

**БРЕСТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА**



**БРЕСТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**БРЕСТСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
«БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»**

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Сборник материалов
XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых

Брест, 21–22 апреля 2022 года

Брест
2022

УДК 911.2; 379.85

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор

А.Н. Галкин

кандидат географических наук, доцент

А.И. Павловский

Редакционная коллегия:

доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси

М.А. Богдасаров

кандидат биологических наук, доцент **И.В. Абрамова**

кандидат географических наук, доцент **О.И. Грядунова**

кандидат географических наук, доцент **Т.А. Шелест**

Устойчивое развитие: региональные аспекты : сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Брест, 21–22 апреля 2022 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: М. А. Богдасаров, И. В. Абрамова, О.И. Грядунова, Т. А. Шелест. – Брест : БрГУ, 2022. – 255 с. – Рус.

В сборник включены материалы, посвященные различным аспектам географических, геологических, биологических и экологических исследований, анализу ресурсов и условий развития туризма в Беларуси и мире, а также особенностей туристической деятельности.

Адресован студентам географических и биологических факультетов, магистрантам, аспирантам, преподавателям и учителям географии и биологии средних школ.

УДК 911.2; 379.85

СОДЕРЖАНИЕ

Басалай Е.Н.	О возможных вариантах снижения негативного влияния городских очистных сооружений на компоненты природной среды	7
Давидюк М.В.	Формирование компетенций «человека эпохи устойчивого развития» в рамках интернет-проекта <i>culter hub</i> «Прямо в цель»	10
Захарчук Д.А., Романов И.А.	Оценка необходимости регулирования водного режима почв в природно-климатических условиях Республики Беларусь	14
Маевская А.Н.	Концепция создания региональной геолого-информационной модели кайнозойских отложений территории Брестской области	17
Беляев П.Ю.	Родники – будущее планеты	20
Секция 1. Устойчивое природопользование и природообустройство		
Андрейчук А.В.	Сортосые особенности роста побегов саженцев черешни в условиях г. Бреста	23
Асаулов Р.В.	Целесообразность оросительных мероприятий на сельскохозяйственных землях в Республике Беларусь	26
Боровкова К.А.	Первичная продукция и методы ее измерения на примере морского карбонового полигона (ЮВ Балтика)	29
Бурко П.А.	Динамика численности лося <i>Alces alces</i> в районных организационных структурах Белорусского общества охотников и рыболовов Брестской области	32
Вабищевич М.М.	Сохранение биоразнообразия растительного мира в Столинском районе	35
Гетманчук Е.О.	География водохранилищ Гродненской области	38
Гринюк Н.А.	Анализ состояния атмосферного воздуха на территории Брестской области	40
Денисюк О.С.	Рельеф и геологическое строение Беловежской пуши	42
Дуль О.Ю.	Использование <i>Eisenia fetida</i> и <i>Lepidium sativum</i> L. в биотестировании детергента лаурилсульфата натрия в составе почвогрунта	45
Евдокимов И. А.	Использование стеклобоя при производстве коррозионно устойчивых цементных композитов	48
Игнатчук А.А.	Водохранилища Брестской области	51
Кайдалова М.О., Корнейчук И.И.	Влияние гумата калия на морфометрические показатели <i>Raphanus sativus</i> L. в условиях почв урбанизированных территорий г. Бреста	53
Карунос А.С.	О перспективности микроклонального размножения орхидных	56
Коробченкова К.Д.	Оценка распространения взвешенного вещества на поверхности моря в прибрежной зоне юго-восточной Балтики на основе анализа спутниковых снимков за 2021 год	59
Кунцевич В.А.	Трансформация физических свойств торфяно-болотных почв Белорусского Полесья в результате сельскохозяйственного использования	61

Лячек А.В.	Особенности утилизации твердых коммунальных отходов в Брестском районе	64
Майорова А.Ю.	Проблемы и перспективы использования альтернативных источников энергии в Республике Беларусь	67
Маметвелиева О.Н.	Последствия гидротехнической мелиорации в пределах Брестской области	70
Петручик Е.С.	Корректорное воздействие витамина С на фоне введения тартразина в питательную среду <i>Drosophila melanogaster</i> L.	73
Пилюттик В.Ю.	Структура земельного фонда Березовского района и его динамика	76
Полюхович А.Н.	Место Припятского Полесья в национальной экологической сети	79
Полюхович А.Н.	Региональные особенности в структуре особо охраняемых природных территорий Белорусского Полесья	81
Солоха Д.Н.	Климат как фактор формирования стока рек Брестской области	84
Троцюк Г.С.	Типологическая структура антропогенных ландшафтов Кобринского района	87
Секция 2. Изменение климата и его последствия		
Бовкунович А.В.	Особенности зимнего периода Беларуси в условиях изменения климата	90
Богданович А.А.	Биологическое действие высоких концентраций сульфата марганца (II) на эмбриональную плодовитость линии Berlin <i>Drosophila melanogaster</i>	92
Васильева А.С. Семенова А.С. Кудрявцева Е.А. Ульянова М.О.	Распределение в воде метана и зоопланктона на морской площадке Калининградского карбонового полигона (Балтийское море)	95
Городнюк Ю.П.	Динамика температуры почвы и воздуха в зимний период на юго-западе Беларуси в современных условиях	98
Заозерский Г.Н.	Оценка климатических рисков для предприятий нефтегазовой отрасли, расположенных в районах Крайнего Севера России	101
Лычик В.Г.	Особенности температурного режима Мюнхена в 1991–2020 гг.	104
Протасевич А.С.	Оценка пространственно-временной изменчивости ветрового режима территории Беларуси	107
Пугачева Т.Л., Пономаренко Е.П.	Условия осадконакопления в Гданьском бассейне Балтийского моря в позднем голоцене	110
Пономаренко Е.П., Пугачева Т.Л.	Реконструкция условий осадконакопления в районе разлома Чарли-Гиббс	113
Савенок П.В.	Особенности температурного режима вены в 1991–2020 гг.	115
Уразмуратова З.Ф., Кулешова Л.А.	Осадконакопление в двух глубоководных бассейнах северо-восточной Атлантики в среднем плейстоцене – голоцене	118
Хоменко Р.В.	Температурный режим Бреста и Красноярска	121

Секция 3. Чистая вода и санитария

Абрамук М.Р.	Грязи Беларуси как лечебный фактор	124
Габрошук В.В.	Особенности водопользования Ивацевичского района	127
Дашкевич Е.В., Цап А.Н.	Искусственная минеральная вода: миф или реальность?	130
Ефимович М.А.	Работа с молодежью по достижению цели устойчивого развития «Чистая вода и санитария»	132
Новик Н.В.	Анализ содержания загрязняющих веществ в водохранилище Беловежская пуца за 2019–2021 гг.	135
Сольянчук А.А.	Малые реки Белорусского Полесья: состояние, использование и охрана	138

Секция 4. Сохранение экосистем суши

Власов А.М.	Сохранение видового разнообразия лесной растительности на ООПТ Гомельской области	141
Габис А.А.	Заказники Гродненской области	144
Кемежук А.С.	Памятники природы республиканского значения Гродненской области	147
Корсак А.А.	Систематическая структура орнитофауны Австралии	150
Лукиянич М.А.	Стациональное распределение и динамика численности птиц на прудах рыбохозяйства «Соколово»	153

Секция 5. Устойчивые города и населенные пункты

Балтачев Н.С.	Особенности управления устойчивым развитием инвестиционно-строительного комплекса	157
Волынчиц А.Л.	Микрорайон «Граевка» как объект микрорегиональных эколого-географических исследований	160
Дорошук А.О.	Современное состояние автодорожной инфраструктуры Брестской области	162
Корунец Ю.И.	Динамика смертности в Брестской области в 2009–2019 гг.	166
Кухлевский Е.А.	Накопление цинка, свинца и марганца в покровных суглинках западной части г. Минска	170
Нехань И.Н.	Динамика численности городского населения Беларуси, России, Украины и Молдовы	173
Пархотик К.С.	Сравнительная экономико-географическая характеристика Гродно и Могилева (на примере международного сотрудничества предприятий)	176
Полячок Т.С.	Урбанонимы Бреста с номерными названиями	179
Радзевич Д.В.	Экологические тропы в городах Беларуси как средство формирования экологической культуры	182
Рахуба М.Г.	Целлюлозолитическая активность почв придорожных и железнодорожных территорий в условиях г. Бреста	185
Чернявский Д.А.	Инвентаризация и ГИС-анализ размещения салонов оптик в пределах г. Бреста	188

Секция 6. Туризм для устойчивого развития регионов

Адамович Д.В.	Экофестивали как объекты событийного туризма на особо охраняемых природных территориях Беларуси	192
Блажко Д.В.	Аттрактивность туристических объектов Гомельской области	195
Богдан В.В.	Использование рекреационных ресурсов на базе заказника республиканского значения «Прибужское Полесье»	198
Будник В.О.	Туристско-рекреационный потенциал Перу и его использование	201
Веремчук А.П.	Анализ природно-рекреационных ресурсов Брестской области для целей развития экотуризма	204
Гладун Д.Г.	Продвижение турпродукта: теоретические и организационные аспекты	207
Демукова Д.	Особенности и география рекреационной деятельности в горных районах	210
Денисова А.Г.	Малые водоемы г. Гомель как туристические объекты	213
Жук М.С.	Экологический каркас городов Столинского района и возможности его использования для развития городского экотуризма	216
Иссаулов К.А.	Оценка природного потенциала регионов Нидерландов	218
Кислощеникова А.С.	Полигоны для спортивного туризма на территории Каменецкого района	221
Ковалева Е.А.	Туристско-рекреационный потенциал Аргентины и его использование	224
Кондратюк А.И.	Современные тенденции развития самостоятельного туризма в Республике Беларусь	227
Кутенко М.Д.	Оценка природного и историко-культурного потенциала Малайзии	229
Маршалек Л.	История пешеходного клуба «Миколаек» – главного популяризатора пешего туризма в Слупском регионе	232
Мацука А.Г.	Санаторно-курортный комплекс: понятие и структура	235
Мешкова Ю.Д.	Современные направления оказания услуг агроусадьбами Республики Беларусь	238
Пашкевич А.Н.	Историко-культурные достопримечательности г. Бреста: веб-картографирование	241
Прокопюк Я.А.	Основные направления проведения спортивно-событийных мероприятий в Брестской области	244
Царева А.Д.	Оценка природного потенциала Канады	246

Секция 7. Образование для устойчивого развития

Богдан Г.А., Головенко А.И.	Содействие инклюзивной ориентированности среды учреждения образования через активизацию проектной деятельности	250
Пасевич М.С., Бойко Е.Л.	Особенности применения краеведческого подхода и интернет-технологий в современном образовании	253

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 628.381.1

БАСАЛАЙ Е.Н.

Брест, Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

О ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТАХ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Ключевые слова: городские очистные сооружения, иловые площадки, осадок городских сточных вод, сточные воды, природные компоненты

Аннотация: в статье рассмотрены способы минимизации негативного воздействия городских очистных сооружений на поверхностные и подземные воды, почвы и атмосферный воздух как компоненты природной среды.

На городских очистных сооружениях (ОС) осуществляется очистка сточных вод (СВ) и отведение очищенных СВ в поверхностные водные объекты. В процессе очистки СВ образуется осадок городских сточных вод (ОГСВ), который также обрабатывается на ОС и вывозится на полигоны твердых коммунальных отходов (ТКО). Для минимизации негативного воздействия ОС на поверхностные и подземные воды, почвы и атмосферный воздух как компоненты природной среды автором сформулирован ряд предложений и рекомендаций.

1) Ужесточить правила приема производственных сточных вод ограничением концентраций специфичных для конкретного предприятия загрязняющих веществ (например, биогенных элементов от предприятий молокопереработки, тяжелых металлов (ТМ) от предприятий металлообработки, микропластика от предприятий по переработке пластика, компонентов фармацевтических препаратов от предприятий фармацевтической промышленности); осуществлять своевременный ремонт систем водоотведения и водоочистки.

О негативном воздействии залповых сбросов сточных вод, которые нарушают работу очистных сооружений, губят микробиоценоз активного ила, об износе, устаревании, выходе из строя оборудования очистных сооружений, авариях на очистных сооружениях, недостаточной эффективности работы локальных очистных сооружений предприятий и, тем самым, ухудшении качества очищенных и сбрасываемых в поверхностные водные объекты сточных вод, свидетельствуют работы А.А. Волчека (2002, 2006, 2011) и других авторов.

Ужесточение требований по содержанию загрязняющих веществ в

сточных водах, поступающих на очистные сооружения, и проведение своевременного ремонта вышедших из строя систем позволит осуществлять максимально качественную очистку сточных вод и снизить нагрузку на поверхностные водные объекты, принимающие очищенные сточные воды [1].

2) Огородить территорию очистных сооружений сплошным забором по периметру и поддерживать состояние ограждений в надлежащем состоянии.

Расположение очистных сооружений в непосредственной близости от сельскохозяйственных угодий и отсутствие в большинстве случаев ограждения территории очистных сооружений создают предпосылки для несанкционированного использования осадка городских сточных вод в качестве удобрения и, как следствие, к загрязнению дополнительных площадей пахотных земель. Осадки городских сточных вод являются благоприятной средой для развития различных паразитов (яиц и личинок гельминтов, цист кишечных простейших), а животные и птицы, являясь переносчиками опасных инфекций, создают эпидемиологические неблагоприятные ситуации и оказывают негативное воздействие на здоровье людей.

3) Вести локальный мониторинг подземных вод в зонах воздействия очистных сооружений, в том числе иловых площадок (ИП), независимо от их мощности. На всех городских очистных сооружениях ведется локальный мониторинг состояния поверхностных вод. Локальный мониторинг состояния подземных вод ведется только на трех городских очистных сооружениях Брестской области один раз в год: в районе иловых площадок очистных сооружений гг. Бреста, Барановичей и Пинска. Локальный мониторинг состояния атмосферного воздуха и земель в местах расположения очистных сооружений Брестской области не ведется.

4) Соблюдать экологически безопасную эксплуатацию иловых площадок (выдерживать периодичность напуска и толщину слоя ОГСВ, своевременно очищать иловые площадки от осадка городских сточных вод с выравниванием поверхности карт) и поддерживать в надлежащем состоянии природоохранные сооружения (следить за состоянием ограждающих валиков карт иловых площадок и вовремя скашивать траву, проводить ремонт асфальтобетонных конструкций, обеспечивать работу дренажных систем и др.) и соблюдать режим, установленный для СЗЗ. Ненадлежащее состояние иловых площадок приводит к тому, что осадок городских сточных вод находится в непосредственном контакте с почвой, обогащая ее биогенными элементами, тяжелыми металлами и микроорганизмами, в том числе патогенными; ненадлежащая работа дренажной системы иловых площадок приводит к попаданию иловой воды в поверхностный водный объект или на территорию очистных сооружений. При этом исследования, направленные на оценку негативного воздействия иловых площадок на почвы, находящиеся в зонах воздействия очистных сооружений, единичны и вопрос является практически

не изученным [1]. В этой связи необходимо тщательное исследование свойств осадка городских сточных вод и выполнение работ по данному направлению.

5) Проводить мероприятия по рекультивации земель и возвращению выведенных из хозяйственного оборота земельных ресурсов для функционирования иловых площадок. Вследствие изменения морфологического состояния поверхности и аккумуляции токсичных веществ в почвах зоны воздействия иловых площадок необходимо проведение высокочрезвычайных рекультивационных мероприятий. Иловые площадки большинства очистных сооружений на территории Брестской области переполнены и находятся на пределе проектных возможностей. Например, существенную угрозу окружающей среде представляют очистные сооружения г. Столина, на которых для очистки сточных вод эксплуатируются 19 переполненных карт полей фильтрации и решается вопрос об отчуждении новых площадей сельскохозяйственных земель для проектирования и ввода в эксплуатацию новых карт иловых площадок. Для неэксплуатируемых с 2011 г. илонакопителей ОГСВ в г. Бресте, выведенных из эксплуатации в 2020 г. полей фильтрации очистных сооружений г. Жабинки, а также выводимых из эксплуатации с 2021–2022 гг. Иловые площадки очистных сооружений гг. Лунища, Дрогичина и Березы необходимо разработать мероприятия по рекультивации земель.

б) Запретить долговременное хранение осадка городских сточных вод на иловых площадках и изменить ставки экологического налога на хранение и захоронение ОГСВ на полигонах ТКО, что позволит стимулировать поиск альтернативных вариантов обращения с ОГСВ.

