.

Оценка транспортной доступности включает характеристику субъектов по 2 показателям: густота автомобильных дорог в км на 1000 км^2 территории, густота железнодорожных путей общего пользования в км на 10 000 км^2

территории. В Республике Беларусь густота автомобильных дорог на 1000 км^2 территории составляет 489 км. Этот показатель изменяется от 363 км на 1000 км^2 в Гомельской до 590 км на 1000 км^2 в Гродненской области. Густота железнодорожных путей общего пользования на 10 000 км^2 территории – 264 км в стране. Наименьший показатель в Минской - 219 км на 10 000 км^2, наибольший – в Брестской области – 309 км на 10 000 км^2 [4].

Таким образом, все регионы Республики Беларусь обеспечены в полной мере гостиничным фондом. Однако наблюдается слабая экономическая эффективность их работы из-за низких показателей загрузки, о чем свидетельствуют рассмотренные выше коэффициенты. Наблюдается невысокая рекреационная ёмкость территории. Беларусь характеризуется достаточным уровнем траспортной доступности. Сказывается влияние благоприятного географического положения. Показатели оборота общественного питания и розничной торговли на душу населения увеличиваются. Представлены возможности для роста и дальнейшего развития туристско-рекреационной инфраструктуры, что, конечно, является необходимым. Очевидно, что наиболее высокие показатели туристско-рекреационной инфраструктуры характерны для г. Минска – столицы нашего государства.

Список цитированных источников

1. Сенин, В.С. Организация международного туризма: учебник / В.С. Сенин. – М.: Финансы и статистика, 2000.- 400 с.

2. Кусков, А.С. Рекреационная география / А.С.Кусков, В.Л. Голубева, Т.Н. Одинцова. – Москва: Владос, 2012. – 503 с.

3. Александрова, А.Ю. География туризма / А.Ю. Александрова. – М: КНОРУС, 2015. – 592 с.

4. Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели: статистический сборник / Нац. стат. комитет РБ; редкол.: И.В. Медведева (председ. ред. колл.) [и др.]. – Минск, 2016. – 774 с.

УДК 338.48:574

ПРЕДПОСЫЛКИ ЗАРОЖДЕНИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Моисеенко Е.Д.
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, lektra_1994@mail.ru
Научный руководитель – Михалкина Е.Н., старший преподаватель.

The article is sanctified to the analysis of terms of origin and development of world ecological tourism. The most sharp ecological problems of global character, the decision of that caused the necessity of development of the conception of steady development, sent to maintenance of tourist resources, are shown

Среди основных предпосылок зарождения экотуризма ведущую роль занимает усиливающаяся антропогенная нагрузка на природные и культурно-исторические туристские ресурсы. Эта нагрузка возрастает прямо пропорционально темпам роста туристских посещений. Учитывая прогнозируемые Всемирной туристской организацией (ВТО) показатели развития туризма в XXI веке, становится очевидным нарастание противоречий в вопросе удовлетворения туристского спроса и рационального использования туристских ресурсов.

Негативные аспекты влияния массового туризма на окружающую среду и туристские ресурсы были отмечены еще в 70-х годах в зарубежных и отечественных исследованиях. Сегодня антропогенный прессинг и его тормозящее развитие влияние наблюдается практически во всех секторах туриндустрии и видах туризма, в подавляющем большинстве туристских районов. Например, уже в 1973-1983 гг. в Польше по этой причине протяженность туристских водных маршрутов по рекам и озерам сократилась на 40%, а морских – на 70%. С 1976 г. в США в каньоне Балингер в результате движения автотранспорта, обслуживающего туристов, средний темп смыва почвы и грунта в 86 раз превышал предельно допустимый.

По мере роста глобализации мирового хозяйства происходили и негативные изменения в географической оболочке Земли, в частности:

климатические изменения;

увеличение загрязнения воды, почвы и воздуха; природные бедствия, вызванные деятельностью человека;

неконтролируемый прирост населения и усиление неравенства в социально-экономическом развитии;

нарастание угрозы продовольственной безопасности и здоровью населения;

ограниченность запасов энергии и других видов природных ресурсов.

Учитывая глобальный характер этих проблем, решить их на региональном или национальном уровне невозможно. Немецкий Совет консультантов по глобальным изменениям выделил следующие типичные модели проблем, повторяющиеся во многих регионах мира. По аналогии с болезнями, они были названы синдромами:

синдромы утилизации. Например, чрезмерная обработка маргинальных земель (Сахельский синдром), или рекреационное развитие и разрушение природы (синдром массового туризма);

синдромы развития. Например, экологическое разрушение ландшафтов вследствие реализации неадекватных программ развития ("Аральский синдром"), или игнорирование экологических стандартов при быстром экономическом развитии ("синдром Азиатских тигров");

синдромы отходов. Например, деградация окружающей среды при контролируемом и неконтролируемом захоронении отходов (синдром дампинга) [2,3,6].

По мере актуализации проблем возрастало и количество публикаций, конференций и совещаний, посвященных рациональному использованию природных и культурно-исторических туристских ресурсов. Только в 1999 г. за рубежом было опубликовано более 400 работ на эту тему. Итогом

напряженного поиска стала разработанная в 1996 г. ВТО, Всемирным советом по путешествиям и туризму (WTTC), организацией "Зеленый мир" концепция устойчивого развития туризма в XXI веке: "Agenda 21 for travel and tourism industry". Она была адресована национальным администрациям по туризму, туристским, торговым организациям, а также потребителям туристских услуг.

Под устойчивым развитием понимается процесс, происходящий без нанесения ущерба туристским ресурсам. Это достигается таким управлением ресурсами, при котором они могут возобновляться с той же скоростью, с какой используются, либо переходом с медленно возобновляемых на быстро возобновляемые ресурсы.

Были очерчены 9 областей приоритетных направлений работы национальных администраций по туризму:

оценка вместимости существующей туристской инфраструктуры в целях обеспечения жизнеспособного туризма;

оценка экономических, социальных, культурных и природных составляющих развития турорганизаций;

обучение, образование и общественное понимание процессов устойчивого развития;

планирование жизнеспособного развития туризма;

обмен информацией, опытом и технологиями жизнеспособного туризма между развитыми и развивающимися странами;

обеспечение участия в процессе развития всех секторов общества;

разработка турпродуктов с соблюдением принципов устойчивого развития в их основе, как неотъемлемой части процесса развития туризма;

измерение прогресса достижения жизнеспособного развития на местном уровне;

партнерство во имя жизнеспособного развития.

Принципы устойчивого развития туризма нашли отражение и в Глобальном этическом кодексе туризма, работа над которым была начата экспертами ВТО еще в 1997 г. В преамбуле к документу говорится, что "… делегаты государств, территорий, предприятий, учреждений и организаций членов ВТО имеют своей целью содействие развитию ответственного, устойчивого и общедоступного туризма в рамках реализации права на отдых и путешествия при уважении общественного выбора всех народов и выражают желание способствовать установлению справедливого, ответственного и устойчивого мирового туристского порядка, который будет приносить выгоды всем секторам общества в условиях открытой и соревновательной мировой рыночной экономики".

Проблемы устойчивого развития особенно актуальны для уникальных природных объектов и явлений, природных резерватов, вовлеченных в туризм. Зачастую жители прилегающих к таким объектам территорий существуют только за счет поступлений от туристов. Особенно это характерно для горных территорий. Не случайно 2002 г. по решению Генеральной Ассамблеи ООН был объявлен Международным годом гор и Международным годом экотуризма [2,4,5].

Список цитированных источников

1. Дроздов, А.В. Основы экологического туризма: учебное пособие / А.В. Дроздов. – М.: Гардарики, 2005. – 271с.

2. Зорин, И.В., Квартальнов, В.А. Энциклопедия туризма: справочник / И.В. Зорин, В.А. Квартальнов. – М.: Финансы и статистика 2003. – 368 с.

3. Природа – Культура – Туризм: Дайджест / составители: М.В. Смирнова, Н.В. Лаптева, АГИИК, Научно – информационный центр по культуре и искусству; Кафедра культурологии. – Барнаул: изд-во АГИИК, 2004. – 281с.

4.Сергеева, Т.К. Экологический туризм: учебник / Т.К. Сергеева. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 360 с.

5. Храбовченко, В.В. Экологический туризм: учебно-методическое пособие / В.В. Храбовченко. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 208с.

6. Буйленко, В.Ф. Туризм: учебник / В.Ф. Буйленко. – М.: Феникс, 2008. – 416 с.

УДК 338.48-44(1-21)(476.5)

ОЦЕНКА ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЙОНОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Народовская С.А.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь, snezhana1326@rambler.ru
Научный руководитель – Чубаро С.В., к.п.н., доцент

Based on the analysis of historical and cultural resources, recreation areas, and tourist infrastructure is developed typology of the districts of the Vitebsk region the level of development of tourist-recreational functions to assess the potential of the Vitebsk region.

Систематизация сведений о природных и историко-культурных компонентах туристско-рекреационного потенциала, социально-экономических факторах его реализации может послужить информационной основой для принятия решений в области туристской политики по активизации развития туризма районов.

В ходе проведенного исследования и анализа статистических данных [1,2] нами была разработана типология районов по уровню развития туристско-рекреационной функции. Для выделения типологически сходных районов проводилась балльная оценка туристско-рекреационного потенциала и туристской инфраструктуры исследуемых районов (таблица 1).

Тип А – районы с высоким уровнем развития туристской инфраструктуры и высоким рекреационным потенциалом (Лепельский район). Природно-рекреационный потенциал (ПРП) данного типа характеризуется высокими показателями. Доля ООПТ в площади района больше 30%, т. к на территории находится Березинский биосферный заповедник. Для районов данного типа характерны высокие показатели развития туристской инфраструктуры. По

уровню и характеру развития туристской функции районы данного типа можно отнести к центральным и многофункциональным районам с интенсивным развитием туризма.

Тип В – районы со средним уровнем развития туристской инфраструктуры и высоким историко-культурным потенциалом (ИКП) (Витебский и Полоцкий районы). Для них характерны следующие показатели: высокий ИКП (100–200 объектов) со средней плотностью объектов, средние показатели доли ООПТ в площади района. Например, в Полоцком районе расположены три заказника республиканского значения: «Козьянский», «Лонно», «Глубокое – Большое Островито». Для районов характерны высокие показатели развития туристской инфраструктуры. На территории Витебского района расположен крупнейший курорт республиканского значения – санаторий «Летцы», а так же 19 гостиниц. Районы данного типа по уровню и характеру развития туристской функции можно отнести к субцентральным крупногородским с развитой туристской функцией.

***Таблица 1** – Основные типологические характеристики уровня развития туристской функции в районах Витебской области.*

Уровень развития туристской функции	Типы	Районы	Показатели			
			Плотность объектов ИКН (ед. на 1 тыс. км^2)	Доля ООПТ в площади района (%)	Плотность средств размеще-ния (ед. на 1 тыс. км^2)	Плотность коечного фонда (койко-мест. на 1 тыс. чел)
Высокий	A	Лепельский	С (20-40)	В (>20)	С (5-10)	В (>30)
	B	Витебский	В (>40)	Н (0-10)	В (>10)	Н (0-15)
		Полоцкий	С (20-40)	Н (0-10)	В (>10)	Н (0-15)
	D	Браславский	С (20-40)	В (>20)	Н (0-5)	С (15-30)
		Миорский	Н (0-20)	С (10-20)	С (5-10)	С (15-30)
Средний	E	Россонский	Н (0-20)	В (>20)	Н (0-5)	Н (0-15)
		Глубокский	С (20-40)	Н (0-10)	С (5-10)	Н (0-15)
		Бешенковичский, Учашский	С (20-40)	Н (0-10)	Н (0-5)	С (15-30)
Низкий	F	Верхнедвинский, Шумилинский	Н (0-20)	С(1020)	Н (0-5)	Н (0-15)
		Городокский, Докшицкий	Н (0-20)	Н (0-10)	Н (0-5)	С (15-30)
		Оршанский	Н (0-20)	Н (0-10)	С (5-10)	Н (0-15)
		Дубровенский	С (20-40)	Н (0-10)	Н (0-5)	Н (0-15)
	K	Лиозненский, Поставский, Сенненский, Толочинский, Чашникский, Шарковщинский.	Н (0-20)	Н (0-10)	Н (0-5)	Н (0-15)

Тип D – районы со среднем уровнем развития туристской инфраструктуры и высоким рекреационным потенциалом. К данному типу относится Браславский и Миорский районы. Они имеют средние показатели ИКП (менее 50 объектов) и среднюю плотность экскурсионных объектов (20 на

1 тыс. км^2), но высокий ПРП (ООПТ составляют более 15 %) и средние показатели развития туристской инфраструктуры. По уровню и характеру развития туристской функции его также можно отнести к периферийным районам с экстенсивным развитием туристской функции.

Тип E – районы со средним уровнем развития туристской инфраструктуры и незначительным рекреационным потенциалом (Россонский, Глубокский, Бешенковичский, Учашский). Данный тип характеризуют средние показатели ИКП и плотности экскурсионных объектов, а также невысокие показатели ООПТ и туристской инфраструктуры. Районы данного типа по уровню и характеру развития туристской функции можно отнести к периферийным со средним рекреационным потенциалом и среднеразвитой туристской функцией.

Тип F – районы со средним уровнем развития только одного показателя и низкими характеристиками других (Верхнедвинский, Шумилинский, Городокский, Докшицкий, Оршанский, Дубровенский). По уровню и характеру развития туристской функции районы данного типа можно отнести к периферийным с низкоразвитой туристской функцией.

Тип M – районы с низким уровнем развития (Лиозненский, Поставский, Сенненский, Толочинский, Чашникский, Шарковщинский). Все показатели данного типа низкие. Районы типа M по уровню и характеру развития туристской функции можно назвать периферийными стагнирующими с низким рекреационным потенциалом и неразвитой туристской функцией.

Таким образом, в Витебской области представлены три уровня развития туристской функции: высокий, средний, низкий. К районам с высоким уровнем развития относятся: Лепельский, Витебский, Полоцкий, Браславский, Миорский. Они являются центральными районами в развитии туризма. Районы со средним уровнем развития туристской функции: Россонский, Глубокский, Бешенковичский, Учашский. Районы имеют значительный потенциал и являются перспективными для развития туризма. К районам с низким уровнем развития относятся: Верхнедвинский, Шумилинский, Городокский, Докшицкий, Оршанский, Дубровенский, Лиозненский, Поставский, Сенненский, Толочинский, Чашникский, Шарковщинский. Они характеризуются низким туристско-рекреационным потенциалом и перспективны для развития только одного вида туризма. В целом, Витебская область обладает значительными ресурсами, но характеризуется слаборазвитой туристической функцией.

Список цитированных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2016. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by. – Дата доступа: 10.03.2017.

2. Главное статистический управление Витебской области [Электронный ресурс] / Глав. стат. управление Вит. области. – Витебск, 2016. – Режим доступа: http://vitebsk.belstat.gov.by. – Дата доступа: 10.03.2017.

УДК 338.48

ЗЕЛЁНЫЕ МАРШРУТЫ: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ

Нестерук О.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, http://www.brsu.by
Научный руководитель – Макарова Л.С., к.п.н., доцент.

Green routes give people access to natural spaces that are inaccessible to permanent residence, connect rural and urban landscapes, crossing towns and villages. The center of origin of the concept of green routes is the United States. In order to comply with the rules when organizing green routes, Belarus has a number of positive factors.

Зелёные маршруты – greenways – многофункциональные маршруты для передвижения по ним немоторизированными транспортными средствами, пролегающие вдоль природных коридоров, исторических торговых путей, рек и железных дорог.

Такие маршруты объединяют регионы, туристские достопримечательности и местные инициативы, поддерживают развитие туризма и отдыха, благоприятного для окружающей среды, пропагандируя здоровый образ жизни и немоторизированные формы передвижения – велотуризм, пеший туризм, верхом на лошадях, водный туризм и пр. Одновременно создают возможности для улучшения уровня жизни и состояния окружающей среды, оживления местной экономики, продвижения региональной продукции и развития предпринимательства среди сельских жителей, а также сохранения уникальных природных, ландшафтных и культурных ценностей [1].

Зарождение идеи зелёных маршрутов относится к концу XIX в. и связано с проектной деятельностью первых ландшафтных дизайнеров – Фредерика Лоу Олмстеда (США), автора проекта системы парков Бостона, и Эбенезера Ховарда (Великобритания), создателя градостроительной концепции города-сада.

Центром возникновения концепции зелёных маршрутов, как и большинства инноваций в сфере туризма, являются США, где в 1950-е гг. начинается развитие сети зелёных маршрутов, под которыми понимали рекреационные ландшафтные тропы на природных территориях, пропагандирующие идеи здорового образа жизни, активного туризма и отдыха, в том числе с использованием немоторизованных средств транспорта. В 1987 г. в рамках совместной инициативы Президентской комиссии по делам рекреации и Национального географического общества США была объявлена долгосрочная стратегическая цель – создание национальной сети зелёных маршрутов. В настоящее время общая протяженность зелёных маршрутов в США составляет 30 000 км, их развитие поддерживают сотни общественных организаций.

Одно из наиболее известных классических определений термина «зелёный маршрут» было сформулировано в докладе Президентской комиссии по делам рекреации в 1987 г., пропагандировавшем развитие в США сети зелёных маршрутов, так как они «открывают людям доступ к природным пространствам, которые недосягаемы для них в местах постоянного проживания, соединяют сельские и урбанизированные ландшафты, пересекая города и деревни» [2].

Популярность сельского и экологического туризма среди местного населения в Беларуси началась с создания в 2002 г. общественного объединения «Агро- и экотуризм», членами которого в данный момент являются более 300 человек, большинство из них – деревенские жители. Благодаря деятельности этой организации и активности ее руководителя – Валерии Клицуновой, на территории страны возникло более 70 агротуристических усадеб.