Поскольку сумма экологического налога за хранение осадков очистных сооружений биологической очистки хозяйственно-фекальной канализации сточные воды как отходов 3-го класса опасности и ила активного очистных сооружений как отхода 4-го класса опасности является очень низкой и составляет, соответственно, 0,17 и 0,13 рублей за каждую тонну ОГСВ, для осуществления принципа рационального природопользования необходимо повышение ставок экологического налога на хранение и захоронение осадка городских сточных вод и поиск альтернативных вариантам захоронению вариантов обращения как с вновь образующимися, так и с накопленными объемами ОГСВ. Таким образом, выполнение вышеперечисленных рекомендаций позволит минимизировать негативное воздействие на компоненты окружающей геоэкологической среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дрегуло, А. М. Оценка негативного воздействия на окружающую среду полигонов складирования осадков биологических сооружений / А. М. Дрегуло, Н. Е. Панова // Экология и промышленность России. – 2012. – № 8. – С. 43–45.

УДК [502:37]:[378.147+374.7]

ДАВИДЮК М.В.

Минск, Белорусский государственный педагогический университет

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ «ЧЕЛОВЕКА ЭПОХИ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ» В РАМКАХ ИНТЕРНЕТ-
ПРОЕКТА CULTER HUB «ПРЯМО В ЦЕЛЬ»**

Ключевые слова: интернет-проект, искусство, Цели устойчивого развития (ЦУР), критическое мышление

Аннотация: в статье обобщен опыт реализации интернет-проекта Culture HUB «Прямо в Цель», в котором педагоги, студенты и учащиеся с помощью погружения в тематику и ценности устойчивого развития критически переосмысливают и пытаются преобразовать произведения искусства в контексте проблематики ЦУР.

В ответ на вызовы современности система образования вынуждена постоянно совершенствоваться для того, чтобы подготовить людей к жизни в условиях быстроизменяющегося мира. Для успешной реализации этих преобразований необходимо понимание какие компетенции нужно формировать. Сегодня как никогда актуальным становится парадигма устойчивого развития, которая имеет следующие отличительные черты – экологический стиль жизни, глобальное мышление, «здоровый» прагматизм, экономия, бережливость и экологически обоснованная деятельность, неукоснительное выполнение норм и требований экологического императива [2, с. 22].

В пособии «Цели образования в интересах устойчивого развития. Задачи обучения» [5], созданном ЮНЕСКО в 2017 г., выделены ключевые междисциплинарные компетенции. К ним относятся:

- правовая компетенция (умение решать конфликты, принятие и критическое осмысление норм и принципов);
- компетенция коллективной работы (умение работать в группе, проявлять эмпатию к другим людям);
- компетенция стратегического видения (формирование новаторских идей и реализация их в реально жизни);
- компетенция критического мышления (способность осознавать и отстаивать личную позицию в тех или иных вопросах, умение находить новые идеи и критически анализировать проблемы, участвовать в дебатах, умение переосмысливать действия и аргументы, предвидеть возможные последствия действий и поступков);
- компетенция системного мышления (возможность нахождения взаимосвязи между системами в различных областях жизни);

- прогностическая компетенция (возможность предопределять эффекты настоящего воздействия человека на его будущее и будущее общества);
- компетенция самопознания (восприятие себя как целостной личности, которая может взаимодействовать и действовать с субъектами и объектами в интересах устойчивого развития);
- компетенция комплексного решения проблем (умение решать затруднительные ситуации, используя все компетенции человека эпохи устойчивого развития).

При этом «компетенциям невозможно научить: их можно только сформировать и развивать посредством осознанных усилий со стороны самих обучающихся. Они приобретаются в ходе практической деятельности на основе опыта и критического анализа» [5, с. 10].

Сформированные междисциплинарные компетенции являются одним из предикторов формирования культуры человека эпохи устойчивого развития. Культурные аспекты позволяют успешно реализовывать документ «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», так как культура лежит в основе достижения всех семнадцати ЦУР, которые в этом документе представлены. Культурные права, наследие, разнообразие и творчество являются основными компонентами устойчивого развития и развития человека [3, с. 4]. Но при этом существует возможность с помощью культуры формировать и развивать междисциплинарные компетенции.

В формировании компетенций в области устойчивого развития значительную роль играет «креативное мышление – способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффективного выражения воображения» [1, с. 2].

Критическое и креативное мышление, несмотря на четкие различия, взаимодействуют в целостном спонтанном мыслительном процессе, между ними существует обратная связь, потому что их единство – это комплексное мышление высшего порядка [4, с. 2].

Данные концепты легли в основу разработки содержания интернет-проект Culture HUB «Прямо в Цель». Такая форма является довольно эффективной и соответствует ряду требований образования в интересах устойчивого развития, методологии, которой рассматривается как механизм достижения ЦУР. Проект реализуется Координационным центром «Образование в интересах устойчивого развития» БГПУ в течение двух лет. Он состоит из серии онлайн-встреч, направленных на формирование

понимания ценностей и Целей устойчивого развития, развитие критического мышления и творческих способностей молодых людей.

Целью интернет-проекта является изучение и критическое переосмысление идей и ценностей ЦУР, их интерпретации в литературе, кино, музыке и живописи.

В 2021 г. участниками интернет-проекта стало 30 команд из разных учреждений образования из всех регионов Республики Беларусь.

Вводный блок исследовательского этапа интернет-проекта был посвящен правам человека. Работа была организована в zoom-комнатах, участникам которых было предложено проанализировать списки песен, литературных произведений, картин, кинофильмов с целью определения прав человека, которые нашли в них свое отражение.

Содержательный блок встречи включал определение термина «устойчивое развитие» и характеристику ЦУР 3, 5, 10, 14. С оставшимися 13 ЦУР участники интернет-проекта знакомились самостоятельно, используя различные интернет-ресурсы.

В ходе творческого этапа команды представили различные произведения искусства (кинофильмы, картины, спектакли, литературные и музыкальные произведения), которые могут быть использованы для иллюстрации содержания различных ЦУР.

Организаторы проекта продемонстрировали возможности трансформации мультфильма «Облачно с прояснениями» в контексте реализации ЦУР: был организован его просмотр, после чего следовало обсуждение как можно трансформировать мультфильм, чтобы ЦУР реализовывались, такая же работа была проделана с песней Фиксики «Интернет». В качестве примера трансформации содержания картин исходя из соблюдения ЦУР были преобразованы картина «Бурлаки на Волге» И. Репина и басня «Волк и ягненок» И. Крылова.

Во время презентационного этапа творчески интерпретированные в контексте ЦУР произведения представили 14 команд.

В финале интернет-проекта было проведено онлайн-голосование, в котором участникам необходимо было выбрать проекты, соответствующие следующим критериям:

- соотнесение содержания произведения конкретной ЦУР;
- оригинальность подачи;
- представление работы по заданному алгоритму;
- наличие альтернативы (вариантов) трансформации первоначального произведения;
- временной регламент защиты работы 3–5 минут.

Лучшие работы были представлены на Молодежном медиафестивале «Голоса молодых за устойчивое развитие – 2021» в рамках номинации «Прямо в Цель» и вызвали интерес у участников и экспертов.

В таблице видно какие компетенции формировались на каждом этапе интернет-проекта «Прямо в Цель».

Таблица – Соотнесение этапов интернет-проекта и формируемые на нем компетенции

Этап	Формируемые компетенции
Исследовательский этап	– Правовая компетенция – Компетенция коллективной работы
Творческий этап	– Компетенция стратегического видения – Компетенция критического мышления – Компетенция системного мышления
Презентационный этап	– Прогностическая компетенция – Компетенция самопознания – Компетенция комплексного решения проблем

Подобная комплексная работа способствовала формированию ключевых компетенций в области устойчивого развития, развивала творческие способности учащихся, обучала более глубоко воспринимать произведения искусства, дала возможность получить опыт совместной творческой деятельности, направленной на популяризацию ЦУР среди молодежи с помощью преобразования произведений культуры и искусства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдеенко, Н. А. Мониторинг формирования и оценки функциональной грамотности. Креативное мышление [Электронный ресурс] / Авдеенко Н. А. и др. – 17 с. – Режим доступа: http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/%D0%9A%D0%9C_2019_%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B.pdf– Дата доступа: 25.03.2022.

2. Игнатов, С. Б. Экологическая компетентность в контексте образования для устойчивого развития / С. Б. Игнатов // Образование и наука. – 2011. – №1(80). – С. 22–32.

3. Культура и Цели устойчивого развития руководство по локальным действиям [Электронный ресурс]. – Всемирная организация «Объединенные Города и Местные власти», 2018. – 40 с. – Режим доступа: <http://euroasia-uclg.ru/upload/iblock/d38/kultura-i-tseli-ustoychivogo-razvitiya.pdf>. – Дата доступа: 27.03.2022.

4. Скоморовская, Н. Б. Развитие критического мышления учащихся / Скоморовская Н. Б. // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – №12-2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kriticheskogo-myshleniya-uchaschihsya>. – Дата доступа: 28.03.2022.

5. Цели образования в интересах устойчивого развития. Задачи обучения [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000247444_rus&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_fee8c0ae-78a6-4782-84b7-e4c525288647%3F%3D247444rus.pdf&locale=ru&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000247444_rus/PDF/247444rus.pdf#%5B%7B%22num%22%3A156%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2Cnull%2Cnull%2C0%5D. – Дата доступа: 20.03.2022.

УДК 631.6

ЗАХАРЧУК Д.А., РОМАНОВ И.А.

Горки, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Научный руководитель – Романов И.А.

ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: водный режим, мелиорация, орошение, ГТК, осадки, засушливый период.

Аннотация: В данной работе рассмотрено обоснование необходимости регулирования водного режима почв в условиях неустойчивой естественной влагообеспеченности. Выявлено, что даже в засушливые периоды наблюдается дни с избыточным увлажнением.

Принято считать, что природно-климатические условия Беларуси позволяют получать урожай сельскохозяйственных культур без дополнительного регулирования водного режима почв. Однако в результате климатических изменений, наблюдается рост количества экстремальных погодных явлений, таких, например, как засухи и обильные осадки. Такие ученые как Логинов В.Ф. [1], Лихацевич А.П. [2], Волчек А.А. [3], Желязко В.И. [4] и др., в своих работах отмечают необходимость адаптации сельского хозяйства к новым природно-климатическим условиям.

Одним из методов защиты сельскохозяйственных культур от экстремальных погодных явлений может стать регулирование водного режима почв. Регулирование водного режима может производиться различными способами. Для защиты от избыточного увлажнения зачастую используют осушительные мелиоративные системы, при недостатке влаги используют орошение. Эффективным подходом борьбы с неустойчивыми погодными явлениями, для которых характерны как периоды с избытком влаги, так и засушливые периоды, является использование осушительно-увлажнительных систем. Выбор того или иного способа будет зависеть от конкретных природно-климатических условий [5].

Для того чтобы обосновать выбор способа регулирования водного режима почв проанализируем метеоданные за вегетацию по метеостанции Минск за период 1992–2016 гг. (количество атмосферных осадков, максимальную температуру воздуха). Период активной вегетации принят с 1 мая по 30 сентября. В качестве показателя, характеризующего водный режим почв, будем использовать ГТК (гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова), ЕЗП (единичный засушливый период) и количество дней с обильными осадками.

Гидротермический коэффициент увлажнения представляет собой отношение количества осадков к сумме температур выше 10 °С уменьшенной в 10 раз за период времени (месяц и более).

По гидротермическому коэффициенту увлажнения (ГТК) характеризуют следующие условия увлажнения территории: больше 1,6 – влажные, от 1,6 до 1,3 – оптимальные, от 1,3 до 1,0 – слабозасушливые, от 1,0 до 0,7 – засушливые, от 0,7 до 0,4 – очень засушливые, от 0,4 до 0,2 – сухие, от 0,2 и меньше – очень сухие [6].

ЕЗП (единичный засушливый период) – его число характеризует увлажненность территории. Единичным засушливым периодом считается период длительностью 10 дней, при котором выпало осадков менее 5 мм.

Обильными осадками считается количество осадков более 15 мм за сутки, их количество также может характеризовать увлажненность территории. Обеспеченность по осадкам определяли по стандартной методике. Результаты расчетов представлены в таблице.

Анализ таблицы показывает, что с уменьшением обеспеченности по осадкам растет ГТК. Он изменяется от 0,6 до 2,03. Как видно из таблицы для 17 проанализированных лет – ГТК меньше оптимального для растений значения равного 1,3. При обеспеченности по осадкам выше 34% гидротермический коэффициент увлажнения соответствует засушливой и очень засушливой зоне. Количество единичных засушливых периодов показывает, что даже в оптимальные по ГТК года наблюдаются продолжительные периоды без осадков. Количество обильных осадков

также сигнализирует о том, что погодные условия неустойчивы в течение вегетации, так как засушливые периоды часто сменяются обильными осадками, что вызывают кратковременное переувлажнение.

Таблица – Показатели увлажненности по метеостанции Минск за период 1992–2016 гг.

Обеспеченность по осадкам, %	Гидротермический коэффициент увлажнения	Единичный засушливый период, шт.	Количество дней с обильными осадками.
97,2	0,6	7	1
93,3	0,65	7	3
89,4	0,69	7	2
85,4	0,71	10	5
81,5	0,86	4	2
77,6	0,81	5	3
73,6	0,84	7	1
69,7	0,95	6	4
65,7	0,94	4	6
61,8	1,01	5	5
57,9	1,08	6	6
53,9	1,13	4	6
50,0	1,14	6	3
46,1	1,16	3	6
42,1	1,14	4	5
38,2	1,13	5	7
34,3	1,19	5	7
30,3	1,37	3	4
26,4	1,22	4	7
22,4	1,33	4	6
18,5	1,43	5	8
14,6	1,57	5	10
10,6	1,63	1	12
6,7	1,56	2	10
2,8	2,03	2	13

Таким образом, анализ метеоданных за период с 1992 по 2016 гг. показывает, что для территории Беларуси характерны неустойчивые погодные условия. Для получения стабильно высоких урожаев требуется регулирование водного режима и для этого наилучшим способом может стать использование осушительно-увлажнительных систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Логинов, В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины, последствия и адаптация хозяйственной деятельности / В.Ф. Логинов // География и природные ресурсы. – 2014. – № 1. – С. 13–24.
2. Лихацевич, А.П. Управление режимом орошения сельскохозяйственных культур в условиях Беларуси / А.П. Лихацевич, Г.В. Латушкина, И. А. Романов // Мелиорация. – 2019. – № 2(88). – С. 18–25.
3. Адаптация водного хозяйства Беларуси к современным условиям / А.А. Волчек, О.П. Мешик, А.А. Волчек, А.С. Лукьянюк // Экологическая безопасность: проблемы и пути решения : сборник тезисов и докладов

Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 12–13 апреля 2018 г. – Санкт-Петербург: Издательство «Наукоёмкие технологии», 2018. – С. 20–21.

4. Латушкина, Г.В. Эффективность орошения кормовых и овощных культур в условиях Беларуси / Г.В. Латушкина, В.И. Желязко, В.М. Лукашевич // Мелиорация. – 2021. – № 2 (96). – С. 37–41.

5. Лихацевич, А. П. Анализ способов осушения связных почв в условиях Северо-Восточной части Беларуси / А. П. Лихацевич, С. В. Набздоров // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 86-91.

6. Лихацевич, А.П. Сельскохозяйственные мелиорации : учебник для студ. высш. учеб. завед. по спец. «Мелиорация и водное хозяйство» / А.П. Лихацевич, М.Г. Голченко, Г.И. Михайлов ; под ред.: А.П. Лихацевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 319 с.

УДК 551.1 (476)

МАЕВСКАЯ А.Н.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Богдасаров М.А., докт. геол.-мин. наук, проф., член-корреспондент НАН Беларуси

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЛОГО-ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: Брестская область, кайнозойские отложения, геолого-информационная модель, концептуальная схема, ГИС-технологии.

Аннотация. Изложена авторская концепция создания геолого-информационной модели регионального уровня для территории Брестской области, определяющая основные этапы ее проектирования.

В пределах территории Брестской области достаточно широкое распространение получили кайнозойские отложения, которые ввиду особенностей литологического разнообразия могут выступать в качестве потенциальной региональной ресурсной базы полезных ископаемых, в первую очередь строительных материалов. Это обуславливает необходимость серьезной детализации особенностей их строения как основы для выполнения качественного прогноза и оценки перспектив освоения минерально-сырьевого потенциала территории. Решением данной задачи на современном этапе развития техники и технологий может

послужить построению региональной геолого-информационной модели, которая позволит получить наиболее детальное представление о геологическом строении кайнозойской толщи области. Концепция ее создания и предложена в настоящей работе.

Разработанная концепция учитывает опыт проектирования подобных моделей для других регионов, представленный в научной литературе и определяет (1) цель и задачи создания модели; (2) принципы ее разработки и создания; (3) функции; (4) выбор источников данных для моделирования; (5) выбор и обоснование используемых программных средств для создания; (6) этапы создания; (7) перспективы использования.

Цель реализации геолого-информационной модели Брестской области заключается в формировании сконцентрированной системы хранения, обработки, преобразования разноплановых геологических данных, служащих основой для уточнения геологического строения кайнозойской толщи региона, прогноза новых наиболее доступных залежей строительного сырья и оценки перспектив их освоения.

Основными *задачами* создания модели являются: (1) накопление, хранение, обработка имеющихся материалов о строении кайнозойских отложений региона; (2) детализация особенностей геологического строения основных стратиграфических подразделений кайнозоя; (3) прогнозирование новых наиболее доступных для освоения залежей минерально-строительного сырья в пределах отдельных генетических типов отложений; (4) формирование прикладных цифровых геологических карт, отражающих строение и минерагенический потенциал кайнозойской толщи области.

В качестве основных *принципов* построения модели выступают: соответствие целевому назначению; согласованность по времени данных, используемых для создания модели; позиционная точность; достоверность (адекватность) отображения информации о геологической среде региона; динамичность (т.е. возможность корректировки модели на основе вновь поступающих данных); модульность построения; простота эксплуатации.

К числу основных *функций* проектируемой модели относятся следующие: (1) информационно-справочные, которые обеспечивают получение различной информации о геологическом строении области; (2) пространственного анализа, которые обеспечивают интегрированную обработку разнородной информации о строении кайнозойской толщи региона, полученной из различных источников; (3) прогнозные, которые обеспечивают на основе применения метода комплексирования информации выделение участков недр, перспективных для разработки залежей строительного сырья; (4) рекомендательные, которые обеспечивают формирование рекомендательных направлений по освоению минерально-сырьевого потенциала территории.

В качестве *основного источника информации* для создания модели кайнозойских отложений Брестской области выступает банк пространственно-привязанных данных, созданный по материалам геологического бурения территории региона разных лет, насчитывающий более 5000 геологически охарактеризованных скважин (представлены сведения о глубинах залегания, мощности, стратиграфии, литологии отложений и др.).

В качестве *программной основы* для построения модели рассмотрена возможность применения как недропользовательских (НГИС), так и традиционных ГИС. Однако, учитывая тот факт, что инструменты, содержащиеся в НГИС, разрабатывались преимущественно в контексте задач нефтеразведки, где для моделирования применяется достаточно плотная и равномерная сеть скважин, их использование в условиях разреженных и неоднородных данных, что характерно для данных буровой изученности Брестской области не представляется возможным. В связи с этим конечный выбор программного обеспечения был остановлен на ГИС общегеографического назначения – настольном программном пакете ArcGIS 10.5.

Основными этапами создания модели выступают:

Проектирование модели. Данный этап направлен на разработку структуры будущей модели. Он предполагает определение всех ключевых моментов ее создания, решение вопросов о включении в модель определенных элементов содержания.

Подготовка данных к моделированию. Рассматриваемый этап направлен на проверку данных, используемых для построения модели с целью исключения, присутствующих в них искажений и повышения качества создаваемых растровых элементов модели путем проведения процедуры пространственно-статистического анализа.

Реализация модели. Данный этап предполагает формирование основных блоков содержания модели:

- структурно-геологического, который будет включать набор растровых элементов, отражающих строение подошвы и кровли горизонтов кайнозоя и производных от них в результате проведения математических операций растровых элементов, отражающих распределение мощности стратиграфических горизонтов и мощности вскрышных пород.

- литологического, который будет включать набор растровых литологических элементов модели, сформированных в результате реконструкции литологического строения кайнозойской толщи на основе использования диаграмм Вороного.

- прогнозно-минерагенического, который будет включать прогнозную на залежи строительного сырья 2D матрицу, сформированную

путем проведения операции взвешенного наложения растровых цифровых геологических элементов модели и экспортированную в векторный формат с привязанным к ней многомерным массивом прогнозных показателей.

Автоматизация процесса моделирования. Данный этап предполагает разработку набора инструментов в модуле ГИС ArcGIS 10.5 Model Builder для ArcToolbox, позволяющего автоматизировать процесс создания геолого-информационной модели региона.

Разрабатываемая модель может быть рекомендована для использования производственными и научными организациями, занимающимися геологическим изучением недр, а также учреждениями высшего образования при осуществлении подготовки специалистов в области геологии, геоинформатики, географии.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь в рамках выполнения задания «Разработка геолого-информационной модели кайнозойских отложений территории Брестской и Гродненской областей как основы для прогнозирования новых наиболее доступных месторождений минерального сырья» ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг.

УДК 556.314(476)

БЕЛЯЕВ П.Ю.

Брест, ГУО «Гимназия №6 г.Бреста имени Маршала Советского Союза Жукова Г.К.»

Научный руководитель – Вишневецкая И.А., учитель географии

РОДНИКИ – БУДУЩЕЕ ПЛАНЕТЫ

Ключевые слова: родник, вода, концентрация, использование, лаборатория.

Аннотация: Выполнен комплекс натурных исследований родников на территории Брестского района, оценены их гидрологические характеристики, геолого-гидрогеологические условия формирования и выполнено их гидрогеохимическое опробование.

Наши предки ценили чистую воду как дар Божий. Мы, их потомки, без особой бережливости стали относиться к водным запасам. Куда они денутся – большие реки и озера, а уж малые речушки, озера, родники, болотца нам не помеха в масштабных проектах строительства и мелиорации.

Чистую воду можно найти не только в магазине, но и на родниках. Для меня стало важным и интересным выяснить, всегда ли родниковая вода является чистой и доступной для использования.

Цель работы – определить значение родниковой воды, изучить состав родниковой воды в различных условиях формирования с последующим использованием полученных данных в экологическом воспитании учащихся.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести инвентаризацию родников и составить карту родников Брестского района;
2. Выявить отличительные особенности качества родниковой воды в городе Бресте и за его пределами;
3. Определить оптимальные условия хранения родниковой воды.

Объект исследования: родниковая вода. Предмет исследования: качество родниковой воды в пределах города Бреста и Брестского района;

Для изучения родников были организованы экскурсии, осуществлен забор воды для проведения лабораторных исследований.

Пробы были отобраны на территории района ул. Ключевая г. Бреста и д. Леплевка Брестского района. Во время проведения исследования были составлены протоколы обследования территории. Определили основное хозяйственное использование источников для питья, приготовления пищи, хозяйственных целей. Охрана родника от загрязнений осуществляется путем соблюдения санитарных норм при пользовании водой из источника.

Лабораторные исследования, которые проводились в Полесском аграрно-экологическом институте НАН Беларуси на предмет концентрации в воде различных элементов, показали, что вода в пределах г. Бреста (на примере Брестской родниковой струги) содержит наибольшее количество различных минералов, которые повышают жесткость воды (Na, Mg, Ca). В родниковой воде, которая находится за городом (в д. Леплевка) в небольшом количестве содержится цинк и алюминий, при том, что в минеральной воде и в родниковой воде на ул. Ключевой этих веществ не выявлено.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Родниковая вода, находящаяся за городом, содержит меньшую концентрацию веществ, ухудшающих качество воды.
2. Нельзя хранить родниковую воду больше недели. При комнатной температуре в такой воде могут размножаться бактерии, поэтому даже родниковую воду лучше хранить в холодильнике.
3. Лучше всего родниковую воду хранить в стеклянной таре, предварительно, обработав, такую тару кипятком.

Установлено, что родниковая вода отражает наличие даже незначительных загрязнений окружающей среды и, наряду с поверхностными водами, ее можно использовать в качестве индикатора состояния окружающей среды в месте расположения источника. Современное состояние употребляемой населением микрорайона Речица г. Бреста родниковой воды может приводить к ухудшению его здоровья и, как следствие, к возможному сокращению ожидаемой продолжительности жизни.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астанин, П.П. Охрана природы / П.П. Астанин, К.Н. Благослонов. – М : Агропромиздат, 1995. – 255 с.
2. Буймова, С.А. Оценка риска потребления родниковой воды / С.А. Буймова, А.П. Куприяновская // Экологическая химия 2005 : Тезисы межд. конф. – Кишинев, 2005. – С. 439.
3. Голубев, И.Р. Окружающая среда и ее охрана / И.Р. Голубев, Ю.В. Новиков. – М. : Просвещение, 1995. – 191 с.
4. Никитин, Д.П. Окружающая среда и человек / Д.П. Никитин, Ю.В. Новиков. – М. : Высшая школа, 1990. – 424 с.
5. Санитарные правила и нормы 2.1.4. «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы СанПиН 10–124 РБ 99».

СЕКЦИЯ 1. УСТОЙЧИВОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО

УДК 634.232

АНДРЕЙЧУК А.В.

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Лукьянчик И.Д., канд. с.-х. наук, доцент

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПОБЕГОВ САЖЕНЦЕВ ЧЕРЕШНИ В УСЛОВИЯХ Г. БРЕСТА

Ключевые слова: черешня, сорт, сила роста, побеги, крона

Аннотация: Сорты черешни характеризовались различной силой роста, что следует учитывать при выборе вида формирующей обрезки кроны. Наиболее перспективным для выращивания в г. Бресте является раннеспелый сорт Гронкавая селекции НИИ плодоводства НАНБ.

Брест является самым теплым регионом интродукции в Беларуси (относится к V^a региону интродукционного районирования). Климат г. Бреста умеренно-континентальный с мягкой короткой зимой и нежарким долгим летом, что оказывает благоприятные условия для роста и развития черешни. Однако недостатком черешни как культуры является ее теплолюбивость и недостаточная морозостойкость, поэтому в Республике Беларусь ведется активная селекционная работа на базе НИИ плодоводства НАНБ по созданию более адаптированных к климатическим условиям сортов черешни. Часть сортов отечественной селекции составляет заложенный в 2020 г. коллекционный сад черешни и вишни отдела агроэкологии Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина, который был создан в рамках научно-технического Белорусско-сербского проекта. Оценка сортовых особенностей развития черешни на данной территории является актуальной для выработки оптимальных стратегий ее выращивания и создания устойчивых агроценозов в г. Бресте.

Цель – провести сравнительный анализ особенностей формирования кроны двухгодичных саженцев четырех сортов черешни (*Prunus avium* L.) различного эколого-географического происхождения в условиях отдела агробиологии Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина по критерию «сила роста».

Исследования проводились в отделе агробиологии Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина весной–летом 2021 г., когда растения находились на стадии интенсивного роста. Объекты исследований: черешня (*Prunus avium* L.) четырех сортов: 2 сорта белорусской селекции – Гронкавая (раннеспелая, с широкопирамидальной кроной), Соперница (среднеспелая, с пирамидальной

кроной), а также 2 сорта российской селекции – Ипуть (ранняя, с приподнятой и широкопирамидальной кроной), Витязь (среднеспелая, с пирамидальной приподнятой кроной). Выборка состояла из 45 саженцев коллекции (3 шт. – сорта Соперница, 23 шт. – Гронкавая, 3 шт. – Ипуть и 16 шт. – Витязь).

Посадка деревьев проходила весной 2020 г. Растения имели высокий процент приживаемости (80–100 %). Схема посадки: 3 × 4 м.

Почвенный покров участка был представлен дерново-подзолистой супесчаной почвой, которая подстилается из глубины 30–40 см мореным песком. Химические свойства почвы: pH 5,5–6 (слабокислая), P₂O₅ = 15 мг/100 г почвы, K = 15 мг/100 г почвы, гумус = 1,5–2 %. Степень насыщенности основаниями 40–70 %.

Критерии оценки силы роста саженцев: динамика длины побегов у саженца в три срока за период вегетации (31.05; 28.06; 16.07) и количество побегов на растении. Статистическая обработка результатов – использование программы MS Excel–2010.

Анализ результатов, представленных в таблице, показал, что саженцы сортов черешни отличались разной интенсивностью весеннего этапа роста. Как видно из таблицы, к концу мая наибольший прирост побегов наблюдался у белорусского сорта Гронкавая – средняя длина побегов на 1 растении составила 11,55 ± 3,72 см. Длина побегов сорта Ипуть и Витязь имели приблизительно одинаковую длину (9,46 ± 1,32 и 9,74 ± 5,24 см). Отставание в росте имело место у саженцев сорта Соперница (3,2 ± 0,75 см).

Таблица – Морфометрические характеристики некоторых сортов черешни отдела агробиологии Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина (2021 г.)

Сроки промеров	Сорт	Длина побегов, см		Прирост побегов, %	
		средняя на одном растении $\bar{X} \pm m$	суммарная на 1 растении	за 1 месяц	за 2 месяца
31.05	Ипуть	9,46 ± 1,32	37,84	–	–
	Гронкавая	11,55 ± 3,72	69,30	–	–
	Соперница	3,20 ± 0,75	9,60	–	–
	Витязь	9,74 ± 5,24	58,44	–	–
28.06	Ипуть	13,68 ± 1,82*	54,72	+44,6	–
	Гронкавая	12,90 ± 3,70	77,4	+6,0	–
	Соперница	4,84 ± 0,72*	14,52	+48,5	–
	Витязь	10,96 ± 5,33**	65,76	+12,6	–
16.07	Ипуть	14,67 ± 1,81**	58,68	+7,3	+46,7
	Гронкавая	14,17 ± 3,77**	85,02	+9,9	+41,7
	Соперница	5,84 ± 0,69*	17,52	+20,7	+48,0
	Витязь	11,84 ± 5,29**	71,04	+8,1	+18,4

Примечания: * – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$; ** – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$

Анализ динамики роста сортов через месяц вегетации показал, что наиболее интенсивно росли побеги черешни сортов Соперница (среднеспелая) и Ипутъ (ранняя): +48,5 и +44,6 % соответственно по отношению к замерам в мае. Сорта Витязь (среднеспелая) и Гронкавая (ранняя) дали за месяц прирост всего лишь на 12,6 и 6,0 % соответственно. Анализ результатов измерений еще через месяц (июль) показал, что все саженцы дополнительно подросли на 7,3–9,9 % кроме сорта Соперница (+20,7 % за месяц), для которого весной отмечался низкий темп роста.

Для определения силы роста также была рассчитана величина общего прироста всех побегов на растении с учетом количества побегов. Больше всего побегов сформировалось у сорта Гронкавая – $6,4 \pm 1,3$ шт., у сорта Витязь – $5,9 \pm 1,6$; у Ипутъ – $4,0 \pm 1,2$, у Соперница – $3,3 \pm 0,9$. Следовательно, максимальная суммарная длина всех побегов была отмечена у раннеспелого сорта Гронкавая белорусской селекции – 85,02 см на 1 растении и у среднеспелого сорта Витязь – 71,04 см, а минимальная общая длина побегов отмечена у сорта Соперница – 17,52 см.

В результате сила роста побегов саженцев черешни к середине июля у трех сортов (ранних Ипутъ и Гронкавая и среднеспелого Соперница) была сравнительно одинаковой и составила 41,7–48,0 % прироста за 43 дня, а у среднеспелого сорта Витязь – 18,4 %. Также было выявлена взаимосвязь силы роста с формой кроны: саженцы сортов с широкопирамидальной кроной имели более выраженную силу роста.

Таким образом, сравнительный анализ особенностей формирования кроны двухгодичных саженцев четырех сортов черешни (*Prunus avium* L.) различного эколого-географического происхождения в условиях отдела агробиологии Центра экологии БрГУ им. А.С. Пушкина показал, что сорта черешни характеризовались различной силой роста, которая проявлялась в уровне побегообразования и интенсивности роста побегов. Среди исследуемых сортов можно выделить раннеспелый сорт Гронкавая селекции НИИ плодоводства, который проявил себя как наиболее перспективный для выращивания в климатических условиях г. Бреста, характеризуясь не только максимальной силой роста побегов, но и 95 % приживаемостью саженцев. Показатели силы роста других исследованных сортов следует учитывать при выборе вида формирующей обрезки кроны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Полубятко, И. Г. Сила роста и урожайность сортов и гибридов черешни белорусской селекции на клоновых подвоях / И. Г. Полубятко, З. А. Козловская // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2017. – № 43 (1). – С. 126–136.

УДК 631.67

АСАУЛОВ Р.В.

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Мешик О.П., канд. техн. наук, доцент

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОРОСИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: орошение, климат, сельское хозяйство, вода.