В 2004 г. общественное объединение «Агро- и экотуризм», при организационной и методической поддержке Фонда «Партнерство для Окружающей Среды» и увлеченности национального координатора по зелёным маршрутам Доминики Зарембы, приступило к разработке проекта по созданию зелёных маршрутов - greenways в Беларуси.

В рамках взаимодействия общественного объединения «Агро- и экотуризм» и Фонда «Партнерство для Окружающей Среды» (благодаря финансовой поддержке Программы РИТА – Перемены в регионе и Европейской Экологической Комиссии) в 2004-2005 гг. состоялись 2 польско-белорусские ознакомительные поездки и международная сессия экспертов из Польши, США, Великобритании и Черногории. Представители ОО «Агро- и экотуризм» принимали участие в конференциях и семинарах по экотуризму и зелёным маршрутам в Польше. Для активных представителей белорусской деревни была организована учебная поездка по польским зелёным маршрутам, а также издана серия публикаций по зелёным маршрутам на польском, русском и белорусском языках. В результате этой деятельности в Беларуси появились первые экотуристические инициативы по созданию зелёных маршрутов, объединяющие сеть агротуристических усадеб, а также умения, знания и энтузиазм членов объединения [1].

Зелёные маршруты пропагандируют немоторизированные формы передвижения и общественный транспорт, предлагают такие виды туризма, как пеший, велосипедный, конный, водный и т. д. Зелёные маршруты призывают к повышению безопасности на дорогах и развитию движения «без двигателей» в городах и деревнях для удовлетворения потребностей разных групп населения, в том числе людей с ограниченными физическими возможностями, старшего возраста и детей.

Зеленые маршруты являются основой для практического развития разных видов туризма, благоприятного для окружающей среды, и в том числе для создания и продвижения экотуристического продукта. Все турпродукты на зелёных маршрутах (greenways) объединяет одно условие – использование потенциала и поддержка местных сообществ. Такие турпродукты создаются на основе локальных ресурсов – это туруслуги, предложения региональной кухни, продукция местного производства и точки ее распространения, а также

общественные инициативы. Благодаря зелёным маршрутам локальные инициативы «снизу», направленные на охрану природы, ландшафта и наследия, вырастают в региональные.

Зелёные маршруты вносят вклад в развитие местной экономики и рост предпринимательства в местных сообществах. Создание зелёных маршрутов инициирует развитие гостиничной базы, гастрономических услуг, деятельности экскурсоводов [1].

Для того чтобы соответствовать правилам при организации зелёных маршрутов, Беларусь обладает рядом положительных факторов, среди которых – своеобразная сохранившаяся природа, гостеприимство населения, наличие интересной самобытной культуры, традиций, ремёсел и желание местного населения делиться ими с туристами, а также сохранившиеся в их аутентичном виде белорусские деревни, которые сложно найти в Западной Европе [3].

В настоящее время в результате поддержки проекта ЕС/ПРООН «Устойчивое развитие на местном уровне» в Беларуси развиваются зелёные маршруты в ряде районов (Вилейском, Воложинском, Зельвенском, Ивановском, Круглянском, Лепельском, Рогачевском, Россонском), а также в Белоозёрском сельсовете Берёзовского района [2].

Список цитированных источников

1. Greenways.by [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.greenways.by – Дата доступа: 20.03.2017.

2. Бизнес в агро- и экотуризме: пособие / под общ. ред. к.г.н., доц. А.И. Тарасенка. – Минск, 2014. – С. 40-41.

3. Экотуризм в Республике Беларусь | виды, история, развитие, проблемы, перспективы / Зелёные маршруты как инновационный метод развития экотуризма в Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.padaroze.ru/zelenye-marshruty-kak-innovatsionnyi-metod-razvitiya-ekoturizma-v-belarusi?page=3 – Дата доступа: 18.03.2017.

УДК 379.85:502/504

ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Новиков А. В., Тищук Д. А., Янчук Я. Г.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, astad-trainz@mail.ru
Научный руководитель – Токарчук С.М., к.г.н., доцент.

The work assesses the tourist potential of urban monuments of nature in the Brest region. The problems of their study are considered, as well as the main directions of development of their tourist potential.

Введение. Развитию туризма в Беларуси уделяется значительное внимание, в результате чего многие исследования посвящены изучению

всевозможных ресурсов для организации разнообразных видов туризма. Одним из наиболее перспективных видов туризма является экологический. Большим туристическим потенциалом для развития экологического туризма обладают особо охраняемые природные территории (ООПТ) и, в частности, памятники природы (ПП), которые, в отличие от многих крупных ООПТ как Брестской области, так и Беларуси в целом, пока не рассматриваются в качестве значимых баз организации экологических маршрутов. Вместе с тем перспективы имеет новый для Беларуси вид экотуризма – городской экотуризм. Данное направление наиболее успешно можно развивать на базе городских памятников природы.

Материал и методика исследования. Цель исследования – оценить туристический потенциал памятников природы городов Брестской области в целях развития городского экотуризма.

Исследование включало несколько этапов:

сбор и обработка данных о памятниках природы, расположенных в пределах городов Брестской области;

анализ туристического потенциала городских памятников природы;

определение основных направлений развития туристического потенциала городских памятников природы;

разработка и создание информационных продуктов для развития туристического потенциала городских памятников природы.

Для исследования использовались данные Брестского комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды по состоянию на 1 января 2017 года.

Результаты и их обсуждение. Согласно полученным данным (таблица) по состоянию на 1 января 2017 г. на территории Брестской области выделяется 91 памятник природы, из них в городах расположены 16, а еще 2 - в поселках городского типа.

Таким образом, в целом, к городским памятникам природы можно отнести 18, из них 6 являются республиканскими, остальные – местными. Абсолютно большинство памятников природы являются ботаническими и только два новых памятника природы в Бресте относятся к гидрологическому (Брестская родниковая струга) и геологическому (Торфяник «Дубровка») типам.

Наибольшее количество памятников природы (7) находится в Бресте. Кроме того, в этом городе представлены все три типа ПП. Однако только один памятник природы (Ели обыкновенные, змеевидной формы «Брестские») является республиканским. Среди других городских населенных пунктов можно выделить Высокое и Столин, в каждом из которых находится по два ПП.

Под туристическим потенциалом особо охраняемой природной территории можно рассматривать совокупность природных и историко-культурных явлений и объектов на территории ООПТ, которые можно использовать для организации туристической деятельности в ее пределах. Достоинствами городских памятников природы является их хорошая транспортная доступность, т. к. они расположены в городах, а также наличие в пределах городов развитой инфраструктуры и большого количества других потенциальных объектов для развития городского экотуризма (озелененных

территорий, уникальных объектов растительного мира, водных объектов и др.).

Таблица – *Городские памятники природы Брестской области*

	Памятник природы	Город	Площадь, га	Год создания	Тип	Статус
1	Дубы пирамидальные «Барановичские»	Барановичи	0,0125	22.12.1967	Бот.	Р
2	Старинный парк	Береза	5,4	19.04.1983	Бот.	М
3	Ели обыкновенные змеевидной формы «Брестские»	Брест	0,03	27.12.1963	Бот.	Р
4	Бук лесной	Брест	0,01	16.12.1999	Бот.	М
5	Вишня птичья	Брест	0,007	16.12.1999	Бот.	М
6	Дуб черешчатый	Брест	0,007	16.12.1999	Бот.	М
7	Плющ обыкновенный	Брест	0,0035	16.12.1999	Бот.	М
8	Брестская родниковая струга	Брест	0,3944	30.11.2016	Гидр.	М
9	Торфяник «Дубровка»	Брест	11,07	30.11.2016	Геол.	М
10	Дуб пирамидальный «Высоковский»	Высокое	0,002	27.12.1963	Бот.	Р
11	Парк культуры и отдыха	Высокое	46,3	25.02.1964	Бот.	М
12	Парк культуры и отдыха им. Суворова	Кобрин	66	27.12.1963	Бот.	Р
13	Лунинецкие воротничковые сосны	Лунинец	2,73	05.07.2016	Бот.	М
14	Парк	Пружаны	48	15.08.1977	Бот.	М
15	Два дуба черешчатых «Речицкие»	р.п. Речица	0,01	24.12.2010	Бот.	М
16	Школьный дендрарий	г.п. Ружаны	1,3	16.01.1988	Бот.	М
17	Парк «Маньковичский»	Столин	24	27.12.1963	Бот.	Р
18	Пихты кавказские «Маньковичские»	Столин	0,006	14.12.1972	Бот.	Р

Примечание – Р – республиканского значения, М – местного значения.

Согласно данной трактовке наибольшим туристическим потенциалом будут обладать значительные по площади памятники природы, в пределах которых располагается множество других потенциальных туристических объектов. К таким памятникам природы, расположенным в пределах городских населённых пунктов, можно отнести парки. В Брестской области находится пять городских парков – памятников природы: в Березе, Высоком, Кобрине, Пружанах и Столине. Наибольшим туристическим потенциалом из них обладает Парк культуры и отдыха имени А.В. Суворова в городе Кобрине, который является самым большим по площади (66 га), имеет богатую историю и характеризуется значительным количеством объектов, которые можно использовать для развития городского экотуризма (уникальные древесные насаждения, водоемы, скульптурные формы, аттракционы и т. д.).

Остальные памятники природы, расположенные в пределах городских населённых пунктов, обладают невысоким туристическим потенциалом (т. к.

являются единичными объектами и занимают незначительные площади) и фактически не могут использоваться самостоятельно в качестве объектов экологического туризма. Однако они могут включаться в городские экологические маршруты с другими природными и природно-антропогенными городскими объектами.

Во время изучения туристического потенциала ПП городских населённых пунктов Брестской области возникли следующие проблемы:

1. Недостаточная информативность официальных источников (представлены только общие сведения), поэтому при сборе данных приходится обрабатывать большие объемы информации из разных источников.
2. Малое количество достоверных фотографических данных.
3. Отсутствие точных географических координат для нахождения местоположения ПП на местности.
4. Некоторые ПП расположены на территории охраняемых или закрытых объектов (предприятие, детский сад), что затрудняет не только их описание, но и их использование в городских экологических маршрутах.

Основными направлениями развития туристического потенциала городских памятников природы можно назвать:

1. Популяризацию сведений о городских ПП как среди местных жителей, так и для потенциальных туристов.
2. Разработку и создание городских экологических маршрутов либо в пределах самих памятников природы (например, парков), либо в пределах населенного пункта с включением в маршрут памятников природы.

Для реализации намеченных направлений можно предложить следующие мероприятия:

1. Разработка web-приложений, находящихся в свободном доступе в сети Интернет, с помощью которых можно будет получить объективную и достоверную информацию о городских памятниках природы.
2. Создание интернет-версий городских экологических маршрутов.
3. Разработка и создание информационных продуктов (брошюры, календари, открытки и др.) для развития туристического потенциала городских памятников природы.

УДК 379.85(072)

ИСТОРИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В Г. БРЕСТЕ

Пацай А.И.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г.Брест, Республика Беларусь, antonpatsay@gmail.com
Научный руководитель – Заруцкий С.А., к.г.н.

The article considers historical reenactment as a part of event tourism and the possibility of its use as a resource for the development of tourism in the city of Brest, also it considers a method of selecting historical events for reenactments.

Историческая реконструкция – это деятельность, имеющая научную и развлекательную цель, в которой люди воссоздают материальную и духовную культуру той или иной исторической эпохи и региона с использованием археологических, изобразительных и письменных источников. Это может быть как узкоспециализированный момент из определенного боя, так и воссоздание целой эпохи.

Историческая реконструкция в рамках некоторых мероприятий является примером событийного туризма, т. е. может быть главной целью всей поездки туриста. При этом, не важно является ли он участником или зрителем. Мировой опыт показывает, что при грамотной организации событийный туризм может рассматриваться не просто как элемент долговременной рекламной кампании или пиара какого-либо города или региона. Он сам по себе может быть успешным, с коммерческой точки зрения, туристическим продуктом. Помимо этого, событийный туризм является важным стимулом для возрождения национального и местного культурно-исторического наследия. Событийный туризм выступает как средство популяризации национальных и местных культурных традиций: от обрядов и праздников до ремесел и национальной кухни.

Использование исторической реконструкции как части программы в рамках некоторых событийных мероприятий и организация событий на основе исторической реконструкции позволяет особенно эффективно реализовать такие функции туризма как экономическая и социально-культурная (в частности это создание дохода государству и сохранение и популяризация историко-культурного наследия). Также хорошо реализуются развлекательная, развивающая и рекреационная (эмоциональное восстановление) функции. Сегодня эти мероприятия привлекают к себе внимание тысяч людей во всем мире и являются важным элементом культурной жизни многих стран [1].

В Беларуси, как и в остальных странах бывшего СССР, путь к созданию исторических фестивалей-реконструкций начинался с появления небольших клубов исторической реконструкции, рыцарских клубов и других форм организаций в конце 1980-х годов. Самым популярным периодом среди реконструкторов в нашей стране стало Раннее Средневековье, в основном потому, что требовалось меньше затрат на производство одежды и оружия, чем, например, при Позднем Средневековье. Постепенно количество участников клубов росло и к середине 1990-х годов стали проводиться различные турниры разной степени масштабности. На сегодняшний момент стоит выделить такие фестивали, как «Наш Грунвальд», «Эпоха Рыцарства», «Рыцарский Фест. Мстиславль», «Меч Брачыслава», «Багратион», «22 июня. Брестская Крепость».

Следует отметить, что большинство подобных фестивалей у нас организовывается усилиями только самих клубов без серьезной поддержки со стороны, что приводит к низкой освещенности событий в СМИ и,

соответственно, относительно невысокой посещаемости со стороны зрителей. Исключением в данном случае являются такие реконструкторские события, как «Багратион» и «22 июня. Брестская Крепость», которые поддерживаются как общественными организациями, так и государством.

Город Брест – третий по возрасту город в Беларуси после Полоцка (862) и Турова (980). Первое упоминание о городе относится к 1019 г. в «Повести временных лет». За практически тысячелетнюю историю в городе произошло огромное количество событий различной степени важности, вплоть до тех, которые меняли мир. Также город находился в сфере влияния многих государств, в нем проживали представители многих национальностей.

В настоящее время в Бресте проходят 2 крупных мероприятия, связанные с исторической реконструкцией. Это военно-исторический фестиваль «Скоки» и «22 июня. Брестская Крепость». Успех этих мероприятий не случаен. В Беларуси и соседних странах среди реконструкторов достаточно популярна тема Первой и Второй мировых войн, также это самые известные события, которые прошли относительно недавно и оставили большой отпечаток в истории. «Скоки» и «22 июня. Брестская Крепость» получают достаточно большую поддержку от брестских областного и городского исполнительных комитетов. Также «Скоки» получают поддержку от историко-мемориального музея «Усадьба Немцевичей» и фонда «Фортификация Бреста», а «22 июня. Брестская Крепость» – от российского военно-исторического общества, Министерства обороны Республики Беларусь, общественного объединения «БРСМ» и др. Событийное мероприятие на основе исторической реконструкции «22 июня. Брестская Крепость» также является самым посещаемым мероприятием подобного рода в Беларуси (более 20 тысяч человек в 2016 г.).

Организация в Бресте очередного событийного мероприятия на основе исторической реконструкции видится перспективным действием для популяризации города и привлечения новых туристов из нашей страны и из зарубежных стран. При этом можно решить проблему незаинтересованности историей города среди местных жителей и повысить самосознание и самооценку жителей г. Бреста.

При выборе события для исторической реконструкции следует учитывать множество факторов. В их числе:

популярность эпохи, в которой произошло событие, среди реконструкторов (так, в Беларуси очень мало желающих реконструировать XII-XIII вв. или Новое Время);

возможность участия реконструкторов из других стран (например, в сопредельных с Беларусью странах популярными эпохами, так же как и у нас, считаются Раннее Средневековье, Позднее Средневековье, Первая и Вторая мировые войны);

известность самого исторического события среди населения (например, благодаря пропаганде, созданной в СССР, практически все знают об обороне Брестской Крепости);

погодный фактор (лучше всего, чтобы событие проходило с мая по сентябрь);

фактор времени (мероприятие должно проходить в выходные дни, чтобы собирать максимальную зрительскую аудиторию);

поддержка организации события со стороны спонсоров или государства (сложно организовать события только силами самих реконструкторов);

экономическая эффективность мероприятия (следует создавать мероприятие, которое принесет финансовую выгоду).

При выборе проекта организации исторической реконструкции в Бресте необходимо учитывать, что самые популярные эпохи у белорусских реконструкторов – это Раннее Средневековье, Позднее Средневековье, Первая и Вторая мировые войны. События, посвященные Первой и Второй мировым войнам, в Бресте уже есть, и нет смысла в противовес им вводить новые мероприятия по данному временному отрезку. Потому нужно рассматривать события, которые произошли в следующие отрезки времени: X-XI и XIV-XV века. В данный временной отрезок наиболее интересные из событий – это междоусобные войны между древнерусскими князьями и польскими князьями, а также осада замка и города в 1379 году крестоносцами. Из этих двух событий предпочтение будет отдано борьбе с крестоносцами, т. к., помимо самой осады города, можно соединить это событие с рядом других событий, связанных с этой датой: междоусобная война Ягайло и Витовта, в результате которой город был захвачен Ягайло, и впоследствии городу дано Магдебургское право; затем в 1409 г. Ягайло и Витовт уже вместе обсуждали план грядущей генеральной битвы с Тевтонским Орденом – план был успешно реализован, Орден побежден, и непосредственное участие в битве приняла Берестейская хоругвь.

Событие необходимо проводить в середине августа в выходные дни с утра до позднего вечера (именно в августе город осаждали крестоносцы, и в августе было получено Магдебургское право). Так как в середине августа в Бресте тепло и осадки редки – проблем с погодой не должно предвидеться (средняя температура августа днем 25° С, а в 2015 году, например, было только 2 дня с осадками в течение месяца).