Аннотация. В статье проанализирована динамика орошаемых земель, проведено сравнение орошаемых площадей Республики Беларусь и других стран, а также обоснована потребность в оросительных мероприятиях в последние десятилетия.

Актуальность проведения оросительных мероприятий на территории Республики Беларусь всегда сохраняла высокое значение. С конца 80-х гг. XX в., в результате потепления климата, необходимость в орошении начала стремительно возрастать.

Общая площадь мелиорированных земель в Республике Беларусь составляет 3,4 млн га, из них 2,9 млн га занимают сельскохозяйственные земли, в том числе пахотные – 1,2 млн га и луговые – 1,7 млн га [1]. С конца 80-х годов прошлого столетия площадь орошаемых земель постепенно снижалась со 150 тыс. га до 30,3 тыс. га в 2020 г. В настоящее время это составляет примерно 1 % от общей площади сельскохозяйственных угодий страны. В Украине на 2019 г. площадь орошения сельскохозяйственных земель составила 539 тыс. га (1,3 %), в России на 2017 г. – 4,6 млн га (2,3 %). Мировыми лидерами по площади орошаемых земель являются: Индия – 55,81 млн га (31,0 %), Китай – 54,6 млн га (10,4 %), США – 22,39 млн га (6,1 %), Пакистан – 18,23 млн га (49,0 %). Проведя сравнение можно сделать вывод о том, что площадь орошаемых земель Республики Беларусь, в соотношении с общей площадью сельскохозяйственных угодий, достаточно мала. В то же время, площадь орошаемых земель в мире около 19 %, с которой получают почти половину всей продукции растениеводства.

Под сельскохозяйственные земли используется 41 % территории Беларуси. В основном сельское хозяйство Республики специализировано на растениеводстве. В нем преобладают зерновые, преимущественно ячмень, рожь, пшеница, картофель и кормовые культуры. Для благополучного роста и развития растений необходимо обеспечивать оптимальный тепловой и водно-воздушный режим почв.

Потребность в орошении земель Беларуси определяется следующими факторами: необходимостью интенсификации сельскохозяйственного

производства; потеплением климата и как следствие увеличением температур воздуха, атмосферных осадков и ростом суммарного испарения; увеличением повторяемости засушливых периодов.

Как уже было сказано выше, на территории Беларуси в последние годы наблюдается потепление климата. За период с 1989 по 2015 гг. среднегодовая температура воздуха превысила климатическую норму примерно на 1,3 °С. За весь период метеорологических наблюдений в республике, данное потепление не имеет себе равных по продолжительности и интенсивности. За последние 30 лет, число жарких дней с максимальной температурой $\geq 25^{\circ}\text{C}$ возросло, что оказывает достаточно негативное влияние на рост и развитие различных сельскохозяйственных культур. Число засух в период потепления климата увеличилось в каждой из областей Беларуси [2]. На большей части территории республики выявлен незначительный рост количества осадков. Наибольший прирост осадков зафиксирован в Поозерской провинции и составляет 28 мм. Также достаточно сильно увеличилось количество осадков в Полесье – 18 мм и Восточно-Белорусской провинции – 15 мм [3]. Однако за период потепления, число дней с осадками как в теплый, так и в холодный периоды уменьшилось.

Во избежание засухи, на сельскохозяйственных землях требуется проведение оросительных мероприятий. Под влиянием поливной воды существенно изменяется микроклимат над орошаемой территорией, вызываются существенные изменения физического состояния почвы, химических и микробиологических процессов, а также других факторов. При оптимальном орошении почва приобретает физическую спелость, усиливаются ростовые процессы.

При проведении оросительных мероприятий, большое внимание стоит уделять оросительной норме, величина которой напрямую зависит от климата, а также от свойств почвы и особенностей растений. Чтобы дать оценку изменения оросительных норм для сельскохозяйственных культур на территории Республики Беларусь, проведем их сравнение за последние десятилетия. Рассмотрим северо-восточную гидролого-климатическую зону при 25 % расчетной обеспеченности. В качестве рассматриваемых сельскохозяйственных культур примем капусту позднюю, картофель поздний, а также свеклу столовую. За исходную почву принимаем супесчаную. Для большего удобства, оросительные нормы сведены в таблицу.

В итоге можно сделать вывод о том, что с годами увеличивается потребность в дополнительном увлажнении сельскохозяйственных земель, вызванном потеплением климата. Без оросительных мелиораций невозможно обеспечить получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур.

Таблица – Оросительные нормы сельскохозяйственных культур за последние десятилетия в северо-восточной гидролого-климатической зоне на супесчаной почве [4, 5]

Наименование культуры	Оросительные нормы (нетто), м ³ /га за период наблюдений при обеспеченности							
	1980–2000 гг.				2001–2021 гг.			
	50 %	25 %	10 %	5 %	50 %	25 %	10 %	5 %
Капуста поздняя	850	1300	1600	1850	900	1350	1650	1950
Картофель поздний	650	900	1200	1500	700	950	1250	1550
Свекла столовая	750	900	1250	1600	800	1000	1300	1650

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., №59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://www.mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf>. – Дата доступа: 23.03.2022.

2. Мельник, В. И. Основные результаты мониторинга изменения климата на территории Республики Беларусь / В. И. Мельник // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания : сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 6–8 апреля 2016 г. : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; под ред. А. А. Волчека [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2016. – Часть 1. – С. 230–237.

3. Развитие географических исследований в Беларуси в XX–XXI веках [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч.-практ. оч.-заоч. конф., посвящ. 100-летию Белорус. гос. ун-та, 60-летию каф. физ. географии и образоват. технол., 100-летию со дня рожд. проф. О.Ф. Якушко, Минск, 24–26 марта 2021 г. / Белорус. гос. ун-т ; под общ. ред. П.С. Лопуха ; редкол.: П.С. Лопух (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2021. – С. 253–260.

4. Руководство по проектированию и изысканиям объектов мелиоративного и водохозяйственного строительства в Белорусской ССР (РПИ – 82). Часть III. Оросительные системы. – Минск : Минводхоз БССР, 1984. – 372 с.

5. Голченко, М. Г. Дифференцированный режим орошения основных культур овощных севооборотов на минеральных почвах северо-восточной зоны Республики Беларусь / М. Г. Голченко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 81–83.

УДК: 574.5

БОРОВКОВА К.А.

Калининград, Балтийский федеральный университет имени
Иммануила Канта

Научный руководитель – Мошаров С.А., канд. биол. наук, доцент

ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МОРСКОГО КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА (ЮВ БАЛТИКА)

Ключевые слова: Балтийское море, первичная продукция, фитопланктон, радиоуглеродный метод, флуоресцентный метод

Аннотация: в работе проведен анализ первичной продукции Балтийского моря, а также сравнение методов ее измерения для наиболее быстрой и точной оценки. Установлено, что флуоресцентный метод является наиболее оптимальным.

Морская площадка Калининградского карбонового полигона расположена в территориальных водах РФ на восточном склоне Гданьской впадины и находится под влиянием стока реки Вислы (рисунок 1). Находясь в области интенсивной гидродинамики, акватория в районе полигона характеризуется максимальными значениями как температуры поверхности моря, так и концентрации хлорофилла «а».

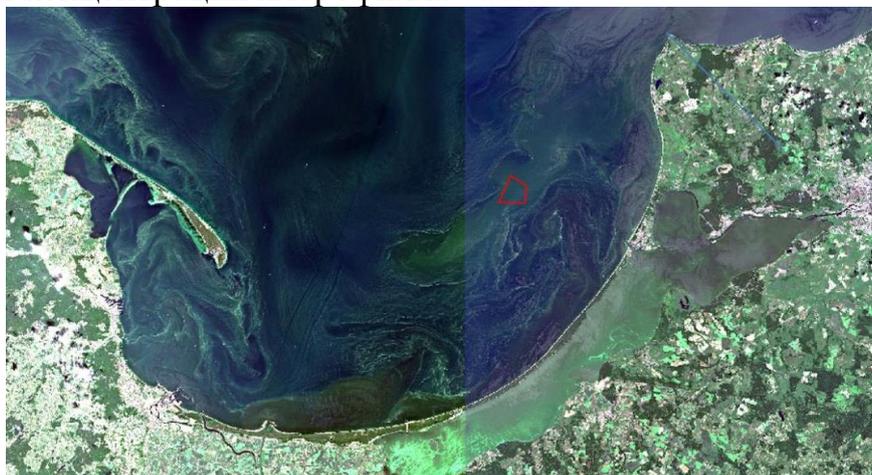


Рисунок 1 – Карбоновый полигон (красный многоугольник) по данным сканера MSI-Sentinel-2A от 29 июня 2021 г. 10:00 UTC

Океанологические работы проведены в июне, октябре и ноябре 2021 г. Потенциальная фотосинтетическая способность фитопланктона (по флуоресцентному методу) в осенний период была существенно выше, чем в июле (0,7 и 0,4, соответственно). При этом реальная продукционная активность (по радиоуглеродному методу) была высокой в июле и октябре (в среднем

0,47 мгС/мг Хл/час) и снижалась в ноябре (в среднем 0,14 мгС/мг Хл/час). Концентрации хлорофилла «а» имеют два максимума: в июле ($4,9 \pm 0,4$ мг/м³) и в октябре ($4,8 \pm 1,6$ мг/м³), что отражает сезонный характер периодов активной вегетации фитопланктона, характерных для Балтийского моря. Первичная продукция (ПП) и относительная скорость электронного транспорта в фотосистеме II (rETR) в ноябре были значительно ниже, чем в июне и октябре, что соответствует завершению вегетационного сезона (снижение освещенности, температуры воды, увеличение верхнего перемешанного слоя). Во все периоды максимальная ПП была в верхнем 5-м слое.

Интегральные (для 25-м слоя) величины характеризуют существенное увеличение содержание хлорофилла «а» и скорости ПП в осенний период по сравнению с летним (таблица). При этом интегральная бактериальная деструкция (БД) наоборот существенно снизилась. Это типичная картина разнонаправленной изменчивости ПП и БД – при высокой ПП обычно наблюдается невысокая БД и наоборот.

Таблица – Интегральные величины ПП, хлорофилла и БД

Параметр	30 июня	1 октября	28 ноября
ПП-инт, мгС/м ² в сут	328,9	586,7	55,6
Содержание хлорофилла «а», мг/м ²	71,3	65,3	27,1
БД-инт, мгС/м ² в сут	724,1	180,7	58,6
БД-инт/ПП-инт, %	2,2	0,3	1,1

Радиоуглеродный метод, использующий ¹⁴C как трассер, является стандартным методом определения первичной продукции в морских экосистемах. Но метод имеет ограничения: выдерживание проб в малых флаконах в течение длительного времени при инкубировании вызывает артефакты, снижающие точность измерения ПП; процедуры данного метода трудо- и времязатратны, что значительно ограничивает скорость и объем получения данных.

Популярность приобрели методы, основанные на измерении параметров активной флуоресценции хлорофилла с помощью РАМ-флуориметров (Pulse Amplitude Modulation fluorometer). Флуоресцентный метод позволяет получить за короткий период времени больше информации с более высокой точностью без какой-либо специальной обработки и выдерживания проб [2]. Одним из ключевых компонентов для расчета ПП по параметрам флуоресценции является величина rETR. Соответственно, использование флуоресцентного метода для определения ПП требует установления коэффициента между величинами rETR (флуоресцентный метод) и скоростью синтеза органического вещества (радиоуглеродный метод) для последующего расчета ПП по флуоресцентным показателям [3]. Сравнительный анализ данных величин

показал, что между параметрами существует очень сильная корреляция, но имеющая сезонную специфику (рисунок 2).

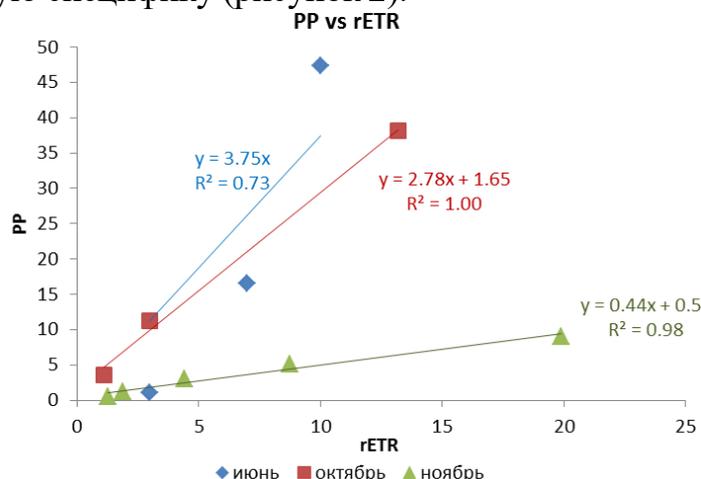


Рисунок 2 – Соотношение между результатами параллельных измерений величин rETR (флуоресцентный метод) и ПП (PP) (радиоуглеродный метод)

Таким образом, флуоресцентный метод вполне адекватно характеризует ПП фитопланктона в этом районе Балтийского моря и может быть использован как наиболее быстрый и эффективный метод мониторинга первичной продуктивности в районе исследуемого полигона. Установлено, что содержание хлорофилла «а» и скорость ПП увеличивается в осенний период по сравнению с летним, а интегральная БД наоборот, снижается.

Работа выполнена в рамках пилотного проекта по созданию полигонов для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса (Приказ Минобрнауки России от 5 февраля 2021 г. №74), а также по теме госзадания ИО РАН №0128-2021-0012.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Mosharov S.A et al. Assessment of phytoplankton photosynthetic efficiency based on measurement of fluorescence parameters and radiocarbon uptake in the Kara Sea // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2019. V. 218.
2. Suggett D.J et al.. Comparing electron transport with gas exchange: parameterising exchange rates between alternative photosynthetic currencies for eukaryotic phytoplankton // *Aquat. Microb. Ecol.* 2009. V. 56. P.147–162.

УДК 599.73(476.7)

БУРКО П.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

**ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЯ *ALCES ALCES* В
РАЙОННЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУРАХ
БЕЛОРУССКОГО ОБЩЕСТВА ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ
БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: лось, численность, плотность, Брестская область

Аннотация: в статье анализируется динамика численности и плотности лося в последнее десятилетие, которая имеет положительный тренд, средний прирост численности составляет 10,4 % в год. Лось *Alces alces* относится к ресурсным видам копытных Брестской области.

В лесных экосистемах лось играет большую роль как консумент первого порядка. Широкая экологическая пластичность лося обеспечивает его существование в современных резко и быстро изменяющихся условиях. Данный вид имеет высокое промысловое значение. Экологии лося, в т.ч. проблемам комплексного ведения лесного и охотничьего хозяйства и принципов типологии лесных угодий для лося в Беларуси посвящены многие работы [1–4].

Цель данной статьи – анализ динамики численности лося в 2010–2020 гг. в районных организационных структурах (далее РОС) республиканского государственно-общественного объединения «Белорусское общество охотников и рыболовов» (РГОО «БООР»).

В работе анализируются данные по численности лося в 14 РОС. Данные Пружанской и Лунинецкой РОС мы не учитывали, т.к. они вошли в состав БООР только в 2017 г. В качестве показателей использовали численность вида (особей) и плотность вида (ос./тыс. га, при расчетах учитывалась фактическая площадь обитания данного вида в пределах РОС).

В Беларуси 40 лет назад лось был малочисленным видом. Кормовые ресурсы вида, представленные малоценными в хозяйственном отношении породами (ива, крушина, осина), были обеднены, местами истощены. Поэтому в зимнее время в рационе лося преобладала сосна, особенно молодые посадки, что приводило к повреждению посадок, а местами и прекращению роста деревьев. Однако на сегодняшний момент лось является широко распространенным животным (рисунок 1). Численность лося увеличилась с 626 ос. в 2010 г. до 1934 ос. в 2020 г. Средний прирост численности составляет 10,4 % в год.