Благодаря подобному мероприятию город получит еще одно увлекательное событие, связанное с исторической реконструкцией. Оно будет способствовать популяризации города, что привлечет туристов, которые могут принести дополнительный доход городу и различным формам бизнеса в нём.

Список цитированных источников

1. Драчева, Е.Л. Историческая реконструкция как основа формирования нового турпродукта / Е.Л. Драчева // Современные проблемы сервиса и туризма. – М., 2014. - №4. – С. 55-67.

УДК 338.483

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТРАНСГРАНИЧНОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «ЗАПАДНОЕ ПОЛЕСЬЕ» ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЭКОТУРИЗМА

Пылыпив Д.П.
Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь, bsu@bsu.by
Научный руководитель – Рыбянец Н.М., к.т.н.

The natural potential, ecotourism, Biosphere Reserve, sustainable development, local community, transboundary cooperation. The aim of the work was to study the problems and prospects of using the natural potential of West Polesie Transboundary Biosphere Reserve (WP TBR) for ecotourism purposes. To achieve this aim the natural potential of the Belarusian national part of the WP TBR was studied; meaning of «ecotourism» in the world and in the Belarusian, Polish and Ukrainian national parts of WP TBR were compared; the state of the regulatory framework was analyzed; the development direction of the cross-border region of Western Polesie was analyzed; the problems of the use of natural potential of WP TBR for ecotourism purposes were identified; the prospects for further use of the natural potential of the WP TBR for ecotourism purposes were determined. For the WP TBR, as for cross-border region, the unity of nature and culture is the main property. Ecotourism is one of the main sources of sustainable development, and its development is a necessary condition for the functioning of Biosphere Reserves. For transboundary reserve the overall development program of the national parts of the Biosphere Reserve is of great importance. The main problems in controlling of the Biosphere Reserve are financial, personnel, legal and infrastructural ones.

Целью работы являлось изучение проблем и определение перспектив использования природного потенциала трансграничного биосферного резервата «Западное Полесье» (ТБР ЗП) для целей экологического туризма.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить особенности природного потенциала национальных частей ТБР ЗП;
- изучить основные значения понятия «экологический туризм» в мире и его представление в национальных частях ТБР ЗП;
- изучить состояние нормативно-правовой базы, регулирующей развитие трансграничного региона «Западное Полесье»;
- выявить проблемы использования природного потенциала ТБР ЗП для целей экотуризма;
- определить перспективы дальнейшего использования природного потенциала ТБР ЗП для целей экотуризма.

Трансграничный биосферный резерват «Западное Полесье», Беларусь – Польша – Украина, является одним из 16 трансграничных объектов, входящих во Всемирную сеть биосферных резерватов ЮНЕСКО, которая на сегодняшний день насчитывает 669 биосферных резерватов в 120 странах

мира. Из 16 трансграничных резерватов только 4 объекта являются трехсторонними, т. е. образованы тремя странами, остальные трансграничные биосферные резерваты являются двухсторонними, т. е. образованы на территориях двух соседних стран. Трансграничный биосферный резерват «Западное Полесье», Беларусь – Польша – Украина, является первым трехсторонним трансграничным резерватом, образованным на равнинной территории, в том числе на Европейском континенте.

Биосферные резерваты рассматриваются мировым сообществом как модельные объекты, призванные продемонстрировать пример устойчивого развития региона, сбалансированного сосуществования человека, природы и окружающей среды. Одним из перспективных направлений развития биосферных резерватов является пропаганда устойчивого развития через развитие экологического туризма. Трансграничные биосферные резерваты, которые рассматриваются как единые территориальные комплексы, могут служить модельными объектами устойчивого развития регионов, расположенных на территориях соседних стран.

Поставленные в работе задачи для выявления проблем и определение перспектив использования природного потенциала трансграничного биосферного резервата «Западное Полесье» для целей экологического туризма требовали определения перспектив использования природного потенциала территории для целей экологического туризма за счет изучения особенностей функционирования ТБР ЗП, и поиска успешных примеров решения сходных проблем в мире.

Анализ компонентов природного потенциала ТБР ЗП и его трех национальных частей показал, что ТБР ЗП характеризуется разнообразием животных, растительных видов и ландшафтов, привлекательных с точки зрения экологического туризма. На территории трансграничного биосферного резервата существуют благоприятные условия знакомства с ТБР ЗП как единым комплексом и его природными и культурными особенностями на территории Беларуси, Польши и Украины.

В ходе работы были сделаны следующие выводы: единство природы и культуры на приграничных территориях трех стран является главным достоянием ТБР ЗП. Экологический туризм является одним из возможных инструментов подтверждения и реализации на практике этого достояния. Вместе с тем для успешного функционирования ТБР ЗП необходима интеграция национальных программ развития, в которых необходимо учесть специфику законодательства, условия развития туристической инфраструктуры и финансовые возможности всех трех национальных частей для четкой работы механизма сотрудничества и жизнеспособности этой программы.

Проблемы для использования природного потенциала, существующие в биосферном резервате можно отнести к финансовым, кадровым, законодательным, инфраструктурным. На основании проведенного анализа оценен природный потенциал ТБР ЗП и уровень его использования для целей экологического туризма, даны рекомендации по устойчивому развитию в этом направлении трансграничного биосферного резервата «Западное

Полесье», Беларусь – Польша – Украина, как объекта Всемирной сети биосферных резерватов ЮНЕСКО.

Эти рекомендации можно свести к проведению следующих мероприятий, повышающих уровень использования природного потенциала территории ТБР Западного Полесья.

• упрочить трансграничное сотрудничество между национальными партнерами ТБР ЗП, руководящими организациями резервата, органами управления и местным населением;

• усилить сотрудничество национальных частей ТБР ЗП по поиску финансовых средств, биологической безопасности, развития туризма, экологического образования;

• расширить ориентацию на успешные инициативы по развитию экологического туризма, привлечению иностранных туристов, внедрение и апробацию этих направлений на собственной территории (безвизовый режим для туристов, развитие сети трансграничных зеленых маршрутов, развитие в национальных частях экомузеев как комплексных систем природных и культурных объектов и т .д.).

Предложенные действия позволят расширить трансграничное сотрудничества в направлении развития экологического туризма, что является одной из основных требований ЮНЕСКО к деятельности трансграничного биосферного резервата, и конкретно – развитию трансграничного биосферного резервата «Западное Полесье», Беларусь – Польша – Украина, объекта Всемирной сети биосферных резерватов ЮНЕСКО.

Список цитированных источников

1. Бизнес в агро- и экотуризме: пособие / под общ. ред. А.И. Тарасенка. – Минск, 2014. – 380 с., табл. 60. Ил. 79.

2. Гончарук, Н. Стратегия развития экотуризма в заказнике «Прибужское Полесье»/ Гончарук Н.; ПРООН. – Минск., 2015. – 102 с.

3. Демянчик, В.Т. Биосферный резерват «Прибужское Полесье» / В.Т. Демянчик. – Брест: Академия, 2006. – 196 с.

4. Кадастр позвоночных животных биосферного резервата «Прибужское Полесье»: (Белорусский сектор трансграничного биосферного резервата «Западное Полесье») / В.Е. Гайдук [и др.]. – Брест: Альтернатива. – 80 с., 13 л. ил.

5. Лукашук, Н.А. Биоразнообразие позвоночных животных биосферного резервата «Прибужское Полесье» / Н.А. Лукашук, В.Е. Гайдук // Биомониторинг природных и трансформированных экосистем: мат. Межд. науч. – практ. конф., Брест, 15–16 октября 2008 г. / редкол.: А.Н. Тарасюк (гл. ред.) [и др.]. – Брест: БрГУ, 2008. – С. 98–102.

6. Севильская стратегия по биосферным резерватам [Электронный ресурс] / UNESCO. – Севиль, 1995. – Режим доступа: http:// www.unesco.org. – Дата доступа: 20.11.2016.

7. Шацьке поозер`я: характеристика абіотичних і біотичних компонентів екосисте/ Под ред. проф. Й.В. Царика – Львов: Евросвет, 2008. – 216 с.

8. Экосистемы биосферного резервата «Прибужское Полесье»: отчет о НИР (заключ.) /Брест. гос. универ. им. А.С.Пушкина; рук. темы И.В. Абрамова. – Брест, 2008. – 31 с.
9. Chmielewski T.J. red. 2005. Rezerwat Biosfery "Polesie Zachodnie": walory, funkcjonowanie, perspektywy rozwoju: monografia regionu. Poleski Park Narodowy,. Wojewoda Lubelski. – Lublin-Urszulin: 1-206.
10. Dominika Zaręba Ekoturystyka. – Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013. – P. 180.
11. Międzynarodowy Rezerwat Biosfery "Polesie Zachodnie" : projekt harmonizacji przyrody i kultury : praca zbiorowa / pod. red. Tadeusza J. Chmielewskiego. – Lublin - Urszulin : Poleski Park Narodowy, 2000.

УДК 911.3 (476.7)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВОРЦОВО- И УСАДЕБНО-ПАРКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ричко, Д.В.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, rdv1998@mail.ru
Научный руководитель – Мороз В.А., ст. преподаватель.

The article deals with modern trends in the status and use of the palace and estate complexes Brest region: increased share of private ownership and use as objects of event tourism.

Среди дворцово- и усадебно-парковых комплексов Брестской области в список историко-культурных ценностей включены 19 объектов, в том числе – 1 комплекс 1-й категории, 11 комплексов – 2-й и 7 комплексов – 3-й категории охраны [1]; 2 парка в их составе имеют статус памятников природы республиканского значения и 19 – местного значения [2].

В настоящее время для дворцово- и усадебно-парковых комплексов Брестской области характерны определённые тенденции изменений их статуса и использования. Остановимся на двух, на наш взгляд, наиболее важных: усиление доли частной собственности и расширение использования таких комплексов как объектов событийного туризма.

В Брестской области расположено более 270 дворцово-парковых и усадебно-парковых объектов различной степени сохранности [3]. Помещения многих старинных усадеб Брестской области в настоящий момент используются для хозяйственной деятельности: магазины, офисы, жилые помещения. Например, в Пинском дворце Бутримовичей расположен ЗАГС, а в усадьбе в д. Антополь Дрогичинского района расположены торговые ряды.

К сожалению, большинство старинных усадеб не вызывает интереса у туристов, т. к. они утратили свои эстетические качества и уже не привлекают своим внешним видом посетителей. В целях более активного привлечения

частных инвесторов к вопросам сохранения, реставрации и использования старинных усадеб на национальном уровне был разработан «План действий по передаче неиспользуемых усадеб, находящихся в сельской местности и малых городских поселениях, субъектам агроэкотуризма» [4]. По данному плану местные райисполкомы устанавливают правила продажи дворцово- и усадебно-парковых объектов. Для продажи объекта организуются аукционы, на которых желающие могут приобрести культурное наследие, но так как цены на покупку таких объектов значительные, далеко не все могут позволить себе такую роскошь. Кроме того, после покупки необходимо провести восстановительные работы и вовлечь такой объект в туристическую или иную деятельность. Позитивные примеры приобретения и успешной реставрации старинных усадеб частными инвесторами пока единичны, опыт успешной эксплуатации подобных объектов в сфере туризма также минимален. Для того, чтобы не загубить столь богатое культурное наследие нашего края, необходимо отдавать усадьбы под любую деятельность, и, конечно, по приемлемой цене, так как бесхозные усадьбы разрушаются на порядок быстрее, чем те, где осуществляется деятельность.

В таблице 1 приведены данные по восьми выкупленным усадьбам Брестской области, их собственникам, году и стоимости (на то время) продажи.

***Таблица 1** – Собственники и рыночная стоимость выкупленных старинных усадеб Брестской области [5]*

№	Усадьба	Кем и когда выкуплена	Стоимость
1	Усадьба Пузынов (д. Гремяча Каменецкого р-на)	СЭЗ «Брест» СП «ВэскоБел»; 2011 год	193 тыс. $
2	Усадьба Новицких (д. Совейки Ляховичского р-на)	СЗАО «ЛадаГарант»; 2013 год	209 тыс. $
3	Усадьба Котлубаев (д. Ястрембель Барановичского р-на)	Бизнесмен Андрей Сенько; 2014 год	88,8 тыс. $
4	Усадьба Тримбицких (пос. Интернациональный Пружанского р-на)	ОАО «БлиКос»; 2011 год; на данный момент выставлена на продажу	19,5 тыс. $
5	Усадьба Бохвицей (д. Флерьяново Ляховичского р-на)	Герой Социалистического Труда Генрих Третьяков; 2012 год	500 $
6	Усадьба Потоцких (г. Высокое Каменецкого р-на)	«МВСервис»; 2013 год	16,8 тыс. $
7	Усадьба-дворец Бохвицей (д. Павлиново Барановичского р-на)	Минский негосударственный институт правоведения; 2005 год; на данный момент выставлена на продажу	30 тыс. $
8	Шляхетская усадьба Дзеконских (д. Каштановка Пружанского р-на)	Частный предприниматель; 2016 год	11 тыс. $

Можно сделать вывод, что цены на усадьбы достаточно высоки. Например, в 2011 г. усадьба Пузынов была выкуплена за 193 тыс. $, в то время как усадьба Тримбицких в этом же году – за 19,5 тыс.$. Можно заметить тенденцию формирования стоимости на усадьбы: чем больше количество желающих приобретения, чем большая степень сохранности и чем более развитая инфраструктура вокруг данной усадьбы, тем будет выше стоимость приобретения. Информации о том, как используются в настоящее время вышеперечисленные усадьбы, недостаточно, чтобы оценить рентабельность приобретения данной недвижимости и её целевое использование.

Одним из эффективных способов привлечения туристов в дворцово- и усадебно-парковые комплексы является проведение фестивалей на их территории. Брестская область не может похвастаться изобилием событийных мероприятий на базе дворцово- и усадебно-парковых комплексов, но они, тем не менее, регулярно проводятся. Одним из таких мероприятий считается «Ружанская брама», которое ежегодно проводится в г. п. Ружаны. Впервые областной праздник «Ружанская брама», призванный популяризировать объекты историко-культурного наследия, состоялся 4.06.2011 г. Праздник проводится на территории Ружанского дворцового комплекса Сапег.

Таблица 2 – *Количество посетителей праздника «Ружанская брама»*

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Кол-во гостей	5 тыс.	7 тыс.	10 тыс.	5 тыс. (из-за непогоды)	– (не проводился)	– (не проводился)

Анализ таблицы 2 показал, что с каждым годом посетителей данного мероприятия становилось все больше. По этой причине Пружанским райисполкомом из-за недостатка средств было принято решение о проведение данного праздника один раз в 3 года.

Еще одним популярным областным праздником является ежегодный осенний костюмированный бал «День рождения усадьбы», который проходит в усадьбе Немцевичей в д. Скоки. Традиция возрождается уже четвертый год.

В усадьбах и дворцах постоянно кипит жизнь и постоянно проводятся мероприятия, приуроченные к различным событиям. В стенах таких усадеб, как усадьбы Пусловских, Швыковских и других, проходят музыкально-литературные вечера, проводятся научные конференции, организуются различные выставки, популяризируется историко-культурное наследие.

К сожалению, дворцово-парковые и усадебно-парковые объекты Брестской области недостаточно хорошо используются. Но ведь они имеют хороший туристический потенциал и богатую историю, которую наше поколение не в праве забывать. Необходимо поддерживать столь уникальные объекты и максимально использовать их.

Список цитированных источников

1. Законодательство республики Беларусь [Электронный ресурс] / Режим доступа: –http://pravo.newsby.org/belarus/postanovsm5/sovm752/index.htm– Дата доступа: 27.10.2016.

2. Брестсткий областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронный ресурс] / Режим доступа: – http://www.priroda.brest.by/content/pamyatniki-prirody-mestnogo-znacheniya-brestskoy-oblasti– Дата доступа: 27.10.2016.

3. Заруцкий, С.А. Историко-культурное наследие как фактор развития туризма в Брестской области / С.А. Заруцкий, А.В. Щадраков, А.С. Милованова // Магілёўскі мерыдыян. Том 15. – Вып. 1–3 (28–30). – 2015. – № 1–3 (28–30). – С. 124–128.

4. Старинные шляхетские усадьбы не пользуются спросом [Электронный ресурс] / Режим доступа: – https://news.tut.by/society/404811.html – Дата доступа: 28.02.2017.

5. Почему не восстанавливаются старинные шляхетские усадьбы, попавшие в частные руки [Электронный ресурс] / Режим доступа: – http://www.vb.by/econom/realt/usadby_u_chastnikov.html – Дата доступа: 28.02.2017.

УДК 796.926:338.48(476)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГОРНОЛЫЖНОГО ТУРИЗМА В МИРЕ

Сахащик О.В.
Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина, box@brsu.brest.by
Научный руководитель – Заруцкий С.А., доцент, к.г.н.

Abstract: Tourism is one of the leading and most dynamic sectors of the world economy. For rapid growth, he recognized the economic phenomenon of the century. In recent years, its importance in the life of modern society is increasing. Every year more and more tourists go to the ski resorts. Demand for a type of recreation, like skiing, is, and this not can help further developing this type of tourism.

География горнолыжного туризма очень широкая. В мире существует более 4000 горнолыжных курортов. Катание на горных лыжах превратилось в один из самых популярных видов активного отдыха населения.

Устойчивые потоки горнолыжников привели к формированию специализированных районов горнолыжного туризма.

На рисунке 1 представлена территориальная структура мирового рынка горнолыжного туризма.

***Рисунок 1** – Территориальная структура мирового рынка горнолыжного туризма*

По данным рисунка 1 видно, что на рынке горнолыжного туризма лидируют такие страны, как США, доля рынка данной страны составляет около 16%. Россия и Австрия стоят на втором месте по количеству горнолыжных курортов (14% рынка). Франции принадлежит около 11% горнолыжных курортов.

Характеристика основных горнолыжных курортов стран Европы представлена в таблице 1.

***Таблица 1** – Характеристика горнолыжных курортов Европы*

Страна	Длина трасс, км	Кол-во подъёмников, км	Пропускная способность подъёмников, тыс. чел./час	Количество подъёмников на 1000 кв. км	Количество подъёмников на 10 тыс. жителей
Австрия	3400	1161	1420,2	13,8	1,4
Андорра	275	103	128,5	220,1	15,1
Болгария	80	50	28,9	0,5	0,1
Германия	224	110	104,7	0,3	0,01
Испания	149	49	35,7	0,1	0,01
Италия	4929	760	868,8	2,5	0,1
Норвегия	77	57	59,5	0,2	0,1
Польша	36	42	12,3	0,1	0,01
Румыния	29	14	нет данных	0,1	0,01
Словакия	77	47	25,1	1,0	0,1
Словения	103	41	31,0	2,0	0,2
Финляндия	96	83	44	0,3	0,2
Франция	2641	936	1048,6	1,7	0,2
Чехия	53	41	нет данных	0,5	0,04
Швейцария	2760	792	627	19,2	1,1
Швеция	122	158	48,7	0,4	0,2

По данным таблицы 1 можно отметить, что наибольшей пропускной способностью характеризуются горнолыжные курорты Австрии, а чуть меньшей курорты Франции.

Далее рассмотрим основные характеристики горнолыжных курортов в каждой стране.

Первый горнолыжный курорт появился в США в 1935 г. В настоящее время их насчитывается около 396, или 16% общего числа горнолыжных курортов мира.

В США высокую концентрацию зимних курортов можно отметить на северо-западе страны, на западе и Тихоокеанском побережье.

На северо-востоке страны расположены горы Аппалачи на Атлантическом побережье, что и обусловливает развитие здесь горнолыжного туризма. Особенностью горнолыжных курортов Атлантического побережья США является длительный сезон катания (с октября до мая).

На западе страны расположены Скалистые горы, где функционирует около 100 зимних курортов.

На Тихоокеанском побережье действует 15 горнолыжных курортов.

В Канаде основные горнолыжные курорты сосредоточены в Скалистых горах и в горах Аппалачи. Здесь функционирует около 20 крупных горнолыжных центров, среди которых можно выделить известный и самый лучший канадский курорт Ред Маунтаин. На юго-востоке Канады функционирует 14 горнолыжных центров, среди которых можно выделить Тренблэнт и Монт-Сэинт-Энн, которые располагают трассами высокой и высшей степени сложности.

Горнолыжный спорт распространен также в Японии. Развитию горнолыжного туризма в Японии способствуют такие природные факторы, как большое количество гор, которые расположены на 3/4 территории страны, высокая транспортная доступность основных горнолыжных курортов страны, а также холодные и снежные зимы на севере, в некоторых областях снежные сезоны длятся очень продолжительнее время с декабря по начало апреля. В стране есть много точек концентрации горнолыжных курортов. Основные из них расположены на территории острова Хоккайдо, а также Нагано, Ниагата и Тохоку.

Самые знаменитые альпийские вершины и ледники находятся в Швейцарии. В Швейцарии находится достаточно большое количество склонов и очень крутых спусков. Среди наиболее известных горнолыжных курортов данной страны являются Церматт, Сент-Мориц, Давос, Кран-Монтана, Гриндельвальд, Саас Фе, Гштаад / Цвайзиммен, Шампери, а также Энгельберг, Флимс и Андерматт.

Горнолыжный отдых наиболее известная и развитая массовая отрасль туризма Австрии. Две трети страны занимают Альпы. Горнолыжные курорты в Австрии имеют хорошо организованную, налаженную инфраструктуру. Среди наиболее известных горнолыжных курортов можно выделить Лех, Оберлех и Санкт-Антон-ам-Арльберга. Горнолыжный сезон здесь также продолжителен и начинается в начале декабря, а заканчивается только в конце апреля.

В Германии, где недостаточно много горных долин, горнолыжные курорты расположены в основном в Южной Баварии. Наиболее известными

горнолыжными курортами здесь являются Гармиш-Партенкирхен, Оберстдорф, где неоднократно проводились международные соревнования. Также популярным является Цугшпитце, Гармиш – Классик. Горнолыжный период здесь продолжается с начала декабря и до конца марта, а на ледниках – с начала ноября до середины мая.

Горнолыжные курорты во Франции считаются одними из лучших зимних курортов во всем мире. Во французских Альпах находятся более четырех тысяч трасс для горных лыж, сноубордов, бобслея и прочих видов активного зимнего отдыха. Наиболее известными горнолыжными курортами здесь являются Альп д'Юэз, Куршевель, Мерибель, Шамони и др.

В Италии можно выделить горнолыжный курорт Сестриер, где ежегодно проходят соревнования по горнолыжному спорту. Также здесь расположены горнолыжные курорты Сансикарио и Клавьери. Вышеперечисленные курорты объединены между собой территориальной близостью и едиными канатными дорогами, но сложность горнолыжных трасс здесь различна.

Наиболее солнечным горнолыжным курортом Европы является Андорра. Горнолыжный сезон здесь продолжается с декабря и до середины апреля.

Горнолыжные курорты Швеции привлекают население высоким качеством и своей экономичностью. Снежный сезон здесь продолжается до конца апреля. Можно выделить горнолыжный курорт Оре.

В Норвегии расположен олимпийский курорт Лиллехаммер, где возможно катание на лыжах в вечернее время по освещенным трассам, а также в ночное время с факелами.

Горнолыжные курорты Словакии отличаются своей экономичностью и целебным сухим климатом. Горные массивы здесь не высокие, а, следовательно, посетители меньше подвержены перепадам давления. Горнолыжные курорты здесь расположены на территории национальных парков.

Горнолыжные курорты Турции предназначены в основном семьям с детьми. Здесь очень много детских развлечений, а также неразветвленные трассы.

Горнолыжный туризм Болгарии только развивается и основан в основном на искусственном снеге. Курорты Болгарии отличаются относительно недорогими ценами. Наиболее известны следующие горнолыжные курорты: Пампорово, Банско, Боровец.

В Пакистане также существуют горнолыжные склоны.

Наиболее известным горнолыжным курортом здесь является Маламм Джаба, который расположен на базе военной авиации и построен по международным стандартам.

В результате анализа горнолыжных курортов мира было замечено, что число поклонников горнолыжного туризма значительно увеличилось.

Среди европейских «горнолыжных» стран лидируют - Андорра, Австрия и Франция. Большим количеством курортов располагает и Россия. США также находится на лидирующих позициях.

В настоящее время, в связи с ростом интереса к горнолыжному спорту и туризму, условия на горнолыжных курортах улучшаются, в том числе развивается и инфраструктура.

Следует отметить, что спрос на такой вид отдыха, как горнолыжный туризм, есть, а это не может не способствовать дальнейшему развитию данного вида туризма.

Список цитированных источников

1. Тенденции развития горнолыжного туризма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studbooks.net/693657/turizm/tendentsiirazvitiya_gornolyzhnogo_turizma. – Дата доступа : 25.03.2017.

УДК 379.85 (2)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАЛОМНИЧЕСКИХ ТУРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Снигур Д.
Учреждение образование «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» г. Брест, Республика Беларусь darja.snigur@gmail.com
Научный руководитель – Фёдорова И.Л., старший преподаватель, м.г.н.

This article considers a religious pilgrimage, which is not only a phenomenon inherent in world religions, but also one of the most important socio-cultural factors of our time. The basic concept of pilgrimage is described. The development of pilgrimage in the Republic of Belarus is considered.

В последнее десятилетие особое место на рынке туризма занимает паломнический туризм. Паломнический туризм – это совокупность поездок представителей различных конфессий с паломническими целями.

Одним из важных аспектов паломнических поездок является их духовно-просветительская составляющая. При посещении святых мест люди узнают об истории и духовных традициях монастырей и храмов, особенностях богослужения, святых и подвижниках благочестия, чья жизнь и деятельность была связана со святынями.

Паломничество – это поклонение святым местам, совершение религиозного обряда или участие в таковом, духовное совершенствование, получение благодати, исцеление духовное или физическое; стремление верующих людей поклониться святым местам. Человек, путешествующий к местам, которые считаются святыми, называется паломником [1]. Совершать паломничества людей побуждают различные мотивы:

- совершение религиозного обряда (молитва, причастие, исповедание);
- духовное совершенствование;
- получение благодати, духовного и физического совета;
- религиозное просвещение;
- поклонение святому месту, храму, мощам.

В Беларуси центрами паломничества для православных являются Жировичский монастырь (чудотворная икона Жировичской Божией Матери), Спасо-Ефросиньевский монастырь в Полоцке (мощи святой Евфросинии Полоцкой), Свято-Духов кафедральный собор в Минске; для католиков –

костёл в Будславе (чудотворная икона Божьей Матери), Бригитский костел и монастырь в Гродно (реликвии святого Клементия); для иудеев – здание иешивы в Воложине; для мусульман – старейшая мечеть в городском посёлке Ивье Гродненской области. Это объясняется тем, что именно на территории Беларуси переплелись традиции Востока и Запада [2].

Анализ показал, что основными проблемами в развитии религиозного туризма остаются его недостаточное продвижение на региональном уровне, которое связано с низким развитием инфраструктуры и отсутствие рекламы [3].

Изучая любой район нашей страны, можно насчитать не менее 10 объектов, которые представляют религиозный, а также исторический интерес. Но даже при желании паломника отправиться в интересующее его место, у него нет гарантий, что он сможет спокойно провести ночь, не возвращаясь в районный центр. Поэтому, рядом с объектами, представляющими религиозный интерес, логичнее всего строить объекты размещения, исходя из опыта других стран. К примеру, в соседней России есть небольшие гостиницы, построенные монастырём или отданные государством в пользование церкви, которые принимают не только православных паломников, но и людей иных конфессий, а также обычных туристов. Услуги этих гостиниц достаточно просты, но удовлетворяют все основные потребности людей, поэтому и их цена доступна любому проживающему [4]. Все это связано с тем, что паломники обычно выдвигают гораздо меньше требований к уровню и качеству обслуживания, питания, размещения.

Этот положительный зарубежный опыт можно частично перенять и нам. Однако строительство гостиницы не всегда возможно для церкви и невыгодно для государства. Поэтому можно предложить:

размещение паломников на базе агроусадеб;

в небольших населённых пунктах отстраивать нежилые дома и заселять в них паломников.В таких домах паломники будут обеспечиваться всем необходимым для проживания. К тому же эти дома будут привлекать и обычных туристов, которые захотят отдохнуть от городской суеты. Именно от таких туристов будет идти основной доход [1].

В связи с отсутствием рекламы паломники не могут знать о святынях, которые они могут посетить. Поэтому неплохим выходом из этой ситуации является создание интерактивных карт для каждого района в Республике Беларусь. На таких картах будет размещена подробная информация о каждом храме или монастыре, находящемся в конкретном районе. Данная карта поможет как обычным паломникам, так и работникам сферы туризма при создании и разработке различных маршрутов и туров.

Таким образом, следует отметить, что в Республике Беларусь есть все условия для развития паломнических туров как внутри республики, так и далеко за её пределами. Отличительной особенностью таких туров является сама их организация и обслуживание. Чтобы паломнические туры получили развитие в республиканском масштабе, нужна помощь со стороны государства, как юридическая так и экономическая. И тогда каждый верующий сможет получить возможность совершать путешествия к святыням, которые являются не только его целью, но и достоянием нации.

Список цитированных источников

1. Житенев, С.Ю. Религиозное паломничество: межкультурные коммуникации и цивилизационный контекст: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата культурологии. - Москва, 2010. - 27 с.
2. Перспективы развития паломничества в РБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://lib.vsu.by/. – Дата доступа : 28.03.2017
3. Белорусская Православная Церковь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://piligrim.by. – Дата доступа : 30.03.2017
4. Религиозный туризм в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belarus.by/ru/travel/religious-tourism-in-belarus – Дата доступа: 29.03.2017.

УДК 338.486; 502.171:502.3/.7(1/9)

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКАНСКИХ ЗАКАЗНИКАХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Стенько С.А., Пакалюк М.С.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, Geografer.kediki@yandex.by, mr.dyurilen.one@gmail.com
Научный руководитель – Абрамова И.В., к.б.н., доцент.

The article describes the original concept of the electronic information and analytical system of the Brest region for the development ecological tourism in the region and the Republic of Belarus as a whole.

Информационно-аналитическая система (далее – ИАС) представляет собой комплекс аппаратных, программных средств, информационных ресурсов, методик, которые используются для обеспечения автоматизации аналитических работ в целях обоснования принятия управленческих решений и других возможных применений [1].

Основная цель создания ИАС в рамках экологического туризма заключается в интеграции разрозненной межотраслевой информации на базе ГИС-технологий и электронного атласного картографирования, выполненной в форме веб-сервиса для обеспечения информационной поддержки продвижения туристического продукта региона среди местного населения и в мировом пространстве посредством сети Интернет, принятия управленческих решений в сфере развития экологического туризма, для улучшения экотуристического имиджа региона.

ИАС включает создание геоинформационной системы, разработку электронного эколого-туристического атласа Брестской области и веб-приложения для целей развития экологического туризма.

На разных этапах разработки ИАС использовался пространственно-временной анализ, сравнительно-географический и картографический

методы, метод электронного атласного картографирования, методы медико-биологической и эстетической оценок, социологические методы, методы промышленного программирования. Основными программными средствами, используемыми при разработке продукта, были: геоинформационные технологии, Microsoft Visual Studio 2013, SQL Server 2014 Management Studio, Google Chrome.

Для создания геоинформационной системы были произведены сбор, обработка, систематизация и оценка наиболее значимого с позиций развития экологического туризма картографического, литературного и официального статистического материала, характеризующего современный уровень развития экологического туризма на территории Брестской области, который использовался для проведения обоснованной комплексной балльной оценки природных и историко-культурных ресурсов Брестской области. Произведено моделирование перечисленных ресурсообразующих факторов в разрезе административно-территориальных единиц с использованием геоинформационых технологий (на основе созданной в ходе исследования региональной геоинформационной системы в виде частных проектов) (рисунок 1, 2).

***Рисунок 1** – Результаты комплексной оценки природных ресурсов Брестской области*

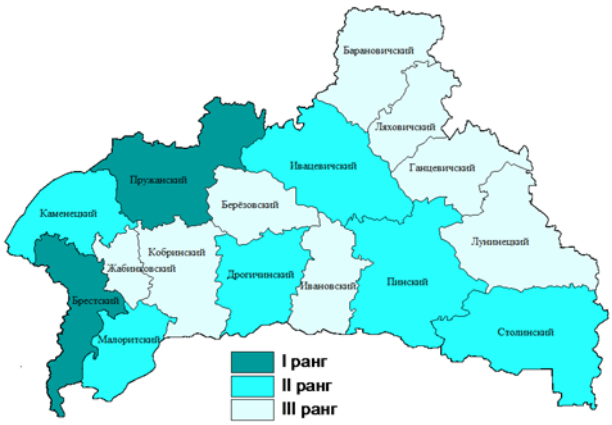


***Рисунок 2** – Результаты комплексной оценки культурно-исторических ресурсов Брестской области*

В основу электронного эколого-туристического атласа был положен метод традиционного картографирования в виде многоаспектного представления одного географического объекта. Атлас включает три блока карт: традиционный (унифицированные карты представления природоохранных территорий региона) экологический, или ресурсный, (отражение ресурсообразующих факторов развития экологического туризма на картографируемой территории), и туристический блок карт, где показаны экотуристические маршруты и экотропы в пределах заказников республиканского значения, места и базы отдыха, питания и размещения экотуристов, транспортная сеть региона (рисунок 3).

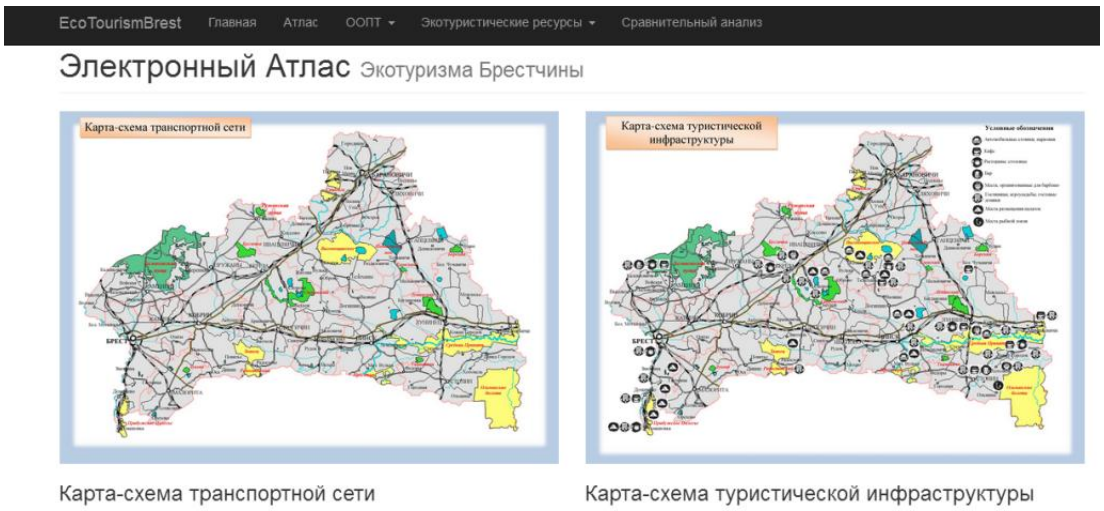


***Рисунок 3** – Скриншот раздела «Атлас»*

Веб-сервис имеет два уровня доступа: администратор и гость. Администратор – это уникальный пользователь, прошедший авторизацию и аутентификацию. Он наделяется правами: просмотра, добавления, удаления, редактирования всех записей, хранящихся в базе данных. Администратору, находясь в личном кабинете веб-сервиса, предоставляются инструменты как для работы с информацией, уже хранящейся на веб-сервисе, так и для добавления новой в базу данных. Гость – это свободный уровень доступа, не требующий авторизации и аутентификации.