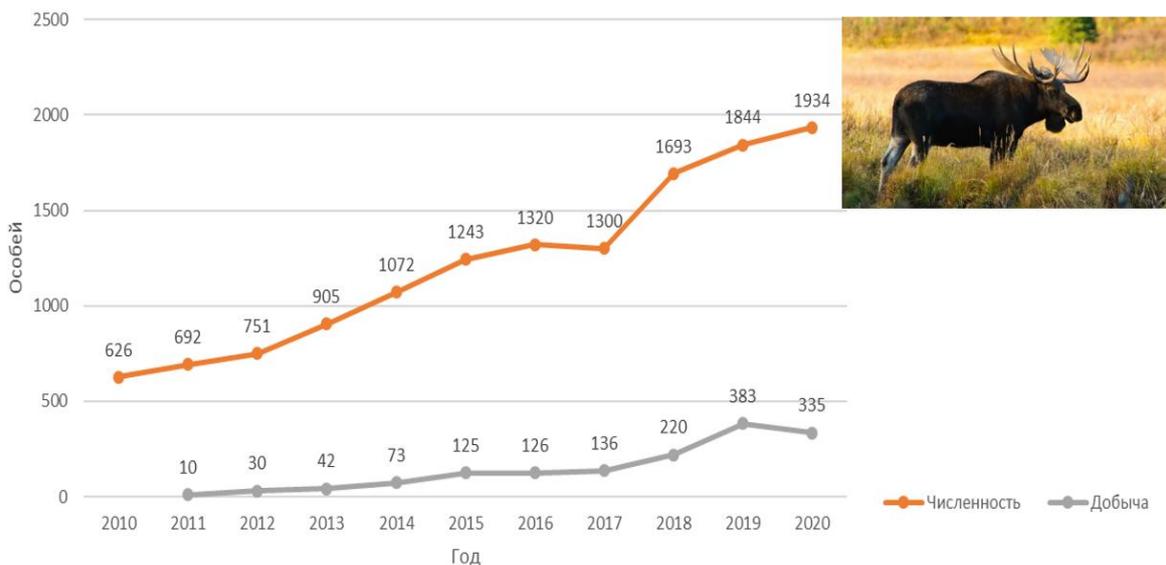


Рисунок 1 – Численность лося в РОС Брестской области в 2010-2020 гг.

В РОС Брестской области средняя плотность лося невысокая – 3,2 ос./тыс. га. Это объясняется тем, что по территории Каменецкой, Брестской и Малоритской РОС проходит граница ареала лося, поэтому сравнительно низкая плотность, скорее всего, является естественной. При этом средняя оптимальная плотность в РОС Брестской области составляет 4 ос./тыс. га, поэтому не следует ожидать значительного увеличения плотности в ближайшем будущем (рисунок 2).

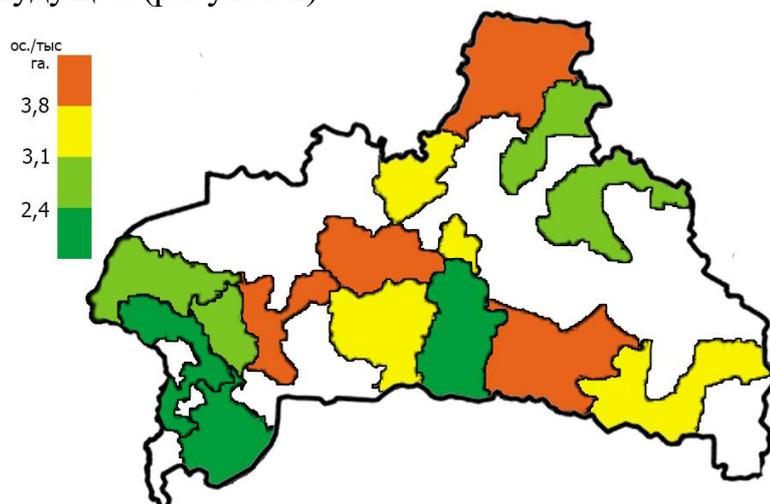


Рисунок 2 – Средняя плотность лося в РОС Брестской области в 2010-2020 гг. (ос./тыс. га)

Также низкая плотность данного вида особенно заметна на фоне значительного роста численности оленя, который является более пластичным, чем лось, видом и зачастую вытесняет его при достижении высоких уровней

плотностей. В 2020 г. численность лося на территории Брестской области составила 1934 ос., что на 22 ос. превышает оптимальную (1912 ос.).

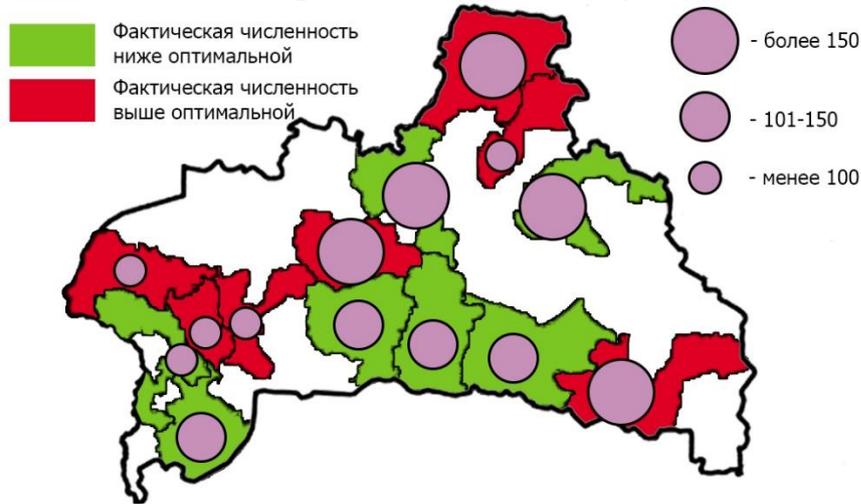


Рисунок 3 – Численность лося в 2020 г. по РОС Брестской области (ос.)

Наиболее высокая численность популяций лося отмечена на территории Ганцевичской (340 ос.), Барановичской (265 ос.), Столинской (190 ос.) и Березовской (160 ос.) РОС (рисунок 3). В 7 из 14 РОС (Каменецкая, Жабинковская, Кобринская, Березовская, Барановичская, Ляховичская, Столинская) фактическая численность превышает оптимальную, поэтому прирост численности лося в ближайшее время не прогнозируется.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гайдук, В. Е. Годовые и многолетние биоритмы млекопитающих Беларуси (на примере модельных охотничьих видов) : монография / В. Е. Гайдук ; Брест. гос. ун-т. – Брест : Изд-во БрГУ, 2005. – 192 с.
2. Гайдук, В. Е. Тренды численности и использование ресурсных видов охотничьих зверей Брестской области / В. Е. Гайдук // Природнае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця : зб. навук. пр. VIII Міжнар. навук. канф., Брэст, 12–14 верас. 2018 г. / Палес. аграр.-экал. ін-т ; рэдкал.: М. В. Міхальчук (гал. рэд.) [і інш.]. – Брэст : Альтернатыва, 2018. – С. 196–198.
3. Козло, П. Г. Морфофизиологические адаптации и структурно-функциональный анализ динамики популяций парнокопытных (Artiodactyla), проблемы их охраны и рационального использования в Беларуси : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.16 ; 03.00.18 / П. Г. Козло. – Минск, 2001. – 69 с.
4. Шакун, В. В. Состояние и задачи исследований ресурсов охотничьей фауны Беларуси / В. В. Шакун, А. И. Козорез, М. В. Кудин // Современные проблемы охотоведения и сохранения биоразнообразия: Материалы Международной научно-практической конференции. – Минск: БГТУ, 2017. – С. 169–174.

УДК 574.1

ВАБИЩЕВИЧ М.М.

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Шкуратова Н.В., канд. биол. наук, доцент

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В СТОЛИНСКОМ РАЙОНЕ

Ключевые слова: флора, растения, Красная книга, заказник.

Аннотация. В Столинском районе особо охраняемые природные территории занимают 34 % площади. Здесь произрастает 46 видов растений, грибов и лишайников, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.

Во второй половине XX в. Припятское Полесье претерпело мощное воздействие широкомасштабной осушительной мелиорации с последующим сельскохозяйственным и лесохозяйственным освоением земель. В результате с территории Припятского Полесья исчезло 19 видов сосудистых растений, т.е. около 2 % от современного состава аборигенной флоры региона. Одновременно произошло увеличение числа адвентивных видов, в том числе агрессивных, способных преобразовывать естественные экосистемы [1].

Цель данной работы – проанализировать основные направления сохранения биоразнообразия растительного мира в Столинском районе Брестской области.

Территория Столинского района относится к III геоботанической подзоне широколиственно-сосновых лесов. Лесопокрытая площадь занимает почти половину территории района. В районе находятся 24 болота общей площадью 95,3 тыс. га, в том числе низинные, переходные и верховые [2]. Согласно Государственному кадастру растительного мира на территории района произрастает 636 видов дикорастущих растений и грибов [3].

Как и в Беларуси в целом, в Столинском районе сформировалось два основных направления по сохранению биоразнообразия растений, а именно – охрана редких видов и охрана флористических комплексов.

По числу редких и охраняемых видов растений Столинский район занимает 6 место в Брестской области. На территории района зарегистрированы 86 популяций 46 видов растений, грибов и лишайников, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, в том числе:

- 1 вид I категории охраны (*Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog);
- 7 видов II категории охраны (*Urtica kioviensis* Rogow., *Viscum austriacum* (Wiesb.) Vollm., *Gentianella amarella* (L.) Börner,

Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze, *Anacamptis coriophora* (L.) R. M. Bateman, *Evernia divaricata* L. Ach., *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Sibth.);

– 18 видов III категории охраны (*Botrychium multifidum* (S.G.Gmel.) Rupr., *Nymphaea alba* L., *Hypericum montanum* L., *Drosera intermedia* Hayne, *Trapa natans* L., *Melittis sarmatica* Klokov, *Prunella grandiflora* (L.) Turra, *Najas major* All., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt & Summerh., *Carex pauciflora* Lightf., *Riccia canaliculata* Hoffm., *Parmelia revolute* Flörke., *Parmelia stippea* Taylor, *Parmelia cetrarioides* (Deliseet Duby) Nyl., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst.;

– 20 видов IV категории охраны (*Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Polypodium vulgare* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Viola uliginosa* Besser, *Dentaria bulbifera* L., *Lunaria rediviva* L., *Salix lapponum* L., *Vaccinium microcarpum* (Turcz. ex Rupr.) Schmalh.), *Genista germanica* L., *Thesium bracteatum* Hayne, *Salvia pratensis* L., *Campanula latifolia* L., *Lilium martagon* L., *Iris sibirica* L., *Gladiolus imbricatus* L., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Carex umbrosa* Host, *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal.) [4].

Около 34 % от территории Столинского района занимают особо охраняемые природные территории. Наиболее значимыми являются ландшафтные заказники республиканского значения «Средняя Припять», «Ольманские болота» и биологический заказник «Морочно».

Республиканский ландшафтный заказник «Средняя Припять» создан в 1999 г. На Столинский район приходится площадь в 15,544 тыс. га (общая площадь – 93 062 га.). Ценность заказника заключается в сохранении нетронутых пойменных лесов и лугов. Заливные луга поймы Припяти могут служить эталоном натуральных лугов Полесья. В заказнике представлены все типы лугов: от очень заболоченных до сухих, близких по структуре к степи. В границах заказника произрастают 3 вида грибов, 6 видов лишайников, 1 вид мохообразных и 23 вида сосудистых растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь [5].

Республиканский ландшафтный заказник «Ольманские болота» был создан в 1998 г. с целью сохранения уникальных ландшафтов Припятского Полесья, включающий цельный лесоболотный комплекс. Площадь заказника составляет 94219 га. Среди растительных сообществ заказника особую природоохранную ценность имеют высоковозрастные пойменные дубравы и грабовые леса, высоковозрастные сосновые леса на развееваемых песках с комплексом ксерофитной растительности, редкие для территории черноольховые сообщества. Во флоре заказника выявлены 5 видов лишайников, 1 вид мохообразных и 15 видов сосудистых растений,

произрастающих на территории заказника, включенных в Красную книгу Республики Беларусь [5].

Республиканский водно-болотный заказник «Морочно» получил свой статус в 2015 г. и является крупнейшим в Беларуси клюквенником, занимающим площадь 6368,8 га. В водно-болотной системе преобладают редкие для Белорусского Полесья грядово-мочажинные сфагновые болота верхового типа. Болото Морочно – это самое древнее болото Беларуси, которое начало формироваться около 10 тыс. лет назад. Из состава флоры заказника 9 видов включены в Красную книгу Республики Беларусь [5].

Таким образом, для эффективного решения проблемы сохранения растительного мира видовая охрана растений должна сочетаться с заповедованием ценных растительных сообществ и популяций редких видов растений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мялик, А. Н. Ботанико-географические и экологические особенности аборигенных видов сосудистых растений, вероятно исчезнувших с территории Припятского Полесья / А. Н. Мялик, В. И. Парфенов // Природнае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця : зб. навук. прац. / Палескі аграрна-экалагічны інстытут НАН Беларусі; рэдкал. М. В. Міхальчук (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : Беларус. навука, 2018. – Вып. 10. – С. 16–22.

2. Столинский районный исполнительный комитет [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stolin.brest-region.gov.by/> – Дата доступа. – 29.03.2021.

3. Государственный кадастр растительного мира Республики Беларусь. Основы кадастра. Первичное обследование 2002–2017 гг. / О. М. Масловский [и др.]; науч. ред. А. В. Пугачевский. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 599 с.

4. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / редкол.: И. М. Качановский [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.

5. Заповедные территории Беларуси [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zapovednytur.by/> – Дата доступа. – 30.03.2022.

УДК 556.55

ГЕТМАНЧУК Е.О.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

ГЕОГРАФИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: водохранилища, река, Гродненская область

Аннотация: в статье выявлены особенности размещения водохранилищ по территории Гродненской области. Рассмотрена последовательность сооружения водохранилищ в области и направления их использования.

В Республике Беларусь сооружено более 150 водохранилищ. Их размещение по территории страны обусловлено потребностью в воде различных отраслей хозяйства и природными факторами. Большое количество малых рек и озер, неравномерное их распределение на территории республики обусловили необходимость строительства водохранилищ. По современным представлениям к водохранилищам относятся искусственные водоемы с полным объемом воды 1 млн м³ и более.

Цель исследования – выявить особенности пространственного размещения водохранилищ по территории Гродненской области.

В настоящее время в Гродненской области насчитывается 9 водохранилищ, что составляет около 6 % от общего количества водохранилищ страны. Суммарная площадь их водного зеркала составляет около 19,67 км². Полный объем – 40,9 млн м³, полезный – 23,42 млн м³ [1–3].

Первое водохранилище было построено в Островецком районе в 1951 г. по проекту организации «Белэнергопроект». Это водохранилище Ольховское, расположенное на р. Страча, проектная цель создания которого – промышленное водоснабжение (водообеспечение картонной фабрики «Ольховка») и энергетика.

Второе водохранилище – Рачунское – было построено в 1954 г. в Сморгонском районе на р. Ошмянка для энергетических целей путем перекрытия долины реки у деревни Малые Рачуны плотиной. В 1959 г. была введена в эксплуатацию Рачунская гидроэлектростанция, которая функционировала до 1977 г., после чего была заброшена. После реконструкции ГЭС в 1999–2001 гг. Рачунская ГЭС мощностью 200 кВт была введена в эксплуатацию. В 2004 г. была дополнительно установлена турбина, в результате чего годовая выработка электроэнергии составила 1,5 млн кВт·часов. В настоящее время водохранилище используется как зона отдыха и для разведения рыбы.

В 1955 г. было построено два водохранилища. Одно из них – Волпянское в Волковысском районе на р. Рось, созданное для целей энергетики, обеспечения гидроэлектростанции (Волповская ГЭС), водоснабжения и орошения. Второе водохранилище – Яновское, расположенное в Островецком районе на р. Лоша, предназначенное для целей энергетики, орошения земель, водного благоустройства. Через 5 лет в Дятловском районе на р. Молчадь было построено водохранилище Гезгальское, проектная цель создания которого – энергетика и рекреация. К середине 1980-х годов было построено еще 3 водохранилища. В Ивьевском районе на р. Горяча было сооружено Лаздунское водохранилище, по проекту предназначенное для орошения и рыборазведения. На данный момент используется как место отдыха, для купания и любительского рыболовства. В Свислочском районе на р. Лубянка построено Лубянское водохранилище для двухстороннего регулирования влажности осушенных земель и рыборазведения. В Зельвянском районе на р. Зельвянка было сооружено одноименное водохранилище, которое по проекту предназначалось для орошения, увлажнения земель, рыборазведения и целей рекреации. В настоящее время оно используется для увлажнения земель, а также в целях рекреации. В 1990 г. было построено водохранилище Хатьковцы в Волковысском районе на р. Россь, цель создания которого – рекреация. Сейчас используется как место отдыха, для купания и любительского рыболовства.

В настоящее время водохранилища встречаются в 7 районах Гродненской области. Размещены они неравномерно: больше всего их сосредоточено в южной и северной частях области. В западной и центральной частях водохранилища отсутствуют. Отдельно рассматривалась приуроченность водохранилищ к бассейнам рек. В бассейне р. Неман расположено 5 водохранилищ, в бассейне р. Вилия – 3, в бассейне р. Западный Буг – 1. Особенностью водохранилищ области, как и всей страны, является то, что они расположены не на главных реках (Неман, Западный Буг), а на притоках первого–третьего порядков.

По генезису все водохранилища Гродненской области являются русловыми, по характеру регулирования стока – сезонного и суточного регулирования. По морфометрическим характеристикам преобладают малые водохранилища. Лишь 1 водохранилище относится к категории небольших. Самым крупным водохранилищем области по площади зеркала является Зельвянское.

Водоохранилища области широко используются как место отдыха и любительского рыболовства, увлажнение сельскохозяйственных земель. Некоторые водохранилища используются для целей энергетики и промышленного водоснабжения (Ольховское, Рачунское). Все водохранилища широко используются как для кратковременного, так и для длительного отдыха.

На ряде водохранилищ (Волпянское, Гезгальское, Зельвянское) расположены учреждения отдыха.

Таким образом, в Гродненской области насчитывается 9 водохранилищ с площадью водного зеркала около 19,67 км². Они расположены не на главных реках, а на притоках первого–третьего порядков. Больше всего их сконцентрировано в бассейне р. Неман. В настоящее время водохранилища встречаются в 7 районах Гродненской области. Больше всего их расположено на юге и севере области. По морфометрическим характеристикам преобладают малые водохранилища. Самым крупным водохранилищем области по площади зеркала является Зельвянское. По генезису встречаются водохранилища только русловой группы. По характеру регулирования стока водохранилища области являются сезонного и суточного регулирования. На современном этапе основным направлением использования водохранилищ является рекреация.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Водоохранилища Беларуси: справочник / Под общ. ред. М. Ю. Калинина. – Мн.: ОАО «Полиграфкомбинат им. Я. Коласа», 2005. – 182 с.
2. Водоохранилища Белоруссии: природные особенности и взаимодействие с окружающей средой / В.М. Широков [и др.]; под ред. В.М. Широкова. – Мн.: Университетское, 1991. – 204 с.
3. РУП «ЦНИИКИВР» [Электронный ресурс] / РУП «ЦНИИКИВР» – Режим доступа: <http://www.cricuwr.by/> – Дата доступа: 20.03.2022

УДК 502.3 (476)

ГРИНЮК Н.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук О.В., канд. геогр. наук, доцент

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: Брестская область, состояние атмосферы, экологическая обстановка

Аннотация: в статье анализируется состояние атмосферы на территории Брестской области. В работе использовались данные Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды, национальный атлас Беларуси, а также данные Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся в трех городах Брестской области: Бресте, Барановичах и Пинске, и в 6 районах: в Брестском, Каменецком, Пружанском, Барановичском, Ганцевичском и Пинском районах.

На территории области выделяются четыре города с наиболее худшей экологической ситуацией, такие как Брест, Барановичи, Пинск и Белоозерск.

Брест находится на первом месте по худшей экологической ситуации в области. Связанно это с тем, что население города более чем в два раза превосходит второй крупнейший город области (Барановичи). Население Бреста составляет на 1 января 2019 г. 350 615 человек и в связи с этим основным загрязнителем атмосферы является автотранспорт (около 78 % выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ). По данным Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды автотранспорт выбрасывает в атмосферу города более 10 тыс. тонн загрязняющих веществ в год [1]. В городе находится большое количество предприятий, которые также влияют на экологическую ситуацию, среди них: ОАО «Брестгазоаппарат», ООО «Санта Бремор», РПУП «Брестский ликеро-водочный завод «Белалко», ОАО «Брестский завод бытовой химии», ОАО «Савушкин продукт», ОАО «Брестский радиотехнический завод» и другие.

После Бреста город с худшей экологической ситуацией – Барановичи. Это связано с тем, что город Барановичи один из промышленных, стратегических и железнодорожных центров Беларуси, также в городе расположены «Барановичский автоагрегатный завод», «Барановичский завод торгового машиностроения», «Республиканское унитарное производственное предприятие «558 Авиационный ремонтный завод», «Барановичский Завод Бытовой Химии «БАРХИМ»», «Барановичский завод автоматических линий», «ОАО «Барановичский завод станкопринадлежностей», «ЗАО Атлант, Барановичский станкостроительный завод», «Барановичский комбинат железобетонных конструкций», «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение», и другие более мелкие предприятия которые также влияют на состояние атмосферы этого города.

Третье место занимает г. Пинск. Связанно это с тем, что основным загрязнителем атмосферы является автотранспорт и промышленные предприятия такие как: ОАО «Пинский винодельческий завод», Филиал ЗАО «Холдинговая компания Пинскдрев» – Городищенская мебельная фабрика, ПУП «Масс Мебеленд», УП «Пинский коопром», КУМПП «Пинское районное ЖКХ», ПУП «Фабрика матрацев», ОАО «Пинский мехтранс».

После трех крупнейших городов области худшей экологической ситуацией характеризуется Березовский район. Связанно это с размещением в г. Белоозерске Березовской ГРЭС (третьей крупнейшей ГРЭС после

Лукомльской и Минской) и ОАО «Березовский комбинат силикатных изделий» (г. Береза) [3].

Наиболее благоприятным состоянием атмосферного воздуха характеризуются следующие районы: Каменецкий, Малоритский, Пружанский, что может быть связано с тем, что данные районы мало населены, следовательно, отсутствует большое количество таких загрязнителей как автотранспорт. Так же в этих районах практически проходят крупные автомагистрали и железнодорожные узлы. Значимую долю районов занимают охраняемые территории, лесные массивы, что способствует улучшению атмосферного воздуха.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды [Электронные ресурсы] – Режим доступа: <https://priroda.brest.by> – Дата доступа: 20.03.2022.

2. Национальный атлас Беларуси: Минск: Республиканское унитарное предприятие «Белкартография», 2002. – 292 с.

3. Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды [Электронные ресурсы] – Режим доступа: <https://rad.org.by/articles/vozduh/ezhegodnik-sostoyaniya-atmosfernogo-vozduha-2019-god/g-brest> ©rad.org.by – Дата доступа: 20.03.2022.

УДК 551.432

ДЕНИСЮК О.С.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грибко А.В., канд. геогр. наук, доцент

РЕЛЬЕФ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

Ключевые слова: рельеф, геологическое строение, Беловежская пуца

Аннотация: Выявлены особенности геологического строения и характер распространения генетических типов рельефа. Рассмотрена морфогенетическая классификация техногенных форм рельефа, встречающихся на территории Национального парка «Беловежская пуца».

Национальный парк «Беловежская пуца» располагается на юго-западе Республики Беларусь на границе с Республикой Польша на территории трех административных районов: Каменецкого и Пружанского Брестской области, а

также Свислочского Гродненской области. Площадь национального парка составляет 152,9 тыс. га. Беловежская пуца является особо охраняемой природной территорией республиканского значения.

Цель настоящего исследования – рассмотреть геологическое строение и рельеф Национального парка «Беловежская пуца».

Геологическое строение. Территория Беловежской пуцы в структурном отношении приурочена к северной части Подляско-Брестской впадины. Абсолютные отметки поверхности фундамента на этой территории варьируют примерно от минус 0,5 км в северной части до минус 1,0 на юге [1].

Верхнюю часть коренных пород на большей части территории составляют песчаники и глины. И только вдоль долины р. Нарев бурением под четвертичной толщей вскрыты меловые пески, песчаники, мергели и мел, а также на небольшом по площади участке юрские мергели и известняки [3].

Коренные породы перекрыты сплошным чехлом четвертичных отложений. На неровной поверхности коренных пород залегают преимущественно ледниковые четвертичные. В строении этой толщи принимают участие поозерско-голоценовые озерно-аллювиальные, аллювиальные и болотные аккумуляции.

На изученной территории на земной поверхности также распространены краевые ледниковые образования сожской стадии припятского оледенения. Основные их площади приурочены к южной и северной частям.

В центральной части исследуемой территории преобладающим генетическим типом являются озерно-аллювиальные и озерные отложения позднепоозерско-голоценового возраста.

Строение земной поверхности: Изучаемая территория расположена в пределах 3 геоморфологических районов – Пружанской водно-ледниковой равнины (на юге), Наревско-Ясельдской озерно-аллювиальной низины и Коссовской водно-ледниковой равнины (на севере) [2].

В строении рельефа выделяется определенная ярусность, которая предопределена развитием различных генетических типов рельефа. Верхний ярус образует краевые ледниковые комплексы сожского оледенения. На участках краевых образований развит грядово-холмистый рельеф. В пределах краевых образований изредка выделяются камы.

Таким образом, установлено, что на территории Беловежской пуцы с поверхности залегают комплексы ледниковых отложений сожского и днепровского возраста, а также озерно-аллювиальные, аллювиальные эоловые и болотные аккумуляции позднепоозерского и голоценового этапов. При рассмотрении морфогенетической классификации техногенных форм рельефа были выявлены следующие техноморфы: транспортных коммуникаций, мелиоративных систем и торфоразработок, карьеров, дамб и прудов, пахотных угодий.

Типы антропогенного рельефа: 1) природно-антропогенные геоморфологические процессы на самих техноморфах; 2) природно-антропогенные геоморфологические и другие процессы на прилегающих к техноморфам участках; 3) техногенные явления, несвязанные с рельефом, но показывающие влияние на развитие природных и антропогенных геоморфологических процессов [4].

Техноморфы: Транспортных коммуникаций – в пределах национального парка природные условия являются достаточно благоприятными для строительства и эксплуатации автодорог [3].

Мелиоративных систем и торфоразработок – на рассматриваемой территории мелиоративные каналы располагаются главным образом вне границ национального парка – южнее д. Ровбицк и севернее д. Гелены.

Техноморфы карьеров – в границах национального парка за счет добычи местного строительного сырья обеспечиваются нужды в основном дорожного строительства. Таким образом, в Беловежской пуще получили распространение антропогенные формы рельефа карьеров по добыче песков и песчано-гравийных смесей. При этом большинство карьеров расположено вблизи дорог, на участках их максимальной густоты.

Техноморфы дамб и прудов – на территории национального парка дамбами окружены крупные искусственные озера у д. Ляцкие, а также несколько небольших прудов на различных участках.

Техногенный рельеф пахотных угодий – на рассматриваемой территории пахотные угодья и большинство населенных пунктов расположены вне границ национального парка, за исключением небольших деревень [4].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Геология Беларуси / А. С. Махнач, Р. Г. Гарецкий, А. В. Матвеев и др. – Мп.: Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. 815 с.
2. Матвеев, А. В. Рельеф Беларуси / А. В. Матвеев, Б. Н. Гурский, Р. И. Левицкая – Минск : Университетское, 1988. – 320 с.
3. Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Беларуси, Л., 1981. 136 с.
4. Савчик, С. Ф. Классификация техногенного рельефа по социально-функциональным признакам / С. Ф. Савчик // Геоморфология. – № 2. 1996. – 108 с.

УДК 57.044

ДУЛЬ О.Ю.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Лукьянчик И.Д., канд. с-х. наук, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *EISENIA FETIDA* И *LEPIDIDIUM SATIVUM* L. В БИОТЕСТИРОВАНИИ ДЕТЕРГЕНТА ЛАУРИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ В СОСТАВЕ ПОЧВОГРУНТА

Ключевые слова: тест-объект, кресс-салат, дождевой червь, детергент

Аннотация. Почвы, в которые попадают сточные воды, содержащие детергент лаурилсульфат натрия, обладают токсическим эффектом в отношении *Eisenia fetida* (Savigny) и *Lepidium sativum* L., что позволяет использовать их в биотестировании почв с поллютантами.

Пристальное внимание в настоящее время уделяется приемам биотестирования вследствие значительного увеличения антропогенной нагрузки на природные и урбанизированные экосистемы, что ведет к ухудшению экологической ситуации и к снижению качества среды обитания [1]. Основными источниками загрязнения окружающей природной среды в городах являются автотранспорт и промышленность, а также отходы жизнедеятельности человека. К числу поллютантов, объем попадания которых в почву постоянно возрастает на 2–5 % в год, относятся синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ). Уже установлено, что в некоторых случаях СПАВ являются более опасными загрязнителями среды, чем полагали ранее. При этом, как и для других загрязняющих веществ, степень токсичности СПАВ определяют, используя тест-организмы и организмы-индикаторы различных систематических групп [1, 2]. Для биотестирования экологического состояния почв в последнее время в соответствии с международным стандартом ИСО 11268-1 используют дождевых червей и кресс-салат, как наиболее чувствительные к загрязнению почв поллютантами.

Цель – оценить уровень токсичности почв, содержащих растворы лаурилсульфат натрия (SLS) различной концентрации при помощи дождевых червей *Eisenia fetida* (Savigny) и кресс-салата *Lepidium sativum* L.

Исследования проводились на базе кафедры зоологии и генетики Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина. Объект исследования – SLS в концентрациях 0,05; 0,5 и 5,0 %. Тест-объекты: кресс-салат *Lepidium sativum* L. и дождевой червь *Eisenia fetida* (Savigny).

При использовании дождевых червей в лабораторных условиях использовался метод искусственных почв (по Любомировой, 2015). Почва

однократно проливалась опытными растворами детергента (контроль – вода) (100 мл опытного раствора на 0,5 кг почвы). В емкости с почвогрунтом помещали по 5 особей (повторность трехкратная). На протяжении 42 дней каждые семь дней проводился учет численности особей [1].

Фитотестирование проводили в чашках Петри диаметром 9 см, куда помещали по 30 г почвенного образца и размещали на нем по 30 семян кресс-салата [2]. Семена проращивали в термостате при температуре +25 °С. Лабораторную всхожесть рассчитывали на пятые сутки.

Оценка токсического эффекта (ТЭ) почвы рассчитывалась по количеству выживших особей червей или проросших семян по отношению к контролю по методике Блиновой З.П. [2]. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программы Microsoft Office Excel.

Морфологические показатели тест-объектов под влиянием загрязнения почвы растворами SLS в различных концентрациях, а также уровни токсического эффекта почв с SLS представлены в таблице.

Таблица – Морфологические показатели тест-объектов под влиянием загрязнения почвы растворами SLS в различных концентрациях и уровни токсичности почв в отношении тест-объектов

Тест-объект	Критерии	Варианты опыта			
		контроль	0,05 % SLS	0,5 % SLS	5 % SLS
<i>Lepidium sativum</i> L.	Всхожесть на 5 сут., %	82,2±1,1	87,8±0,9**	52,2±0,8*	–
	Токсический эффект почвы, %	0	–6,2	+36,5	–
<i>Eisenia fetida</i> (Savigny)	Плодовитость на 42 сут., %	120,0±2,4	26,0±1,9*	53,0±1,8*	6,0±0,7*
	Токсический эффект почвы, %	0	+78,3	+55,8	+95,0

Примечания: * – достоверно при уровне значимости $p < 0,05$;

** – достоверно при уровне значимости $p < 0,01$

Как видно из данных, чувствительность прорастающих семян кресс-салата к растворам SLS разных концентраций была различной: всхожесть на почве с добавлением 0,05 % раствора оказалась достоверно выше, чем в контроле (+5,0 %), а при более концентрированном растворе (0,5 %) – резко снижалась и составила 52,0 %. Следовательно, почвы с введением низкоконцентрированного раствора SLS не обладали токсичностью в отношении кресс-салата, и ТЭ был ниже контроля на 6,2 %. Увеличение концентрации SLS в 10 раз увеличивало фитотоксический эффект на 36,5 %.

Чувствительность животного тест-объекта, дождевого червя, к введению в почвенные образцы растворов SLS была гораздо выше, чем у растительных организмов, т.к. компоненты почвенного субстрата попадают в пищеварительный тракт червей. Анализ данных таблицы подтвердил это:

выживаемость и плодовитость особей на 42 сутки развития составляла в опытных образцах 26,0, 53,0 и 6,0 % соответственно по мере увеличения концентрации SLS в 10 раз. Следовательно, эффект токсичности для дождевых червей почвенных образцов с максимальной концентрацией детергента 5,0 %, которая соответствовала 1 ПДК, был самым высоким и достигал 95,0 %. Низкоконцентрированный раствор (0,01 ПДК) SLS в почве также приводил к 78,3 % уровню токсичности, а раствор 0,1 ПДК обуславливал токсичность на уровне 55,8 %.