Человеку, попавшему на ресурс веб-сервиса, предоставляется возможность ознакомиться с особо охраняемыми природными территориями (далее – ООПТ) республиканского значения, являющимися объектами экологического туризма, условиями пребывания в пределах ООПТ, об экотуристических услугах на территории ООПТ, об объектах сервиса, относящихся к заказникам и др. (рисунок 4).

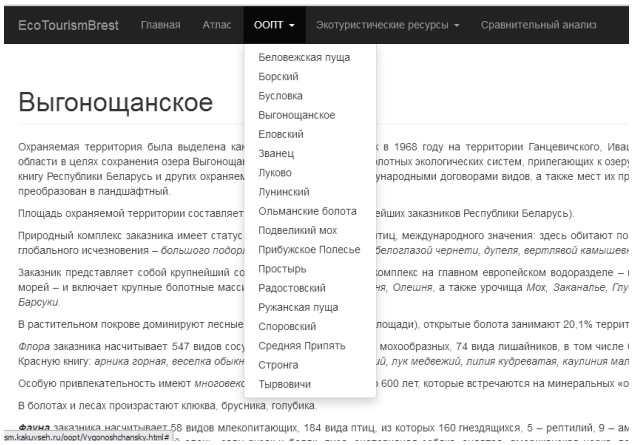
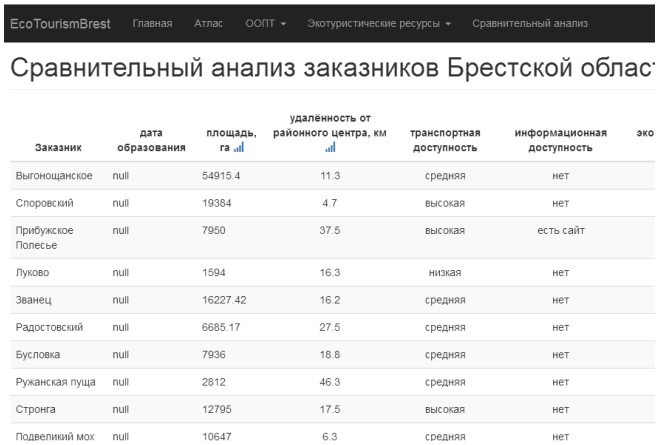


***Рисунок 4** – Скриншот раздела ООПТ / «Выгонощанское»*



Заказник	дата образования	площадь, га	удалённость от районного центра, км	транспортная доступность	информационная доступность	эко
Выгонощанское	null	54915.4	11.3	средняя	нет	
Споровский	null	19384	4.7	высокая	нет	
Прибужское Полесье	null	7950	37.5	высокая	есть сайт	
Луково	null	1594	16.3	низкая	нет	
Званец	null	16227.42	16.2	средняя	нет	
Радостовский	null	6685.17	27.5	средняя	нет	
Бусловка	null	7936	18.8	средняя	нет	
Ружанская пуща	null	2812	46.3	средняя	нет	
Стронга	null	12795	17.5	высокая	нет	
Подвеликий мох	null	10647	6.3	средняя	нет	

***Рисунок 5** – Скриншот раздела «Сравнительный анализ»*

Одним из центральных звеньев ИАС является «Сравнительная таблица», которая содержит информацию о заказниках республиканского значения области в виде ряда критериев, что даёт возможность пользователю

просмотреть динамику по годам в графическом виде, выбрав критерий(ии) сравнения (рисунок 5).

Компоновка структуры ИАС произведена с учётом ориентации на потребителя экотуристической информации различной категории: государственные природоохранные учреждения, Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды, учреждения высшего, среднего и среднего специального образования, научные учреждения, туристические организации и другие потенциальные потребители экотуристического продукта.

Информационно-аналитическая система и электронный эколого-туристический атлас Брестской области поспособствуют распространению опыта успешных проектов в экотуризме, развитию рекламно-информационного обеспечения и туристской инфраструктуры, продвижению региона как единой дестинации на внутренний и внешние рынки.

Список цитированных источников

1. Белов, Б.С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения: учебное пособие, руководство, практикум / Б.С. Белов: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М., 2005. – 111 с.

УДК 338.48 – 6:502/504

РЕКРЕАЦИОННО-ТУРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАКАЗНИКА «ПРИБУЖСКОЕ ПОЛЕСЬЕ»

Темерева О.П.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, olya_temereva@mail.ru
Научный руководитель – Карпук В.К., старший преподаватель кафедры географии природопользования.

The work deals with recreational potential of the landscape reserve «Pribuzhskoe Polesye». There is tourism-recreational infrastructure in this area, which contains different units. There is also an opportunity to develop various types of recreational activities.

Заказник «Прибужское Полесье» расположен в Брестском районе. Образован постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.05.2003 г. №736 в целях сохранения в естественном состоянии уникального природного ландшафта с популяциями редких и исчезающих видов растений и животных, охраны редких лесных биоценозов и геоморфологических образований на территории, занимающей важное место в международной сети особо охраняемых природных территорий. Общая площадь заказника 7950 га [1].

Территория заказника обладает высоким рекреационным потенциалом. Складывается он благодаря сочетанию природных условий сосновых лесов,

богатых грибами и ягодами, высокой численности охотничьих видов животных, наличию водных объектов, а также достаточно удобной транспортной доступности.

В границах заказника и на прилегающей к нему территории сформировалась достаточно развитая туристско-рекреационная инфраструктура, позволяющая интенсивно развивать рекреационную деятельность и, при необходимости, регулировать уровень антропогенных нагрузок до допустимых значений. Представлена она базами и домами отдыха, объектами агротуризма, оборудованными туристическими площадками и местами отдыха, туристическими и экологическими маршрутами.

На южном побережье озера Селяхи размещается База охотничьего хозяйства «Селяхи» Брестской ООС РГОО БФСО «Динамо». В комплекс входят двухэтажный деревянный корпус, вместительностью 17 человек, и шесть летних домиков на 12 человек, таким образом, емкость объекта в теплый период года составляет около 30 человек, и обслуживающий персонал 4 человека. Объект введен в эксплуатацию в 1982 году и занимает площадь в 0,85 га.

На северном берегу озера располагается база отдыха «Селяхи» ООО «ТриСтар»), действующая с 1999 года. Объект рассчитан на проживание 56 человек отдыхающих и 6 – персонала, занимает площадь в 2,2 га. На берегу озера для отдыхающих оборудован пляж и установлен деревянный пирс.

В лесном массиве в Томашовского лесничества размещается гостевой дом на 5 человек. Данный объект был введен в эксплуатацию в 2006 г., располагается на землях ГЛХУ «Брестский лесхоз», однако находится в собственности и пользовании ОАО «Комаровка». Предназначен для размещения на ночлег охотников, посещающих территорию заказника с охотничьими турами. Использование гостевого дома ограничено его местоположением в лесной пограничной полосе зоне, в 150 м от дома по реке проходит Государственная граница с Украиной.

Непосредственно с заказником граничит крупный населенный пункт Томашовка. Здесь находится гостиница «Славянка», введенная в эксплуатацию в 2006 году. С лета 2011 года вместимость гостиницы составляет 80 человеко-мест. Помимо этого, в г. п. Томашовка размещается Брестский районный физкультурно-спортивный центр «Звездный». Данный объект не размещает у себя туристов и рекреантов для проживания, однако является популярной площадкой для проведения сборов и соревнований различного уровня, спортсмены, как правило, размещаются в гостинице «Славянка».

В населенном пункте Черск, у северо-восточной границы заказника, с 2008 года принимает отдыхающих агроусадьба «Малина». Усадьба занимает площадь в 0,9 га и способна принять для проживания до 20 человек.

Сотрудниками ГПУ заказника и ГЛХУ «Брестский лесхоз» полностью либо частично оборудованы и благоустроены туристические стоянки, места размещения палаточных городков и проведения туристических слетов. В Томашовском лесничестве для проведения туристических мероприятий выделены 4 площадки и в Домачевском лесничестве – 3.

Помимо стационарных учреждений и площадок под туристические стоянки, мест размещения палаточных городков и проведения туристических слетов, на территории заказника «Прибужское Полесье» разработаны и организованы экологические тропы и различные туристические маршруты. Экологическая тропа «У пошуках папараць-кветкі» (в пределах Томашовского лесничества) протяженностью 4 км организована вокруг озера Селяхи, однако не оборудована по причине нахождения в лесной приграничной зоне. Экологическая тропа «Лесная речка» (Домачевское лесничество), протяженностью 2,5 км, оборудована вдоль реки Копаювка от н. п. Рудня до н. п. Леплевка. В пределах экотропы размещены 12 смотровых площадок с информационными стендами и указатели направления следования по тропе. За год этот маршрут посещает примерно 250 человек, преимущественно учащиеся Бреста и Брестского района.

По территории заказника проходит 35-километровый отрезок автомобильного маршрута «Тайны Прибужского Полесья» (г. Брест – «Прибужское Полесье» – г. Брест), общей протяженностью 180 км, здесь оборудованы 3 автомобильные стоянки. Поток туристов на маршруте за год составляет примерно 1600 человек. По биосферному резервату «Прибужское Полесье» организован велосипедный маршрут (118 км – протяженность сложного маршрута, 98 км – простого), по территории заказника проходит 12 км. На маршруте оборудованы костровые площадки, теневые навесы, 3 смотровые площадки, установлены контейнеры для сбора отходов. Частично оборудован пеший многодневный туристический маршрут «Резерват Прибужское Полесье», общей протяженностью 60 км.

Основными туристско-рекреационными занятиями на территории заказника являются сбор дикорастущих ягод и грибов, любительское рыболовство и охота, купально-пляжная рекреация (купание, принятие солнечных ванн, катание на лодках), долгосрочный отдых на базах отдыха и туристических стоянках, экологический познавательный туризм.

Таблица 1 – *Динамика посещения заказника «Прибужское Полесье»*

Годы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Итого
Количество организованных ГПУ посещений территории заказника, чел.	2618	2678	2583	2811	2272	1423	14385
В том числе иностранными гражданами	1210	1505	1160	838	1061	840	6614
Организовано посещение заказника человек на безвозмездной основе (школьников, студентов и т. д.)	90	24	89	129			114

Пик посещаемости приходится на выходные дни, когда территорию заказника посещают в целях сбора грибов и ягод жители удаленных населенных пунктов, прибывающие на личном автотранспорте, а также на

пригородных поездах (с запада к границе заказника примыкает железная дорога Брест – Томашовка).

Также можно говорить об относительно равномерном посещении заказника в туристско-рекреационных целях, вся его территория подвергается рекреационным нагрузкам. Вместе с тем необходимо отметить, что превышение нагрузок, приводящее к явной и заметной трансформации ландшафтов, характерно для северного побережья озера Селяхи. Для данной территории необходимо проведение мероприятий по рекультивации земель и благоустройству туристических стоянок.

Территория заказника обладает высоким рекреационным потенциалом, что способствовало формированию в его границах и на прилегающей к нему территории достаточно развитой туристско-рекреационной инфраструктуры.

Список цитированных источников

1. Демянчик, В.Т. Биосферный резерват «Прибужское Полесье» / под. ред. И.И.Лиштвана – Брест: Академия, 2006. – 196 с.

УДК 51-7: 656.2

РАЗРАБОТКА МАТРИЦЫ SWOT –АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В РЕГИОНАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ В СФЕРЕ ТУРИЗМА

Терзиев Р. Т.
Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь, Vlasiur.ta@gmail.com
Научный руководитель – Власюк Т. А., к. т. н., доцент.

The Republic of Belarus has a significant potential tourist resources, among them diverse and unique natural landscapes, rich historical, spiritual and cultural heritage, crafts, entertainment and festivals, hospitality and special mentality. In addition, the tourism represents one of the modern types of active recreation. From a luxury it becomes a need of the population. At the same time, the resources of the country are not equipped and do not always demand the population. In this case, the weak link in tourism is a complex infrastructure – transport, communications, catering, accommodation, manufacturing, insurance, etc. In this connection it is expedient to consider the possibilities of rail transport for tourism development in the Republic of Belarus.

Рынок туризма является динамично развивающейся отраслью белорусской экономики. Численность организованных туристов, посетивших Беларусь в 2015 году, составила около 300 тыс. человек, среди которых наибольшее количество приходилось на Российскую Федерацию, КНР, Германию и др. страны. Среднегодовой оборот рынка туристических услуг на протяжении последних трех лет превышает 20 млн долл. США и увеличивается ежегодно на 8 %. Наибольшей популярностью у туристов пользуются: г. Минск – 40 %, Гродненская область – 32; Брестская – 22,

Витебская область – 5, где насчитывается свыше 10 тыс. памятников истории и культуры, а также имеются центры народных промыслов и ремёсел. Наибольшую ценность для развития туризма в регионах Республики Беларусь представляют исторические памятники, курортные зоны, лесоохранные хозяйства (заказники) и т. п. Заказники республиканского значения занимают 4,0 % территории страны и 52,9 % общей площади особо охраняемых природных территорий.

Как видно из приведенного анализа, индустрия туризма многогранна и требует качественного транспортного обслуживания. Транспортные услуги – один из основных видов услуг в туризме. На них приходится основная доля в структуре цены тура, которая в зависимости от дальности путешествия и его продолжительности находится в пределах от 30 до 60 %. В связи с этим целесообразно рассмотрение возможностей железнодорожного транспорта в региональном сообщении для развития туризма в Республике Беларусь.

На основе SWOT–анализа выполним оценку ресурсного потенциала железнодорожного транспорта для развития туризма в Республике Беларусь (таблица 1).

***Таблица 1** – Матрица SWOT–анализа оценки ресурсного потенциала железнодорожного транспорта для развития туризма в Республике Беларусь*

Внутренняя среда	Потенциальные возможности: 1) формирование экскурсионных туров в региональном сообщении; 2) небольшие стартовые инвестиции 3) формирование спроса на туристские услуги	Потенциальные угрозы: 1) неудовлетворительная организация маркетинговой деятельности
Сильные стороны: A. Увеличение объема перевозок в региональном сообщении B. Повышение качества транспортного обслуживания населения	Сильные стороны и возможности A1 "+" A2 "+" B1 “+” B2 “+”	Сильные стороны и угрозы A3 "+" B3 "+" B4 "+"
Слабые стороны: C. Недостаток управленческого опыта и глубины владения проблемами D. Отсутствие ясных стратегических направлений	Слабые стороны и возможности C1"+" C2"+" D1 "+"	Слабые стороны и угрозы C3 “– ” D3 “–”

Анализ таблицы 1 позволил обозначить проблемы, стоящие перед железнодорожным транспортом в сфере освоения и расширения туристического направления региональных пассажирских перевозок, которые обусловлены как положительными, так и отрицательными тенденциями, сложившимися в настоящее время на рынке транспортных услуг.

В связи с этим необходимо учитывать, что туристский продукт в региональном пассажирском сообщении на железнодорожном транспорте должен включать в себя специально разработанный маршрут и тур с утвержденной программой обслуживания, а также услуги, предоставляемые дополнительно. При этом туристский маршрут должен разрабатываться таким образом, чтобы были учтены интересы и спрос конкретных потребителей, а также представлена информационно–познавательная программа тура, включая в себя перечень достопримечательностей конкретного региона. При разработке маршрута необходимо рассматривать различные объекты туристского комплекса, среди которых природные или культурные достопримечательности: леса, озера, горы, памятники архитектуры, соборы, храмы, церкви и т. д. Часть из них может быть предложена туристам для обзора из окна идущего поезда, а отдельные – во время остановки туристских поездов.

Железнодорожный транспорт конкурентоспособен при реализации познавательного туризма, поездках выходного дня, экскурсиях и т. п. Однако в настоящее время рост туристского потока на железнодорожном транспорте сдерживается высокими тарифами, незначительным количеством предоставляемых туристских поездов, в том числе специальных и др. Однако железнодорожный транспорт наряду с автомобильным является основным в приграничных туристских перевозках в Российскую Федерацию, Польшу, Латвию, Литву и др. страны СНГ.

Таким образом, выполненный SWOT–анализ, показал, что сегодня туризм представляет собой один из видов активного современного отдыха и из предмета роскоши он становится потребностью населения. В то же время данный ресурс страны не в полном объёме обустроен и не всегда востребован населением. Поэтому понимание основ взаимоотношений с транспортными компаниями, правил взаимодействия с ними в вопросах обеспечения безопасности пассажиров и их имущества, обслуживания, использования соответствующих скидок и льгот при приобретении билетов имеет важное значение как для туристов, так и для организаторов путешествий.

Список цитированных источников

1. О туризме: Закон Республики Беларусь 09.01.2007, № 206 –З, статья 1).

2. Абрамов, А.П. Маркетинг на транспорте / А.П. Абрамов, В.Г Галабурда, Е.А Иванова. М. : Желдориздат – 2001. – 329 с.

3. Власюк, Т.А. Анализ демографической ситуации в Республике Беларусь и ее влияние на организацию транспортного обслуживания. / Т.А. Власюк // Вестник БелГУТа. Наука и транспорт. – Минск– 2013. – №2. – С. 85–87.

5. Единый стандарт обслуживания пассажиров // Железные дороги мира. – Минск – 2002. – №3. –С.21–24.

6. Елизарьев, Ю.В. Маркетинг пассажирских перевозок/ Ю.В. Елизарьев, Е.А. Юркова, К.А. Сенцова // Железнодорожный транспорт. – Минск – 2002. – №7 – С. 28–30.

7. Организация железнодорожных пассажирских перевозок / А.А. Авдовский, А.С. Бадаев, К.А. Белов [и др.]; под ред. В.А. Кудрявцева. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.

8. Иловайский, Н.Д. Сервис на транспорте (железнодорожном) : учеб. для студентов вузов железнодорожного транспорта / Н.Д. Иловайский, А.Н. Киселев.– М.: Маршрут, 2003. – 585 с.

9. Киселев, А.Н. Интермодальные системы в пригородных пассажирских перевозках/ А.Н. Киселев, Е.В. Копылова // Железнодорожный транспорт. – Минск – 2003. – №10. – С. 65–67.

10. Щелоков, А.И. Новые технологии перевозок пригородных пассажиров// А.И Щелоков, В.Г. Шубко/ Железнодорожный транспорт. – 2002. – №3. – С. 46–51.

УДК 004.9:796.57(476)

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ (НА ПРИМЕРЕ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА)

Трофимчук Е.В., Рогальчук М.Ф., Шатило А.С.
Учреждение образования «Брестский областной лицей имени П.М. Машерова», г. Брест, Республика Беларусь, e.v.trofimchuk@mail.ru

The article shows the experience of creating web-applications of different subjects for the territory of the district. The main novelty of the results is the creation on the territory of Kamenets district for the first time interactive maps for tourist routes.

Существенной особенностью современных процессов глобализации является быстрый рост применения новых информационных технологий во всех сферах жизни общества и непосредственно в туристической деятельности. Особая роль в этом процессе принадлежит глобальной компьютерной сети Интернет. Одним из основных технологических направлений Интернет является особый класс программ, получивший название «web-приложения», в которых в качестве клиентского программного обеспечения используется web-браузер, а в роли сервера выступает web-сервер.

Web-приложения позволяют представить информацию наглядно, иллюстрировано, обширно с возможностями навигации, аудио-, видео-файлами, а также позволяют оперативно обновлять устаревшие сведения [1].

Цель работы – разработка методики использования современных web-приложений для создания туристических маршрутов на примере Каменецкого района.

Задачи исследования: (1) разработать методические особенности использования современных web-приложений (ARCGIS ONLINE «A STORY MAP»), (2) создать интерактивную карту в приложении CROWDSOURCE, (3) создать туристические маршруты, используя web-приложение.

Информационной базой исследования послужили: данные комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды, энциклопедии (Гарады і вёскі Беларусі) и т. д. Кроме того, использовались материалы научных конференций и семинаров, web-порталов, статьи научных журналов, авторефераты диссертаций и т. д. [1, 2 и др.].

Для создания туристических интерактивных карт использовалось приложение ArcGIS Online [3] «A story map», представляющий из себя готовый интерфейс, в который можно встраивать, комбинировать интерактивные веб-карты и описательный текст с мультимедийным содержанием. Все шаблоны бесплатны и очень просты в настройках.

В Интернет-среде много описано туристических ресурсов, но они не представляют единого сервиса, что послужило основанием для создания приложений в этом сервисе.

Для создания туристических маршрутов было выбрано два приложения. Первое – Story Map Crowdsource, это приложение позволяет вовлечь аудиторию и собирать фотографии и впечатления или воспоминания о объектах с привязкой к карте. Функция проверки позволяет просматривать и подтверждать внесённую информацию. Второе – Story Map Tour, которое представляет собой набор фотографий или видео с подписями, с привязкой к интерактивной карте. И прекрасно подходит для иллюстрации пеших экскурсий или для перечисления мест, которые надо посетить в определенной последовательности.

Для улучшения туристического продукта и увеличения притока туристов была разработана интерактивная карта «Каменецкий район туристический» (в приложении CROWDSOURCE) [4], в которой туристы и жители района могут размещать фотографии, сделанные самостоятельно (рисунок 1). Благодаря их материалам, мы сможем в дальнейшем дополнить фотографический материал карт.

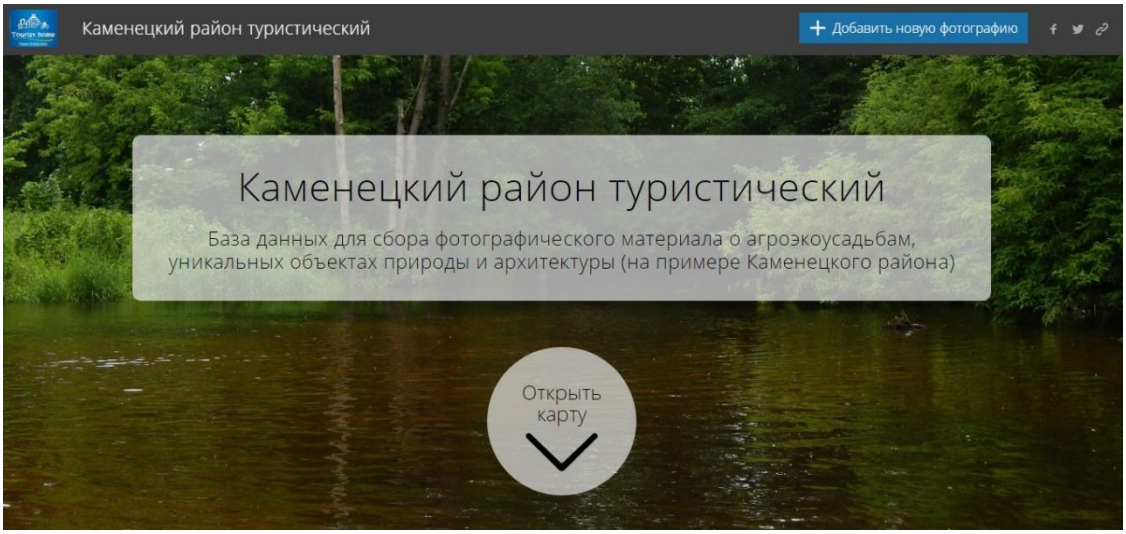


***Рисунок 1** – Интерактивная карта «Каменецкий район туристический»*

Также при помощи приложения были выявлены места, пользующиеся наибольшей популярностью, что поспособствовало созданию туристических маршрутов различной тематики. Каждый туристический маршрут

(приложение) включает точки тура, фотографии, имя и заголовок для каждой точки тура, краткую информацию об объекте.

Туристический маршрут «Тростяница» раскрывает наиболее значимые пейзажи территории района – это три заказника местного значения. Маршрут будет интересен тем, кто любит проводить время на природе, лесном массиве. Маршрут однодневный.

Туристический маршрут «Следами тайн Каменетчины» (рисунок 2). Данный туристический маршрут раскрывает все самые уникальные места Каменетчены. Начиная от Троицкого костела в д. Волчин, построенного в 1729 г., который является местом захоронения последнего короля Речи Посполитой, он в данный момент находится под защитой государства. И заканчивая самым большим лесным массивом в Европе – «Беловежской пущей». Благодаря этому маршруту можно полюбоваться одними из самых красивых архитектурных построек не только района, но и республики. Маршрут рассчитан на 3-4 дня, поэтому он дополнен всеми удобствами: местами общепита, ресторанами и кафе (г. Высокое, д. Рясна, г. Каменец, д. Каменюки), агроэкоусадьбами (представлены на отдельной интерактивной карте «агроэкоусадьбы»).

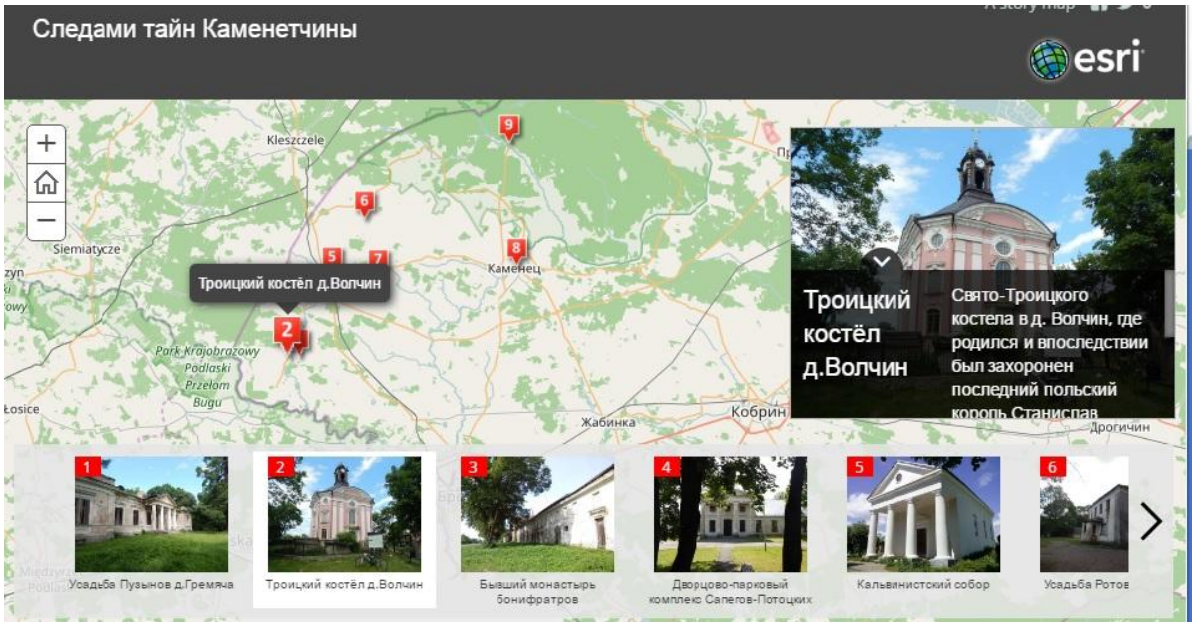


***Рисунок 2** – Туристический маршрут «Следами тайн Каменетчины»*

Туристический маршрут «Католическая Каменетчина». Данный маршрут будет более интересен для католической части района и туристов-католиков. В нем собраны все католические храмы района. Все объекты находятся на одних из главных дорог Каменецкого района и подходят для вело- и автотуристов. Маршрут предназначен для одного дня.

На примере разработанных, созданных туров был разработан алгоритм (методика) создания web-приложений для туристических целей.

Созданные приложения могут существовать как отдельное web-приложение, так и быть встроенным на какой-либо Интернет-ресурс.

Апробация результатов научной работы были доложены на региональной научно-практической конференции молодых ученых «Индустрия туризма и туристические ресурсы».

Список цитированных источников

1. Модели и методы разработки крупномасштабных веб-приложений [Электронный ресурс] / «Библиотека диссертаций». – 2003. – Режим доступа: http://www.dslib.net/mat-obespechenie/modeli-i-metody-razrabotki-krupnomasshtabnyh-veb-prilozhenij.html. – Дата доступа: 28.10.16.
2. Разработка методики создания тематических карт средствами веб-технологий сайтов [Электронный ресурс] / Earthpapers – Авторефераты. – 2014. – Режим доступа: http://earthpapers.net/razrabotka-metodiki-sozdaniya-tematicheskih-kart-sredstvami-veb-tehnologiy#ixzz4R7phJlrS. – Дата доступа: 27.10.16.
3. Что такое ArcGIS Online [Электронный ресурс] / ArcGIS. – Режим доступа: http://doc.arcgis.com/ru/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm. – Дата доступа: 14.10.16.
4. Рогальчук, М.Ф. Каменецкий район / М.Ф. Рогальчук, А.С. Шатило, Е.В.Трофимчук [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://kamenetsdistrict.wixsite.com/tourist. – Дата доступа: 11.10.2016.

УДК 691.51

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОХРАНА ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ КАК СОХРАНЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Тур А.В.
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, andreas.47@bk.ru
Научный руководитель – Тур Э.А., к.т.н., доцент.

A scientific approach to the issues of restoration of monuments of culture in the Republic of Belarus allows to preserve its historical and cultural heritage. In the process the work was carried out organoleptic and physico-chemical studies of mineral mortar and paint formulations according to standard procedures. On the basis of the conducted researches it is possible to recreate the authentic mortar.

Основным направлением развития современного строительства является повышение технологичности и качества вновь возводимых объектов. Однако постоянное совершенствование методов строительных работ не снимает одну из важнейших задач – сохранения архитектурного наследия прошлого с учётом старых технологий. Научный подход к вопросам реставрации памятников культуры в Республике Беларусь позволяет сохранить её историко-культурное наследие. Реставрация объекта, представляющего историко-культурную ценность, должна опираться на многосторонние комплексные исследования. Цель предварительных исследований - составить представление о материалах, цитированных при возведении здания, наметить необходимые технические меры для обеспечения сохранности его конструкций, подобрать новые материалы для реставрационных работ [1].

Объектом исследования являлись штукатурные и затирочные минеральные строительные растворы и окрасочные составы реставрируемого здания по ул. Чкалова, д. 3 в г. Бресте. Цель работы: проведение физико-химических исследований строительных растворов и окрасочных составов объекта. В процессе работы проводились органолептические и физико-химические исследования минеральных растворов и окрасочных составов по стандартным методикам [2, 3], производился подбор цветов лакокрасочных покрытий по специализированному каталогу цветов «3D plus System» компании CAPAROL, который используется архитекторами в настоящее время. Соответствующие растворы известково-цементно-песчаные практически не отличаются соотношением компонентов и составом.

Результаты исследования основных растворов:

- известково-песчаный штукатурный раствор песочного цвета состава 1:5. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (0,5-0,25 мм) фракции. Содержание фракции 0,5-0,25 мм составило около 47% от массы наполнителя, фракции 0,25-0,125 мм – около 24%, фракции 1,0-0,5 мм – около 27%. Количество частиц с размером зерна более 1 мм составило около 2%. Минеральный состав наполнителя - кварцевый песок. Раствор легко разрушается, отсутствует сцепление между его компонентами. Цвет раствора и гранулометрический состав наполнителя характерен для известково-песчаных растворов конца XIX – начала XX века;

- известково-цементно-песчаный штукатурный раствор серого цвета состава 1:1:9 – 1:1:10. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (0,5-0,25 мм) и мелкой (0,25-0,125 мм) фракции. Содержание фракции 0,5-0,25 мм составило около 47% от массы наполнителя, фракции 0,25-0,125 мм – около 41%, фракции 1,0-0,5 мм – около 11%. Количество частиц с размером зерна более 1 мм составило около 1%. Минеральный состав наполнителя - кварцевый песок. Раствор легко разрушается, отсутствует сцепление между его компонентами из-за недостаточного количества вяжущего. Очевидно, раствор при изготовлении был плохо вымешан, так как в нём присутствуют крупные отдельные участки неразмешанного цемента размером 0,5-0,9 см и крупные вкрапления извести размером от 1-3 мм до 0,5-0,9 см;

- цементно-песчаный штукатурный раствор тёмно-серого цвета состава 1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно средней (размер зерна 0,5-0,25 мм) и крупной (размер зерна 1,0-0,5 мм) фракции. Содержание фракции с размером зерна 0,5-0,25 мм составило около 38% от массы наполнителя, фракции 0,25-0,125 мм – около 21%, фракции 1,0-0,5 мм – около 37%. Количество частиц с размером зерна более 1 мм составило около 4%. Минеральный состав наполнителя - кварцевый песок. Раствор сохранил очень высокую прочность. В растворе присутствуют отдельные включения полевого шпата и кусочки керамического кирпича размером 3-5 мм и более (до 8 мм);

- цементно-песчаный затирочный раствор тёмно-серого цвета состава 1:3. В качестве заполнителя использовался разнозернистый песок преимущественно мелкой (размер зерна 0,25-0,125 мм) фракции. Минеральный состав наполнителя - кварцевый песок.

Лицевая поверхность основной плоскости стены главного фасада окрашена составом на минеральной основе белого цвета. Цвет покрытия близок к образцу «Off White». Отмечены следы сильной деструкции, в том числе меление и микротрещины. Лицевая поверхность карниза и пилястры окрашены составом на минеральной основе грязно-белого цвета. Цвет покрытия близок к образцу «Umbra-weib». Отмечены следы деструкции, в том числе сильное меление. Лицевая поверхность колонн окрашена составом на минеральной основе светлого блекло-розового цвета. Цвет покрытия близок к образцу «Lachs 30». Отмечены следы деструкции, в том числе сильное меление. Кроме того состав подвергся фотоокислительной деструкции и, возможно, первоначально был на тон темнее, т. е. «Lachs 25». Лицевая поверхность цоколя окрашена составом грязно-белого цвета на основе полимерного плёнкообразующего. Цвет покрытия близок к образцу «Aquarell 30». Отмечены следы деструкции, в том числе очень сильное меление. Лицевая поверхность фронтона окрашена составом на минеральной основе грязно-белого цвета с розовым оттенком. Цвет покрытия близок к образцу «Cameo 60». Отмечены следы деструкции, в том числе сильное меление.

Выяснить, каким составом первоначально были окрашены плоскость стены главного фасада, фронтон, цоколь, поверхность карниза и пилястры, а также колонны, не представилось возможным. Промежуточного окрасочного состава не обнаружено. Предположительно, он полностью удалён с поверхности.

Цветовое решение по окраске плоскости стены главного фасада, цоколя, колонн, фронтона, карниза и пилястры рекомендуется выполнить на основании подтверждённых архивных данных (сохранившихся фотографий, рисунков или текстовых документов). Рекомендации основаны на том, что ранние окрасочные составы на представленных заказчиком образцах не сохранились. При проведении исследований были обнаружены только более поздние окрасочные составы, нанесенные на современные известково-цементно-песчаные и цементно-песчаные штукатурные составы.

Здание многократно штукатурилось, затиралось и перекрашивалось составами на минеральной основе. Ранние штукатурные работы производились известково-песчаными составами, поздние – известково-цементно-песчаными и цементно-песчаными составами. Отмечено, что поверх не удалённых ранних минеральных составов нанесена современная цементосодержащая штукатурка, сохранившая высокую прочность.