Таким образом, использование кресс-салата в качестве тест-объекта фитотестирования в почве детергента лаурилсульфата натрия в концентрациях 0,5 и 0,05 % показало положительную реакцию прорастающих семян на введение раствора 0,05 % (увеличение всхожести на 5,0 % и ТЭ = -6,2 %)). Почвы с 0,5 % раствором SLS негативно влияли на прорастание, и фитотоксический эффект достиг 36,5 %.

Попадание в почву растворов детергента лаурилсульфата натрия в концентрациях 0,05, 0,5 и 5,0 % негативно сказывалось на развитии дождевых червей, т.к. в лабораторных условиях добавление в почвенные образцы данных растворов приводило к подавлению численности червей до 26,0, 53,0 и 6,0 % соответственно по отношению к контролю. Т.е. данные почвы обладали высоким токсическим эффектом по отношению к тест-объекту *Eisenia fetida* (Savigny) (ТЭ составлял 55,8–95,0 %).

Результаты исследований показали, что данные тест-объекты чувствительны к загрязнению почвы и могут являться универсальными биоиндикаторами. При этом дождевые черви являются более чувствительными тест-объектами для оценки токсичности почв, в которую попадают сточные воды, содержащие детергенты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Биологический контроль окружающей среды (биоиндикация и биотестирование) ; под ред. О. П. Мелиховой и Е. И. Егорова. – М. : Академия, 2007. – 288 с.

2. Блинова, З. П. Биотестирование почвенного покрова городских территорий с использованием проростков *Raphanus sativus* / З. П. Блинова // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки», 2014. – № 1 – С. 18–23.

УДК 691.544:666.941.2

ЕВДОКИМОВ И.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Ступень Н.С., канд. техн. наук, доцент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛОБОЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОРРОЗИЙНО УСТОЙЧИВЫХ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ

Ключевые слова: переработка, стекло, экология, добавка, бетон, цемент, стеклобетон

Аннотация. В статье представлены результаты исследования применения стеклобоя различных фракций в качестве модификатора цемента.

Актуальность. В настоящее время требования, предъявляемые к охране окружающей среды, а также стремление к разумному использованию природных ресурсов и снижению себестоимости продукции, вынуждают искать новые пути использования минеральных отходов.

Наиболее перспективным направлением является их использование в производстве цемента. Важное значение приобретают промышленные отходы, среди которых присутствуют металлургические шлаки, золы ТЭЦ. Стеклобой является одним из наиболее трудно утилизируемых видов отходов. Стеклобой имеет невысокий класс опасности, но его количество, которое складывается в окружающей среде, из-за сложности утилизации продолжает увеличиваться. Анализ данных КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод» по количеству отходов стекла, принятых на сортировку и переработку за период 2018–2021 гг., показал, что наблюдается динамика роста количества переработанных отходов стекла за период 2018–2021 гг. Причинами таких изменений является проводимая экологическая пропаганда среди населения, возросшая экологическая сознательность граждан, а также увеличение раздельного сбора определенных видов вторичных материальных ресурсов.

Эффективному вторичному использованию может подвергаться только сортовой стеклобой. Большая доля несортвого стеклобоя вывозится на полигоны ТБО, который оказывает комплексное негативное воздействие на окружающую среду. Вследствие значительных объемов не утилизируемого стеклобоя, с каждым годом растет площадь земель, выводимых из хозяйственного оборота под полигоны ТБО.

Наиболее перспективным направлением использования отходов стекла является рассмотрение его как самостоятельного вида сырья, что позволяет

создавать новые технологии и получать качественные и востребованные материалы с комплексом заданных свойств и требований [1, 2].

Цель – изучить возможность применения стеклобоя в качестве гидравлической добавки в цемент.

Материалы и методы исследования. В экспериментальных исследованиях использовали цемент марки 500, следующего химического состава (в % по массе): SiO_2 – 21,44; Al_2O_3 – 4,87; Fe_2O_3 – 4,89; CaO – 64,00; MgO – 1,67; SO_3 – 2,95. Минералогический состав цементного клинкера следующий (в %):

C_3S – 63 – алит – $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ – трехкальциевый силикат;

C_2S – 17 – белит – $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ – двухкальциевый силикат;

C_3A – 3 – целит – $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ – трехкальциевый алюминат;

C_4AF – 17 – целит – $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ – четырехкальциевый алюмоферрит.

Для оценки влияния добавки измельченного стеклобоя в цемент приготавливали композиционные смеси с содержанием стеклобоя различных фракций от 0 до 30 % по массе. Количественное определение водорастворимых ионов кальция проводили методом комплексонометрического титрования с трилоном Б, в присутствии индикатора мурексида.

Результаты исследований. Установлено, что фракции стеклобоя более 5 мм используются в бетонах в качестве крупного заполнителя, мелкие фракции (менее 5 мм) – в качестве мелкого заполнителя (песка), а тонкомолотый порошок – как связующее. Только измельченный высокодисперсный стеклобой с размером частиц 10^{-3} мм начинает обладать гидравлическими свойствами.

Теоретическими и экспериментальными исследованиями сложных систем, определением условий образования и стабильного существования различных форм гидросульфатоалюмината кальция при взаимодействии сульфатов с минералами цементного камня установлено, что вначале во всех случаях образуются кристаллы высокосульфатной формы гидросульфатоалюмината кальция, которые затем при определенных условиях могут перейти в низкосульфатную форму. Последующий переход высокосульфатной формы гидросульфатоалюмината кальция в низкосульфатную не оказывает значительного влияния на свойства и структуру цементного камня, в которых уже произошли изменения при кристаллизации высокосульфатной формы гидросульфатоалюмината кальция. При сульфатной коррозии цементного клинкера наблюдается сильное выщелачивание и расшатывание его структуры.

В таблице приведены данные по влиянию степени измельченности стеклобоя и его содержание на выщелачивание растворенного оксида кальция из цементного клинкера.

Таблица – Количество растворенного CaO – в вытяжке из образцов

Содержание CaO в вытяжке образцов без добавки	Количество растворенного CaO (%) от первоначального содержания											
	Фракция стеклобоя 2–3 мм				Фракция стеклобоя 4–5 мм				Фракция стеклобоя 10 ⁻³			
	10 %	15 %	20 %	25 %	10 %	15 %	20 %	25 %	10 %	15 %	20 %	25 %
46,8	43,2	40,8	35,2	34,9	35,7	32,4	32,0	30,1	24,0	18,6	16,0	17,2,

Анализ данных показал, что наименьшая степень выщелачивания растворенного оксида кальция наблюдается при использовании стеклобоя высокодисперсной фракции. Это объясняется наличием в цементном клинкере аморфной фазы гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция, которые препятствуют процессу выщелачивания. Структура и общая пористость цементного камня становится плотнее. Данные по выщелачиванию согласуются со значением рН водных вытяжек из образцов. Сильно щелочная среда наблюдается для образцов с содержанием мелкодисперсной добавки 15–20 % (рН находится в пределах 11–12).

Заключение. Основываясь на полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Установлена возможность утилизации стеклобоя в виде тонкодисперсной добавки в цемент.
2. Введение стеклобоя является эффективным способом коррозионной устойчивости цементного клинкера.
3. Разработаны составы стеклоцементных композиций с содержанием стеклобоя 15–25 % по массе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Проблема утилизации стеклобоя [Электронный ресурс] / Студенческий научный форум 2014 – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2014/article/20140046091>. – Дата доступа: 24.03.2022
2. Козубская, Т. Г. Использование техногенных отходов в производстве строительных материалов / Т. Г. Козубская // Строительные материалы. – 2002. – М., № 2. – С. 10.

УДК 627.81

ИГНАТЧУК А.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук О.В., канд. геогр. наук, доцент

ВОДОХРАНИЛИЩА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: водохранилище, искусственный водоем, классификация водохранилищ, группировка водохранилищ Брестской области

Аннотация. Рассматривается разнообразие водохранилищ мира и Беларуси. Обобщается информация о географии и морфометрии крупнейших водохранилищ Брестской области. Описываются направления их использования

В настоящее время водохранилища являются важным элементом гидрографической сети любого освоенного человеком региона планеты. В широком смысле под водохранилищем понимается искусственный водоем, созданный для накопления и последующего использования воды, регулирования стока.

Создание водохранилищ имеет достаточно давнюю историю. Так, одним из первых в истории водохранилищ считают водохранилище с плотиной Садд эль-Кафара, созданное в Древнем Египте еще в 2950–2750 гг. до н.э. В то же время наибольшее количество водохранилищ было создано в XX в. Они создавались для целей энергетики, ирригации, развития водного транспорта, водоснабжения, для борьбы с наводнениями. В настоящее время водохранилища принято классифицировать *по морфологии ложа* (делятся на долинные и котловинные), *по размеру* (крупнейшие, очень крупные, крупные, средние, небольшие и малые), *по способу заполнения* (запрудные и наливные), *по географическому положению* (горные, предгорные, равнинные и приморские), *по месту в речном бассейне* (верховые и низинные), *по степени регулирования речного стока* (многолетние, сезонного, недельного и суточного регулирования), *по происхождению* (речные, на временных водах, на озерах, морские).

В Республике Беларусь к водохранилищам принято относить искусственные водоемы с полным объемом воды не менее 1 млн. м³. Всего в нашей стране насчитывается около 130 водохранилищ. Крупнейшими из них являются Вилейское, Заславское, Краснослободское, Солигорское и Любанское. В Брестской области, в соответствии с официальными справочными данными реестра поверхностных водных объектов Республики Беларусь, находится 24 водохранилища. В Барановичском, Березовском, Ивановском, Ивацевичском, Кобринском, Лунинецком, Ляховичском, Малоритском, Пинском, Пружанском и Столинском районах расположено по

два водохранилища, в Ганцевичском и Каменском районах – по одному. В Жабинковском и Дрогичинском районах водохранилища отсутствуют. Наибольшей искусственной озерностью (долей площади водохранилища от общей площади) характеризуется Березовский район (2,79 %), наименьшей – Столинский район (0,07 %).

В ходе настоящего исследования была обобщена информация по истории создания и морфометрии водохранилищ Брестской области.

Все водохранилища региона были созданы в XX в. Самым старым (1937 г. создания) водохранилищем области на сегодня является водохранилище Гать в Барановичском районе, а самым молодым (1997 г. создания) – водохранилище Олтушское в Малоритском районе. Наибольшее количество водохранилищ (10 из 24) было создано в 80-е гг. XX в. Общая площадь водной поверхности всех водохранилищ области составляет 129,3 км² (рисунок). При этом водохранилища региона существенно (более чем в 20 раз) различаются по площади: наибольшим является водохранилище Селец (20,7 км²) в Березовском, а наименьшим – Великие Орлы (1 км²) в Столинском районе. При полном объеме водохранилищ области в 335,17 млн м³, различия между ними по данному показателю еще более существенны, чем по площади поверхности (более чем в 30 раз): от 56,3 млн м³ у наибольшего по данному показателю водохранилища Селец в Березовском до 1,8 млн м³ у наименьших Домановского и Чемелинского в Ивацевичском районе.

Существенные различия наблюдаются и по другим морфометрическим характеристикам водохранилищ: средней глубине, длине, максимальной и средней ширине, длине береговой линии, полному и полезному объему.

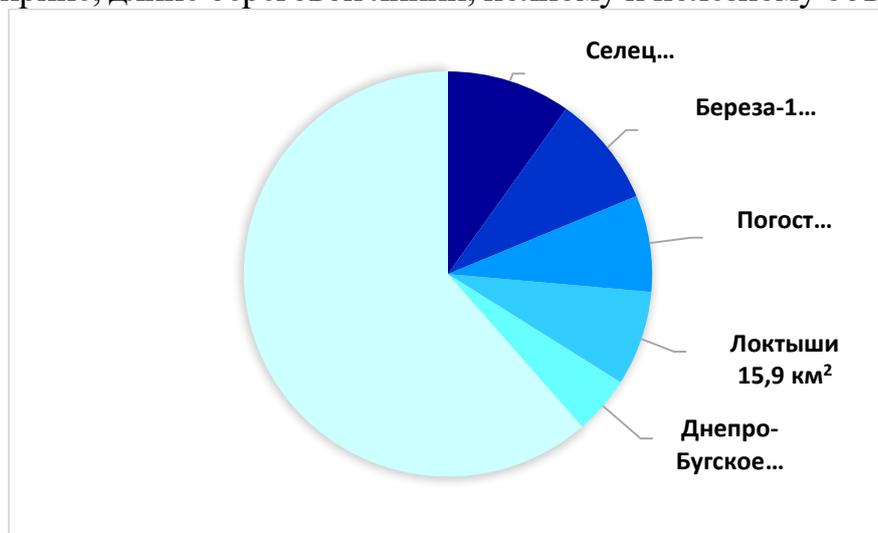


Рисунок – Доля крупнейших водохранилищ в общей площади водохранилищ области

Особенности географического положения, история создания и морфометрические характеристики определили особенности их современного хозяйственного использования (таблица). Наиболее разнообразное

хозяйственное использование характерно для водохранилища Гать Барановичского района.

Таблица – Особенности современного хозяйственного использования водохранилищ Брестской области

Направления хозяйственного использования	Водохранилища
Нужды сельского хозяйства	<i>Гать</i> , Домановское, Кутовщинское, Миничи, Репихово, Чемелинское, Днепро-Бугское, Луковское, Олтушское, Ореховское, Береза-1, Великие Орлы, Джидинье, Жидче, Либерполь, Локтыши, Морочно, Погост, Селец, Тышковичи
Рекреация, спорт и туризм	<i>Гать</i> , Паперня, Луковское, Олтушское, Жидче, Погост
Противопожарные нужды	<i>Гать</i> , Паперня, Джидинье
Энергетические (гидро- и теплоэнергетические) нужды	<i>Гать</i> , Кутовщинское
Нужды промышленности	Миничи

Учет особенностей географии и морфологии, истории создания и хозяйственного использования водохранилищ Брестской области является обязательным условием выработки направлений их рационального использования и охраны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Савцова, Т. М. Общее земледование: учеб.-метод. пособие / Т. М. Савцова. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 415 с.
2. Блакітная кніга Беларусі: Энцыкл. / Беларус. Энцыкл.; Рэдкал. : Н. А. Дзісько і інш. – Минск : БелЭн, 1994. – 415 с.

УДК 631.4

КАЙДАЛОВА М.О., КОРНЕЙЧУК И.И.

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Домась А.С., канд. с.-х. наук, доцент

ВЛИЯНИЕ ГУМАТА КАЛИЯ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *RAPHANUS SATIVUS L.* В УСЛОВИЯХ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Г. БРЕСТА

Ключевые слова: *Raphanus sativus L.*, гуминовый препарат, загрязнение почв, урбанизированные территории.

Аннотация. Показана положительная роль предпосевной обработки семян *Raphanus sativus L.* гуминовым препаратом «Гумат калия универсальный» в отношении морфометрических показателей в условиях почв с активным антропогенным воздействием.

Загрязнение почв в условиях активной урбанизации является неотъемлемой характеристикой данного глобального процесса. В связи с чем поиск путей детоксикации данных почв и создание условий для нормального существования фитоценоза является актуальным и перспективным направлением развития экологических технологий. Широкое распространение получает использование для этих целей биологически активных веществ как дружественных окружающей среде. Группой таких веществ являются гуминовые препараты. Гуминовые кислоты и их соли (гуматы), будучи естественным продуктом круговорота веществ в окружающей среде, обладают способностью не только активировать рост и развитие живых организмов (в первую очередь растений и почвенных микроорганизмов), но и эффективно связывать и трансформировать токсичные соединения, поступающие в почву в результате хозяйственной деятельности человека.

Цель – оценить влияние гуминового препарата на морфометрические показатели *Raphanus sativus* L. в условиях почв некоторых урбанизированных территорий.

Отбор почвенных образцов производился методом конверта либо маршрутным методом (в зависимости от объекта) в 2021 г. на территории г. Бреста. Смешанный образец составлялся из 5 индивидуальных проб, взятых на глубину 0–20 см. В оценке фитотоксичности участвовали следующие почвенные образцы: ГП-11 – АЗС (Южный), ГП-12 – автомойка (Южный), ГП-16 – контроль (огород), ГП-15 – контроль+ свинцовая зола (5 %), ГП-21 – придорожная (Варшавское шоссе). Семена предварительно замачивались в гуминовом препарате «Гумат калия универсальный» БиоМастер (далее ГК) в течение 24 часов. Препарат готовился из концентрата согласно инструкции.