Окрасочные работы в разное время производились минеральными (известковыми) составами. Нижележащие штукатурные слои не удалялись должным образом. Ранние окрасочные составы были полностью удалены. Следует отметить, что в более ранний период окрасочные работы по цоколю производились минеральными составами, а в более поздний период цоколь был окрашен совершенно отличающимся по природе составом на основе полимерного плёнкообразующего. Нижележащие слои лакокрасочных покрытий не удалялись должным образом.

Первоначально здание было оштукатурено известково-песчаными (без цемента) растворами и предположительно окрашено минеральными составами. На основании проведенных исследований можно воссоздать

аутентичные строительные растворы. Кроме того, при проведении окрасочных работ следует использовать только известковые окрасочные составы. Недопустимо использование при окраске данного фасада обычных водно-дисперсионных красок на основе акриловых полимеров. В этом случае может произойти омыление полимерного плёнкообразователя, что сопровождается шелушением краски, отслоением её от подложки и изменением первоначального цвета [4].

Список цитированных источников

1. Подъяпольский, С.С. Реставрация памятников архитектуры / С.С. Подъяпольский, Г.Б. Бессонов, Л.А. Беляев, Т.М. Постникова. – М.: Стройиздат, 1988. – 267 с.

2. Никитин, Н.К. Химия в реставрации: справ. пособие / М.К. Никитин, Е.П. Мельникова. – Л.: Химия, 1990. – 304 с.

3. Ивлиев, А.А. Реставрационные строительные работы / А.А. Ивлиев, А.А. Калыгин. – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 272 с.

4. Стойе, Д. Краски, покрытия и растворители / Д. Стойе, В. Фрейтаг; пер. с англ. под ред. Э.Ф. Ицко. – СПб.: Профессия, 2007. – 528 с.

УДК 379.85(072)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКАНСКОМ ЛАНДШАФТНОМ ЗАКАЗНИКЕ «ВЫГОНОЩАНСКОЕ»

Федкович К.О.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, artem_fedkovich@mail.ru
Научный руководитель – Заруцкий С.А., к.г.н.

In this article talked about the modern state development of ecological tourism in Republic of Belarus (on the example of Republican landscape reserve of "Vygonoshchanskoye").Large attention is spared to consideration of tourist infrastructure of reserve, attention is also accented on development of ecological tourism in this place.

В настоящее время экологический туризм является одним из перспективных направлений развития туризма в Беларуси. По прогнозам Всемирной Туристической Организации (ЮНВТО), экологический туризм входит в число пяти основных стратегических направлений развития туризма как активного отдыха до 2020 г. Это свидетельствует об актуальности и социальной значимости данного направления туристической деятельности, о тех перспективах, которые связывают с подъемом экологического туризма как одного из способов сохранить природное и культурное наследие [1]. Экологический туризм, или экотуризм – это вид туризма, связанный путешествиями по относительно ненарушенным природным территориям с целью изучения и наслаждения природой и культурными достопримечательностями, содействующий охране природы, обеспечивает

активное социально-экономическое участие местных жителей и получение ими преимуществ от этой деятельности [2].

Развитие экологического туризма в республиканском ландшафтном заказнике «Выгонощанское» набирает значительные обороты, так как данное место является крупнейшим сохранившимся лесо-болотным массивом на главном водоразделе бассейнов рек Чёрного и Балтийского морей. Заказник является уникальным природным объектом, где особую ценность представляют болота, которые почти полностью сохранили своё естественное состояние. Они занимают около 50% всей территории заказники. Болота заказника очень разнообразны: верховые, переходные и низинные.

Занимая значительную часть территории, болота во многом определяют общий облик заказника, его ландшафтные возможности, характер животного и растительного мира. Благодаря им, территория заказника сохранила свою первозданность. На островах среди болот сохранились широколиственные вековые леса с исключительным разнообразием растительного покрова. В такие места редко ступает нога человека, а животный мир живёт своей жизнью. Отдельные деревья дуба достигают 600-летнего, а сосны – 300-летнего возраста. Особенно уникальны коренные мелколиственные леса на низинных болотах своей естественностью и неповторимостью.

Растительный мир заказника является настоящим эталоном природы Белорусского Полесья. Высокая мозаичность территории и наличие суходольных гряд среди болот разнообразили экосистему заказника. В пределах ООПТ выявлено 547 видов сосудистых растений. Из них плаунообразных – 3 вида, хвощеообразных – 6 видов, папоротникообразных – 8, голосеменных – 3, покрытосеменных – 527 видов. Заказник богат и разнообразен своей фауной. В пределах заказника обитают 58 видов млекопитающих, около 250 видов птиц, все виды пресмыкающихся и земноводных, характерных для территории Беларуси. В реках и озёрах обитает 31 вид рыб.

Туристическая инфраструктура заказника стала складываться ещё в XVIII веке и была тесно связана с Огинским каналом. Длительное время канал наравне с хозяйственными функциями выполнял и рекреационные, для желающих устраивались водные прогулки по каналу от Пинска до Телехан и далее до р. Щары. Заказник предоставляет огромные возможности для организации экологического туризма. В качестве потенциальных объектов, привлекательных с точки зрения развития экотуризма, являются массивы болот заказника, заболоченные мелколиственные леса, пойма р. Щары. По территории разработаны экологические тропы и туристические маршруты. Одной из популярных экологических троп, организованных в заказнике, является «Надливская гряда». Оборудованы ряд смотровых площадок для наблюдения за животными. По р. Щаре и Огинскому каналу проходит водный туристический маршрут.

«Выгонощанское» обладает достаточно развитой туристско-рекреационной инфраструктурой. К основным туристским объектам подводят дороги. На берегу оз. Бобровичское построено 8 двухместных летних домиков, в аренду предоставляются палатки, имеется пляж.

Популярным рекреационным объектом является южный берег Выгоновского озера, где расположена база лесоохотничьего хозяйства «Выгоновское», гостиница «Дача Машерова», сауна. Эта база отдыха является бывшей национальной охотничьей резиденцией, строительство которой было начато еще П.М. Машеровым. Она расположена на берегу озера Выгоновское (или Выгонощанское) в окружении лесного массива.

Озеро Выгоновское – популярное место отдыха для любителей рыбалки – здесь обитают более 20 видов рыб. Это третий по площади естественный водоем Белорусского Полесья. Озеро лежит среди глухой заболоченной равнины. Берега низкие, торфянистые, заросшие кустарниками. Озеро мелководно: максимальная глубина не превышает 2,3 м, при средней глубине – 1,2 м, что является хорошим условием для нагула рыбы.

Наиболее часто на удочку рыбакам попадается серебряный карась, достигающий довольно крупных размеров. Есть карпы и толстолобики. Из местных видов щука, окунь, плотва, ерш, встречаются лещ, линь, густера, красноперка, уклея. При посещении водоема следует учитывать, что он расположен на территории заповедно-охотничьего хозяйства «Телеханы», куда и включен гидрологический заказник «Выгонощанское». На озере организован прокат вёсельных и моторных лодок.

За последние годы республиканский ландшафтный заказник «Выгонощанское» посетило 1600 туристов, в том числе 120 человек иностранных туристов из Польши, Испании, Германии, Дании, Великобритании, Голландии и Украины.

На сегодняшний день экотуризм выступает в качестве альтернативы другим видам использования окружающих природных богатств, которые очевидно наносят вред природе, таким как охота, добыча полезных ископаемых, заготовка леса. Сегодня философия экотуризма предполагает определенные критерии, по которым можно оценить, является ли конкретное путешествие экотуризмом или не является. Для экотуризма важны такие привычные факторы, как количество путешествующих, их мотивация, однако они не являются решающими. Говоря об экотуризме, в первую очередь необходимо задуматься о том, к каким последствиям для природы может привести путешествие. Результатом экотуризма должно стать не только получение туристом новых сведений и изучение окружающих красот, но и изменение отношения к природе с потребительского на бережное. Кроме того, экотуризм предполагает улучшение охраны окружающей природной среды.

Список цитированных источников

1. Храбовченко, В.В. Экологический туризм: учебно-методическое пособие / В.В. Храбовченко. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 208 с.

2. Стратегия устойчивого развития экологического туризма в Беларуси [Текст] / Л.М. Гайдукевич [и др.] ; ред. Л.М. Гайдукевич, С.А. Хомич. – Минск : БГУ, 2008. – 351 с.

3. Шимова, О.С. Устойчивый туризм : учеб.-метод. пособие / О.С. Шимова. – Минск : РИПО, 2014. – 158 с.

УДК 338.48

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ НА РАЗВИТИЕ САНАТОРНО-КУРОРТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕРЕ САНАТОРИЯ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»

Чайка В.А.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, chaikalera1@mail.ru
Научный руководитель – Мороз В.А., ст. преподаватель.

This article describes the main recreational potential of the Republic of Belarus. The main natural factors of the country are determined for the development of sanatoriums, on the example of the sanatorium "Sunny Beach".

Санаторно-курортное лечение в Республике Беларусь было и остаётся доминирующим среди здоровьевосстанавливающих и здоровьесберегеющих технологий. Санаторно-курортные учреждения страны удерживают положительную динамику, что свидетельствует о сохранении у населения интереса к поддержанию здоровья на курортах. Ведь здоровье людей – один из важных компонентов качества жизни населения, и одним из средств его укрепления является оздоровление в санаторно-курортных учреждениях [1].

Роль санаторно-курортного комплекса Беларуси в экономике и социальной сфере страны с каждым годом увеличивается; развивается межрегиональное и международное сотрудничество санаторно-курортных организаций.

Белорусские санатории расположены в самых живописных уголках страны – в сосновых борах, на берегах рек и озер, где целительной является природа уже сама по себе.

Гомельская область в силу лимитирующих факторов развития санаторно-курортного хозяйства с учетом последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС может рассматриваться в качестве экологически проблемного региона развития санаторно-курортного хозяйства. До Чернобыльской катастрофы Гомельская область позиционировалась как один из ведущих рекреационно-туристских регионов Беларуси, что обусловлено наиболее благоприятными климатическими и бальнеологическими ресурсами для организации рекреации в летний период. В настоящее время природно-экологическая и социально-экономическая среда развития санаторно-курортного обслуживания в Гомельской области существенно изменилась. В силу имеющихся радиационно-экологических ограничений рекреационная система региона во многом ориентирована на организацию оздоровления и лечения населения в рамках выездных туров и оздоровительных программ за пределами Гомельской области – в других регионах Беларуси и за рубежом [2].

Среди санаториев Гомельской области достойное место занимает санаторий «Солнечный берег». Это ведомственная здравница компании «Беларуснефть». Санаторий «Солнечный берег» находится в живописном

уголке белорусской природы, на берегу реки Днепр в окружении смешанного леса. «Солнечный берег» является многопрофильным санаторием, направленным на лечение различных систем, в том числе органов пищеварения, кровообращения и костно-мышечной системы.

Ключевыми направлениями данного санатория на базе природных лечебных ресурсов региона являются следующие: климатотерапия, бальнеотерапия, грязелечение, нафталанотерапия, водолечение и галотерапия.

Климатотерапия – совокупность методов лечения, использующих дозированное воздействие климата данной местности специальных климатических процедур. В санатории «Солнечный берег» используется с лечебно-профилактической целью аэротерапия, гелиотерапия (оборудованный пляж).

Бальнеотерапия – применение искусственно приготовленных и природных минеральных вод для лечения и профилактики различных болезней. В санатории «Солнечный берег» для лечения и профилактики некоторых заболеваний используется также целебная минеральная вода из местных источников. Вода выведена на поверхность скважинами, которые находятся на территории здравницы. Осуществляются следующие процедуры бальнеотерапии:

Питье минеральной воды;

Внутриполостные орошения;

Ванны.

Грязелечение – вид терапии, при котором эффект достигается за счет использования лечебных свойств грязей. В санатории используются:

Черные сульфидные грязи (Саки);

Сапропели (озеро Дикое Беларусь);

В виде больших аппликаций (заливка), местных аппликаций с помощью фанго-кухни (производство Германия), внутриполостные заливки, введение грязевого раствора с помощью электрофореза.

Нафталанотерапия – является одним из уникальных лечебных природных факторов санатория «Солнечный берег». Нафталан (тяжелая нефть в первоначальном её виде, лишенная легких фракций) отличается высоким содержанием нафтеновых кислот. Нефть наносят на кожу, после чего смазанные участки прогревают специальной лампой, имитирующей солнечный свет – «соллюкс». Этот вид процедуры оказывает противовоспалительное и болеутоляющее действие, назначается пациентам с заболеваниями позвоночника, суставов, опорно-двигательного аппарата, сосудов и кожи, а также при аутоиммунных заболеваниях.

Водолечение – применение в профилактических, реабилитационных и лечебных целях минеральной воды (бальнеотерапия) и пресной воды (собственно водолечение). Пресная вода может использоваться в твердом (аппликации льда), жидком и парообразном (паровые души, ингаляции и др.) состояниях [3]. К услугам отдыхающих ванны, морские, йодобромные, ароматические (валериановые), газовые, углекислые, жемчужные, лекарственные, смешанные (хвойные, скипидарные, травяные, гуминовые).

Водолечение представлено также вибрационными ваннами («Лагуна», вихревой бассейн), душем (восходящий, циркулярный, Шарко, веерный, дождевой, Виши).

Галотерапия. У отдыхающих в санатории «Солнечный берег» есть возможность побывать в имитации настоящей соляной пещеры.

Метод галотерапии основан на пребывании в искусственно созданном микроклимате соляных пещер. Нахождение в галокамере эффективно при лечении заболеваний органов дыхания, хронических ринитов, тонзиллитов, заболеваний лор-органов, поллиноза и заболеваний кожи [4].

Как уже было сказано выше, несмотря на сдерживающие факторы развития санаторно-курортного лечения, связанные с экологической проблемой после аварии на Чернобыльской АЭС, данный санаторий занимает достойное место среди санаториев Гомельской области. Это обусловлено богатым рекреационным потенциалом и выгодным географическим положением санатория. Также большую роль в деятельности санатория играет развитая материально-техническая база, позволяющая расширить спектр оказываемых услуг. Гомельская область обладает разнообразными ресурсами для развития лечебно-оздоровительного туризма. Комплекс климатических и природных лечебных факторов, представленных источниками минеральных вод и месторождениями лечебных грязей, способствуют развитию санаторно-курортных учреждений нашей страны.

Список цитированных источников

1. Курорты и здравницы Беларуси / Ю.М. Досин [и др.]; под ред. Ю.М. Досина, И.И. Пирожника. - Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2008. - 344 с.

2. Траскевич, А.Г. Современные особенности развития и территориальной организации санаторно-курортного хозяйства Беларуси: научная статья / Д.Г. Решетников, А.Г. Траскевич – Минск: БГУ, 2011. – 160 с.

3. Ветитнев, А.М. Лечебный туризм: учеб. пособие / А.М. Ветитнев, А.С. Кусков. – М.: Форум, 2010. – 592 с.

4. sansb.by [Электронный ресурс] / Официальный сайт санатория «Солнечный берег». – Минск,2016. – Режим доступа: http://www.sansb.by/sitesok/ru/center/treatment/. – Дата доступа: 30.03.2017.

УДК 379.48(1-751.2)(476.7)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

Чешун П.Н.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь
Научный руководитель – Карпук В.К.

In this article, the development of tourism in the national park «Belovezhskaya Pushcha» is considered. Highlights the main problems of development of the tourist industry of the park. Possible ways of solving problem issues are given.

Беловежская пуща представляет собой один из наиболее крупных и в то же время старейших лесов Европы, сохранился до наших дней в относительно ненарушенном состоянии. Беловежская пуща – старейший заповедник Европы. Его территория состоит из двух частей – белоруской и польской. С польской стороны это 10,5 тыс.га Беловежского национального парка. А на белорусской части и близлежащих землях расположился национальный парк «Беловежская пуща» В 1979 году решением ЮНЕСКО Беловежский национальный парк (Польша) включён в Список Всемирного наследия. В 1992 году этот природоохранный объект ЮНЕСКО расширился за счет части Государственного национального парка «Беловежская пуща», получив название Belovezhskaya Pushcha/Bialowieza Forest. Решением сессии Комитета Всемирного наследия от 23 июня 2014 единый трансграничный объект Всемирного наследия ЮНЕСКО получил название Białowieża Forest, Belarus, Poland.

ГНП «Беловежская пуща» является комплексным природоохранно-хозяйственным и научно-исследовательским учреждением и находится в ведении Управления делами Президента Республики Беларусь. Основными задачами Национального парка являются: сохранение эталонных и уникальных природных комплексов и объектов природы Беловежской пущи; организация экологического просвещения и воспитания населения; проведение научных исследований, связанных с разработкой и внедрением в практику научных методов сохранения биологического разнообразия, изучением природных объектов и комплексов; разработка и внедрение в практику научных методов охраны природы и природопользования; сохранение культурного наследия (объектов этнографии, истории, палеонтологии и др.); организация рекреационной деятельности; ведение комплексного хозяйства на основе традиционных методов и передовых достижений природопользования. Национальный парк финансируется за счет средств, полученных из государственного бюджета, из внебюджетных фондов охраны природы, от научной, природоохранной и хозяйственной деятельности.

С целью сохранения биологического разнообразия Беловежской пущи и в соответствии с законом Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях и объектах» от 20 октября 1994 г. на территории пущи введены 4 функциональные зоны с различным режимом охраны:Заповедная зона (зона нетронутой природы) – 30000 га или 18.3% (15 677 га или 16,3% до 2004 г.). Целевое назначение зоны – резерват генофонда растений и животных, эталон природы, создание условий для естественного развития биогеоценозов и их компонентов.Зона регулируемого пользования – 52780 га или 32.3% (65 175 га или 67,8% до 2004 г.). Зона предназначенная для изучения, сохранения и восстановления экосистем, типичных для Беловежской пущи, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов. Рекреационная зона – 6140 га или 3,8% (10 732 га или 11,1% до 2004 г.). Предназначена для организации туризма, рекреации,

проведения культурно-массовых и оздоровительных мероприятий, а также изучения влияния рекреационных нагрузок на экосистемы.Хозяйственная зона – 74580 га или 45,6% (4 614 га или 4,8% до 2004 г.). Предназначена для размещения и эксплуатации объектов административного, производственного и рекреационного назначения, приема и обслуживания туристов, проживания и осуществления хозяйственной деятельности местного населения. Кроме того, вокруг Беловежской пущи создана так называемая охранная, или буферная зона, площадью около 90 тыс. га.

У НП «Беловежская пуща» есть абсолютно все предпосылки для развития массового туризма. Этому способствуют данные природные условия (заповедный лес, живописные места и др.), а также уже имеющаяся инфраструктура НП и прилегающих территорий (гостиницы, рестораны, музеи и т. д.). Также немалая работа проделана руководством и работниками парка для привлечения и увеличения количества туристов. Наглядным примером служат разработанные за последние десятилетия в Национальном парке туристические маршруты: «Заповедная дубрава», «Лесные тайны», «Царская поляна», «Большое путешествие», «Звериный переход», «Переров–Беловежская пуща», а также автобусная экскурсия и возможность туристических поездок в другие популярные среди туристов места нашей страны. Большинство из маршрутов – велосипедные, что свидетельствует о экологической их направленности.

Однако кроме проделанной работы есть масса проблем, в том числе и препятствующих развитию туризма данного объекта. В частности, гомельские экологи и натуралисты из газеты «Мир животных» летом 2005 г. посетили Беловежскую пущу и отметили следующие изъяны туристической и природоохранной сфер Национального парка: музей природы находится в запущенном состоянии, качество его экспонатов зачастую неудовлетворительное, информационное обеспечение экспозиций отсутствует. Вольеры, в которых содержатся дикие животные, не соответствуют европейским стандартам. Массовая вырубка деревьев в заповедном лесу и повальное их складирование по пути следования туристических маршрутов превращает Беловежскую пущу с типичным ландшафтом дикого первобытного леса в лесопарковую зону с разреженной древесной растительностью и многочисленными пнями, которые сопровождают туристов на протяжении всей экскурсии. В Парке преобладают типично лесхозовские методы работы, которые разрушают заповедный лес и уничтожает дикую природу. Сжигание порубочного материала в лесу непосредственно на туристических маршрутах наносит дополнительный ущерб заповедному лесу и его биоразнообразию, а также делает неприглядным внешний вид заповедного леса по пути следования туристов. Хотя сохранение или максимальное ограничение сжигания порубочных остатков полностью согласуется с целями и задачами национального парка и приносит заповедному лесу пользу, так как в этом случае сохраняются многие мелкие животные и почвенный гумус. Осуществление гидротехнических работ на охраняемой территории без соответствующей экологической экспертизы и обсуждения проекта экологической общественностью.

Со времени освещения данных проблем прошло более 10 лет, и можно наблюдать если не кардинальное решение, то как минимум улучшение по этим проблемным вопросам. Но кроме изъянов, описанных гомельской газетой, существуют другие проблемы: непрофессионализм гидов и недостаточная научная база; однотипное экскурсионное обслуживание, направленное в первую очередь на развлечение туристов и их отдых, а не на эколого-образовательные задачи НП; монополизированный экскурсионный процесс. Все мероприятия по решению проблем должны проводиться при участии общественности и с учётом пожеланий туристов.

Подводя итоги, следует отметить, что, несмотря на проделанную работу, руководству НП необходимо продолжать улучшение условий для развития туризма. С каждым годом поток туристов в пущу увеличивается, особенно на это положительно повлияло упрощение визового режима для иностранцев, но и в этом направлении есть куда развиваться, Брестский регион является участником объединения «Еврорегион–Буг», что открывает еще большие перспективы для трансграничного туризма в регионе и непосредственно в пределах НП. Также нужно более тесное взаимодействие с польской частью заповедника, особенно в направлении создания различного рода туристических трансграничных маршрутов. Необходима более гибкая экскурсионная система внутри НП, примером здесь может служить польская часть заповедного леса, где функционирует совершенно иная схема, в которой доступ к проведению экскурсий имеют туристические бюро и частные гиды, а НП лишь контролирует данный процесс. Необходимо улучшение баланса экскурсионного обслуживания, чтобы в достаточной степени выполнялась функция экологического образования, являющаяся неотъемлемой частью НП. Также нужны мероприятия по оптимизации цен в пределах НП, так как среднестатистический белорус не может себе позволить комплексный отдых в пуще, не говоря уже о регулярном комплексном отдыхе, ведь большинство услуг направлены на иностранных туристов. Поэтому для решения всех актуальных проблем должен создаваться план действий на различные временные отрезки, в котором будут учитываться мнения экспертов, общественности, а также пожелания туристов.

УДК 338.48-44(1-87)(520)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ЯПОНИИ

Шалкевич Д.В.
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь,shalkevich.darya.94@mail.ru
Научный руководитель – Бобрик М.Ю., к.г.н., доцент.

This article is devoted to regional features of tourism development in Japan. Features of tourism development in this country are interesting as an example of using the tourist potential of closed countries. According to the results of the research, the regions of Japan were grouped into 3 categories according to TRP

(tourist-recreational potential) components concentration and their attractiveness as well.

Япония долгое время была закрытым государством, в данный момент обнаружился ее богатейший туристский потенциал, возможности использования которого постоянно совершенствуются.

Анализ состояния туризма в Японии целесообразно связать с туристско-рекреационным потенциалом (ТРП) страны и его использованием. В процессе выполнения исследования использовались статистические сайты Японии [1;2;3] Данные обрабатывались при помощи описательного, сравнительно-географического, аналитического, статистического методов, метода оценки ТРП, балльно-рейтингового метода, метода ранжирования, а также картографического.

Были рассмотрены составляющие трех факторов туристского развития регионов (природного, культурно-исторического, социально-экономического) и выявлены возможности их использования в туризме. Для этого была проведена балльно-рейтинговая оценка трех компонентов [4]. Уточненная методика оценки ТРП предполагает количественную оценку элементов на основе показателей, сгруппированных по видам туристско-рекреационных ресурсов и представленных по рекреационным регионам Японии. Данная оценка не является полной и комплексной, она учитывает только количество объектов каждого компонента. Тем не менее, она позволяет проследить территориальную дифференциацию компонентов ТРП регионов Японии. Была проведена выборка показателей, основанная на статистической доступности и целесообразности. Были рассчитаны индекс локализации объектов каждого компонента ТРП (количество объектов в регионе/количество объектов в целом), их территориальная (единиц/100 км2), душевая (единиц/100 жителей) концентрация по регионам. Все показатели получили рейтинговые места, с помощью которых был рассчитан общий ранг. Итоговая группировка регионов Японии по концентрации объектов всех компонентов ТРП была осуществлена суммированием их рангов по отдельным компонентам и ранжированием полученных показателей (таблица 1).

***Таблица 1** – Итоговое ранжирование регионов Японии по концентрации объектов всех компонентов туристско-рекреационного потенциала*

Районы	Ранги			∑ R	R
	R1	R2	R3		
Хоккайдо	9	9	8	26	9
Тохоку	8	7	6	21	8
Канто	5	4	2	11	3
Тюбу	1	2	1	4	1
Кинки	2	1	4	7	2
Тюгоку	6	5	9	20	7
Сикоку	4	3	7	14	4
Кюсю	7	6	5	18	6
Окинава	3	8	3	14	5

В ходе оценки 9 туристских регионов Японии были определены в три группы с высокой, средней и низкой степенью концентрации компонентов туристско-рекреационного потенциала. Прослеживается пространственная тенденция (рисунок).

Также была проведена оценка туристской привлекательности регионов по сумме функций. Было выявлено 13 основных видов туризма, на основе которых были вычислены коэффициенты пригодности (таблица 2).

Регионы были объединены в три группы с уровнем привлекательности: высоким (0,51 – 1), средним (0,31 – 0,50) и низким (0 – 0,30). Наибольшим разнообразием обладают регионы Канто и Хоккайдо.

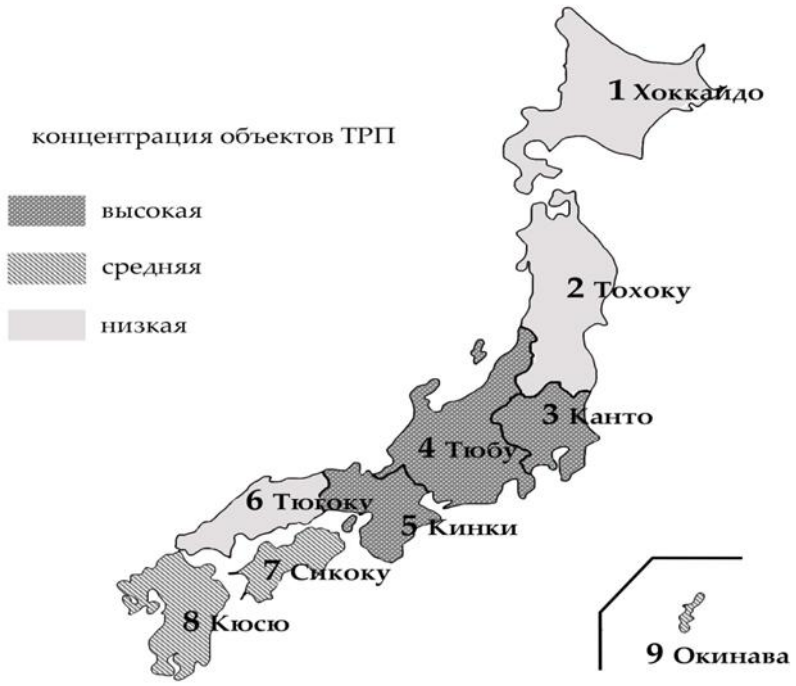


***Рисунок** – Группировка регионов Японии по концентрации объектов ТРП*

***Таблица 2** – Уровень привлекательности туристско-рекреационных районов Японии на основе вычисления коэффициента пригодности*

Туристско-рекреационные регионы (сумма функций местности)	Кпр	Уровень привлекательности
Хоккайдо (7)	0, 54	Высокий
Тохоку (5)	0, 38	Средний
Канто (8)	0, 62	Высокий
Тюбу (3)	0, 23	Низкий
Кинки (5)	0, 38	Средний
Тюгоку (3)	0, 23	Низкий
Сикоку (5)	0, 38	Средний
Кюсю (6)	0, 46	Средний
Окинава (6)	0, 46	Средний

Заключение. Наибольшая концентрация объектов всех компонентов ТРП представлена на территории трех центральных регионов (Канто, Кинки и

Тюбу), которые являются наиболее экономически развитыми, имеют лучшее инфраструктурное обеспечение. Абсолютный лидер – Канто, сосредоточивший все разнообразие видов туризма и рекреации, высокий уровень концентрации компонентов ТРП. Несмотря на полученные результаты, каждый регион обладает достаточным набором компонентов, способных привлечь туристов. Но больше внимания уделяется успешным направлениям, также идет развитие отстающих регионов, в особенности в направлении инфраструктурного обеспечения. Таким образом, основной тренд регионального развития туризма в Японии – использование уже имеющихся преимуществ.

Список цитированных источников

1. Agency for Cultural Affairs for the Great East Japan Earthquake [Electronic resource]. – 2017. – Mode of access: http://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/shokai/chiho_shitei/todofuken.html. – Date of access: 10.03.2017.

2. Statistics Bureau of Japan [Electronic resource]. – 2017. – Mode of access: http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortalE.do. – Date of access: 10.03.2017.

3. Statistics Japan prefecture comparisons [Electronic resource]. – 2017. – Mode of access: http://todo-ran.com/t/kiji/15008. – Date of access: 11.03.2017.

4. Веденин, Ю.А. Оценка природных условий для организации отдыха / Ю.А. Веденин, Н.Н. Мирошниченко // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1969. – № 4. – С. 51-60.

УДК 379.85

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ АБОРИГЕННОГО ТУРИЗМА В МИРЕ

Ширковец О.Н.
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь, olya.volkonskikh@mail.ru
Научный руководитель – Фёдорова И.Л., м. г. н.

The article considers aboriginal tourism as a kind of ethnographic tourism. The author considers its features and current status in the international tourism market, allocates regions where this type of tourism has become one of the leading.

В настоящее время во всем мире растет интерес к этнической культуре и наблюдается рост этнического самосознания. Повышенное внимание уделяется вопросам сохранения этнокультурного наследия, самобытности, культурного разнообразия, а также к проблемам взаимодействия туризма и культуры.

Перспективным направлением, в решении данных вопросов, является развитие этнографического туризма, основанного на самобытной культуре многочисленных народов. В настоящее время можно встретиться с

различными названиями, определяющими суть этого вида туризма: этнокультурный, этнический, фольклорно-этнографический, аборигенный, этноэкологический.

Чаще всего встречается термин «этнографический туризм». Одним из направлений этнографического туризма является аборигенный туризм (этнический туризм с участием представителей коренного населения).

Аборигенный туризм существует во многих странах. Этнотуры включают в себя посещение существующих поселений, сохранивших особенности традиционной культуры и быта определенных народов. Такие поселения могут быть реально существующими или демонстрационными (показательными), и они бывают как постоянные, так и временные (например, стоянки кочевников-скотоводов или бродячих охотников и собирателей). Однако главной особенностью таких туров является проживание в первобытном племени, лишенное всяких удобств.

Этот вид туризма чаще локализован в труднодоступных местах планеты, которых цивилизация еще не успела коснуться в полной мере. Речь идет о внутренних регионах Африки, Австралии, джунглях Амазонки, островах Тихого океана, степях Средней Азии, севере России, дебрях Сибири, Канады и Аляски.

Например, туры могут быть организованы в Африку к племенам, где сохранились народности, живущие в условиях каменного века. Такие племена, как Мурси, Масаи, Банту, Зулусы, Самбуру, Бушмены представляют наибольший интерес с точки зрения аборигенного туризма. Особенной чертой таких туров является возможность погружения туриста в доисторическую эпоху: делать первобытное оружие, чтобы охотиться; питаться съедобными растениями; добывать мед из ульев диких пчел; разбивать кокосы; ловить копьем рыбу; слушать звуки барабанов и экзотическое пение местных жителей; участвовать в ритуалах племени. Дополнительную экстремальность поездкам придает то, что далеко не все племена дружелюбно относятся к гостям.

В Латинской Америке для аборигенного туризма интерес представляют дикие племена, такие как: Пираха, Бора, Синта ларга, Аймара, Кечуа, Мапуче. Пышная растительность, кристально прозрачные озёра, горные водопады делают Южную Америку главным местом для аборигенного туризма в будущем. Сегодня Южная Америка только начинает развиваться как крупный туристский центр такого туризма. Потоки туристов весьма незначительны вглубь страны. Как правило, люди прибывают в хорошо развитые туристские центры, так как преступность, а также ядовитые животные и растения, обитающие в диких условиях, где проживают первобытные племена, отпугивают путешественников. По этой причине самобытный туризм в Южной Америке находится на начальной стадии становления.

Несмотря на то, что Австралия демонстрирует высокие темпы экономического роста, именно в этой стране до сих пор проживают многочисленные племена, чей образ жизни и уровень развития не меняется несколько веков. Коренное население континента не умеет добывать железо, не знает письменности, не имеет календаря. Аборигены Австралии не пользуются привычными для современного человека достижениями. Их

культура уникальна и самобытна, она не имеет ничего общего с наследием других стран, поскольку континент долгое время находился в полной изоляции. У каждого из многочисленных местных племен аборигенов Австралии свой язык. На сегодняшний день большой процент аборигенов Австралии задействован в сфере туризма. Аборигены для туристов зачастую выступают в качестве местных проводников.

В последнее время синонимом «аборигенного туризма» выступает «джайлоо-туризм». Этот вид отдыха зародился в Киргизии в конце 1990-х годов. В переводе с кыргызского языка обозначает высокогорное летнее пастбище. Джайлоо-туры могут включать проживание в юртах в горах на пастбищах без удобств, участие в повседневной жизни пастухов, экскурсии верхом на лошади. Иногда местные жители предлагают отдыхающим принять участие в опасных приключениях, например, в охоте на диких зверей. Основой питания служит традиционная еда – свежая баранина, приготовленная на костре, кумыс, кыргызские лепешки. Данный вид туризма характерен для Средней Азии, где сохранились племена, которые ведут кочевой образ жизни.

Анализ показал, что аборигенный туризм в Африку рассматриваются как наиболее перспективное направление по сравнению с Латинской Америкой и Средней Азией. Это обусловлено, прежде всего, ценой перелёта, а так же менталитетом местных племён, которые уже привыкли к частым экскурсиям «белых людей» по своим территориям и спокойно реагируют на поведение туристов.

Таким образом, аборигенный туризм, несмотря на свою повышенную экстремальность, стремительно набирает популярность и становится все более востребованным. На сегодняшний день аборигенный туризм включен в услуги ведущих туристических компаний мира и представлен в качестве индивидуальных туров.

Список цитированных источников

1. Яндовский, А.Н. Сенкевич. Павлов. Индустрия туризма: возможности, приоритеты, проблемы и перспективы / А.Н. Яндовский. – М. : МГИИТ, 2015. – 104 с.

3. Джайлоо туризм. География и история [Электронный ресурс] / дизайн и разраб. travelluxtour – Режим доступа : http://travelluxtour.info/vidy-turizma/dzhayloo-turizm/. – Дата доступа : 22.03.2017.

4. Джайлоо-туризм [Электронный ресурс] / дизайн и разраб. geogid – Режим доступа: http://www.geogid.ru/destinations/442.html. – Дата доступа : 22.03.2017.