Проращивание тест-культуры проводили на фильтровальной бумаге, которой накрывали смоченную до кашицеобразного состояния почвенную пластинку (равные навески для всех используемых вариантов), помещенную в пластиковую кювету. На фильтровальную бумагу помещали по 100 семян редиса, предварительно замоченного в ГК. Увлажнение почвы производили отстоявшейся водопроводной водой. Температура проращивания 20 С в термостате ХТ-3/40. В сроки, согласно ГОСТ 12038-84 фиксировали общую длину проростков, отдельно длину стебелька и корешка

Метод основан на высокой отзывчивости семян культуры на токсические вещества путем учета снижения длины корней проростков в условиях анализируемых образцов почвы по сравнению с контролем.

В целом отмечают очень низкие показатели всхожести тест культуры. Так, наибольшее количество нормально проросших семян на 6 день эксперимента отмечено в почвенном образце, взятом на территории АЗС (ГП-11) – 43 %, что было в 1,2 раза выше даже значения в контроле (36 %).

Внесение в почву свинцовой золы (ГП-15) снижало показатель всхожести незначительно относительно контроля (5,5 %). Наименьшая всхожесть зарегистрирована в варианте ГП 12 – 33 %.

Наибольшая длина проростков формировалась в искусственно загрязненной почве (ГП-15), где она достигала более 150 мм (рисунок 1). Подобная длина была почти на 35 % больше, чем в контроле (ГП-16), где общая длина составила всего 114,9 мм, что, как ни странно, является самым низким показателем. В остальных вариантах общая длина была примерно одинакова, на 20–25 % больше показателей контроля. При этом выборки по данному показателю была достаточно неоднородны (коэффициент вариации варьировал от 38,9 % в ГП-12 до 48,9 % в ГП-15).

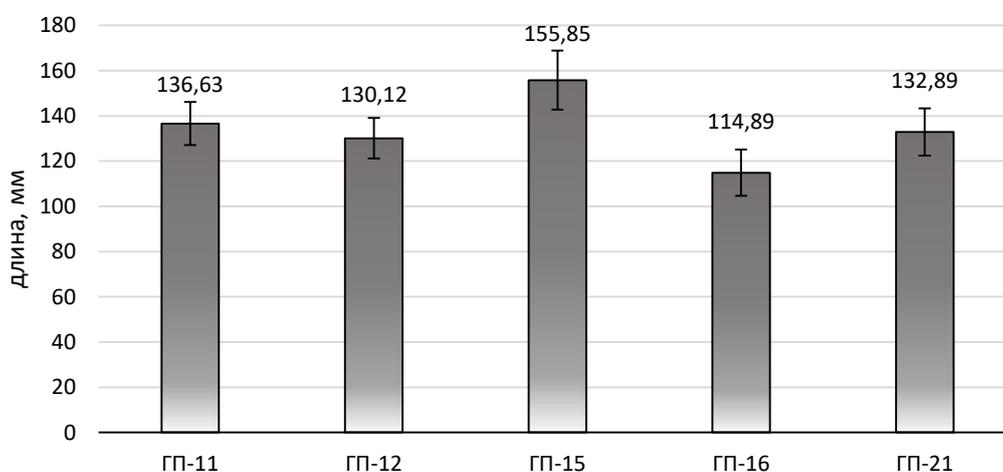


Рисунок 1 – Длина проростков *Raphanus sativus* L. в условиях почв некоторых урбанизированных территорий г. Бреста под влиянием гуминового препарата

Участие надземной и подземной части редиса в формировании общей длины было не одинаковым и зависело от вида урбанизированной территории. Так, наиболее длинный стебель сформировался в условиях загрязнения свинцовой золой – 71 мм (+33 % к контролю). В наиболее экологически чистой почве (контроль) отмечен самый низкий показатель длины надземной части проростка. Ее средняя длина составила 53,38 мм.

Показатель длины корня тест-культуры варьировал от 61,51 мм в образце ГП-16 до 84,91 мм в варианте контроль+зола, что на 38 % больше, чем в контроле. При этом длина корня характеризовалась наименьшим варьированием значений (CV – от 33,2 % в ГП-12 до 48,6 % в ГП-16).

Выводы. В результате проведенной работы выявлено протекторное действие гуминового препарата в условиях почв различных урбанизированных территорий г. Бреста с различным техногенным воздействием в отношении морфометрических показателей редиса. Усиление защитной роли ГК проявляется с усилением техногенного воздействия на почвенный покров. Наибольшие значения

морфометрических показателей отмечены нами в варианте с загрязнением почвы свинцовой золой.

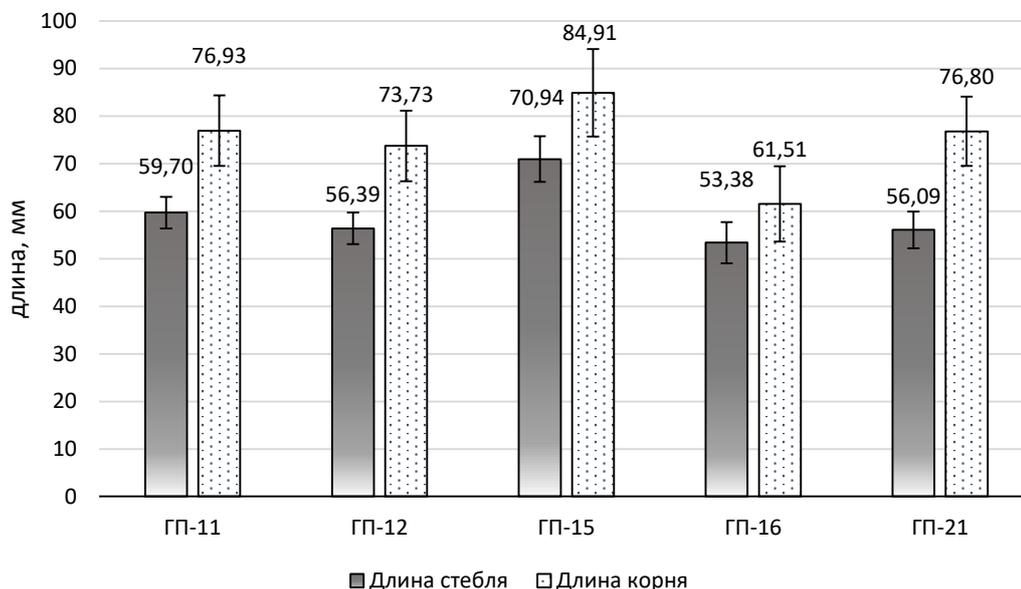


Рисунок 2 – Длина корня и стебля *Raphanus sativus* L. в условиях почв некоторых урбанизированных территорий г. Бреста под влиянием гуминового препарата

Исследование выполнено в рамках задания 1.02 подпрограммы «Природные ресурсы и их рациональное использование» ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг. НИР «Оценка гумусового состояния и биологической активности почв урбанизированных территорий с различной техногенной нагрузкой» (№ ГР 20211453 от 20.05.2021).

УДК 581.143.6

КАРУНОС А.С.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Ленивко С.М., канд. биол. наук, доцент

О ПЕРСПЕКТИВНОСТИ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ОРХИДНЫХ

Ключевые слова: Орхидные, соматический эмбриогенез, тидиазурон.

Аннотация. Выполненное исследование по гормональной регуляции морфогенеза в асептической асимбиотической культуре *in vitro* эксплантов *Phalaenopsis hybridum hort.* позволило установить наиболее эффективные концентрации тидиазулона, тем самым положило основу для создания системы результативной мультипликации микрорастений орхидных.

Одно из крупнейших семейств растений Орхидные (*Orchidaceae*) представлено 900 родами и 27800 видами. Количество искусственно выведенных гибридов превышает 200000 [1]. Флора Беларуси насчитывает 36 видов и 19 родов из семейства Орхидные. Все виды орхидных охраняются, а 21 вид включен в Красную Книгу Республики Беларусь [2]. Введение представителей орхидных в асептическую культуру, оптимизация процессов их онтоморфогенеза в условиях *in vitro* и *ex vitro* представляется перспективным, поскольку может выступить как один из подходов по охране уязвимых таксонов орхидных, а также будет способствовать пополнению ассортимента декоративного растениеводства. Нарботанный нами практический опыт по микроклональному размножению растений показывает, что для каждого вида нужно подбирать индивидуальные параметры регуляторов роста и состава питательной среды, разрабатывать оптимальный регламент онтоморфогенеза.

Цель – разработка типовой модели реализации тотипотентности клеток растительных тканей представителей семейства Орхидные посредством индукции прямого соматического эмбриогенеза.

Листья и фрагменты корня асептических сеянцев фаленопсиса гибридного (*Phalaenopsis hybridum hort.*) были использованы в качестве эксплантов. Пассажи эксплантов проводился на модифицированную питательную среду по прописи Мурасиге и Скуга, содержащую макро- и микроэлементы в половинной концентрации. Каждый вариант опыта с добавлением в качестве морфорегулятора фитогормона тидиазурона (TDZ) в количестве 0,5, 1, 2 и 3 мг/л состоял из трех повторностей по 5 эксплантов. Индукция морфогенеза проводилась при отсутствии освещенности и постоянной температуре 24 °C на протяжении 60 дней. Морфогенетическая реакция эксплантов фиксировалась дважды, через 30 и 60 дней с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10. Статистические расчеты проводились с использованием MS Excel. Уровень достоверной значимости различий между вариантами эксперимента оценивался при $P \leq 0,05$.

На первом этапе проводимых исследований решалась задача по определению оптимальной концентрации TDZ для индукции прямого соматического эмбриогенеза на эксплантах *Phalaenopsis hybridum hort.* (таблица).

Частоты ответной морфогенетической реакции в виде формирования эмбриоидов на срезах тканей апикальных листьев были существенно выше для вариантов опыта с концентрациями 1, 2 и 3 мг/л TDZ по сравнению с TDZ в концентрации 0,5 мг/л. При этом высокие показатели на 30 и 60 день культивирования на уровне 54 % и 74 % соответственно зарегистрированы в вариантах опыта с TDZ в концентрациях 2 и 3 мг/л. Частота эмбриогенеза на средних листьях была существенно выше в варианте опыта с TDZ в

концентрации 3 мг/л на 60 день культивирования по сравнению с TDZ в концентрации 0,5 мг/л и составляла $79,0 \pm 10,5$ %. Базальные листья, используемые в качестве эксплантов, существенно не различались по частоте морфогенетического отклика на испытанные концентрации TDZ.

Таблица – Частота формирования эмбриоидов (%) под влиянием различных концентраций тидиазурона у эксплантов *Phalaenopsis hybridum hort.*

Тип экспланта	Концентрация TDZ, мг/л				Время
	0,5	1	2	3	
Апикальный лист	37,0±12,5	46,0±12,9	54,0±12,9	53,3±12,9	30 сутки
	26,7±11,4	62,0±12,5*	74,0±11,3*	73,3±11,4*	60 сутки
Средний лист	30,0±11,8	41,0±12,7	47,0±12,9	49,0±12,9	30 сутки
	42,0±12,7	57,0±12,8	68,0±12,0	79,0±10,5*	60 сутки
Базальный лист	20,0±10,3	32,0±12,0	35,0±12,3	45,0±12,8	30 сутки
	30,0±11,8	43,0±12,8	56,0±12,8	59,0±12,7	60 сутки
Апикальный фрагмент корня	32,0±12,0	43,0±12,8	49,0±12,9	53,3±12,9	30 сутки
	26,7±11,4	59,0±12,7	71,0±11,7	73,3±11,4*	60 сутки
Средний фрагмент корня	40,0±12,6	49,0±12,9	57,0±12,8	62,0±12,5	30 сутки
	50,0±12,9	67,0±12,1	79,0±10,5*	85,0±9,2*	60 сутки
Базальный фрагмент корня	40,0±12,6	61,0±12,7	65,0±12,3	64,0±12,4	30 сутки
	60,0±12,5	78,0±10,7	84,0±9,5*	92,0±7,0*	60 сутки

Примечание – * – различия достоверны при $P \leq 0,05$.

Частота эмбриогенеза апикального фрагмента корня была существенно выше для варианта опыта с TDZ в концентрации 3 мг/л на 60 день, по сравнению с TDZ в концентрации 0,5 мг/л, и составляла $73,3 \pm 11,4$ %. Высоким оказался регистрируемый показатель и в варианте опыта с TDZ в концентрации 2 мг/л ($71,0 \pm 11,7$ %), однако статистически его достоверность не была установлена. Средние фрагменты корня оказались существенно морфогенетически активней при содержании TDZ в количестве 2 и 3 мг/л. Так частота зафиксированной морфогенетической реакции была на уровне $85,0 \pm 9,2$ % в варианте с TDZ в концентрации 3 мг/л и $79,0 \pm 10,5$ % в варианте с TDZ в концентрации 2 мг/л на 60 день культивирования. Аналогичная реакция наблюдалась у базальных фрагментов корней фаленопсиса с максимумом частоты ($92,0 \pm 7,0$ %) в варианте опыта с TDZ в концентрации 3 мг/л на 60 день культивирования.

Таким образом, установлено усиление морфогенетической активности при повышении концентрации TDZ – синтетического регулятора с цитокининовым типом действия – с 0,5 до 3 мг/л, при этом значительно более высокий морфогенный отклик зафиксирован под влиянием TDZ в концентрациях 2 и 3 мг/л, что свидетельствует об их эффективности. Полученные нами результаты исследований регуляции морфогенеза *Phalaenopsis hybridum hort.* будут использованы для моделирования условий

результативной мультипликации путем прямого соматического эмбриогенеза в культуре *in vitro* автохтонных видов орхидных флоры Беларуси.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. An update classification of Orchidaceae / M.W. Chase [et al.] // Bot. J. Linn. Soc. – 2015. – Vol. 177. – P. 151–174.
2. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол. : И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. – 2015. – 448 с.

УДК 551.465

КОРОБЧЕНКОВА К.Д.

Калининград, Балтийский федеральный университет им. И. Канта
Научный руководитель – Ульянова М.О., канд. геогр. наук

ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЗВЕШЕННОГО ВЕЩЕСТВА НА ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БАЛТИКИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ ЗА 2021 ГОД

Ключевые слова: Вислинский залив, вынос, спутниковый мониторинг.

Аннотация. На основе спутниковых данных видимого диапазона за 2021 г. были изучены закономерности распространения на поверхности моря прибрежной зоны Калининградской области взвешенного вещества, источниками которого являются вынос из Вислинского залива и реки Висла, материал береговой абразии.

В Балтийское море поступает значительное количество взвешенного вещества (органического и минерального происхождения), которое переносит загрязняющие вещества, адсорбированные на поверхности частиц. Взвесь можно рассматривать как индикатор распространения потенциально загрязненных вод из Вислинского залива в Балтийское море. Важной задачей является изучение плюмов высокопродуктивных вод залива по спутниковым снимкам.

Объектом исследования является система «Вислинский (Калининградский) залив – Балтийское море». Вислинский залив является мелководным, высокопродуктивным, практически пресноводным бассейном и служит буферной зоной между речным стоком (в том числе, крупной реки – Преголи, протекающей через большую часть Калининградской области, в т.ч. г. Калининград) и открытым морем,

соединяясь с ним Балтийским проливом. От устья реки Преголя до пролива проходит Калининградский морской канал, который является одним из путей выноса речных вод.

Проанализированы 144 спутниковых снимка Sentinel-2 (<https://scihub.copernicus.eu/>) и 365 спутниковых снимка радиометра MODIS на спутнике Aqua (<https://worldview.earthdata.nasa.gov/>) района Балтийского пролива, сделанные с января по декабрь 2021 г. Среди всех изученных снимков на 39-ти можно визуально определить наличие выноса взвеси. Анализ ветровых условий (скорость и направление ветра) выполнен по метеостанции в г. Балтийск (<https://rp5.ru/>) в периоды спутниковых наблюдений.

Формированию условий для выноса взвешенного вещества способствует ЮВ ветер, который создает нагон у Балтийского пролива со стороны Вислинского залива. Существуют две характерные ветровые ситуации, влияющие на направление распространения выноса взвешенного вещества в прибрежной зоне моря. При преобладании ЮЗ ветра со скоростью 1-8 м/с вынос распространяется на север вдоль берега вплоть до мыса Таран. Отмечался преимущественно СВ ветер со скоростью 1-7 м/с при распространении речного пюма в противоположную сторону на юг.

На рисунке 1а представлен снимок за 7-е сентября 2021 г., на котором достаточно выражена граница повышенных концентраций взвеси на поверхности моря. 6 сентября наблюдался преимущественно Ю ветер со скоростью 2-5 м/с, затем направление ветра сменилось на ЮЗ с порывами до 7-8 м/с. Предположительно Ю ветер способствовал выносу вод залива в Балтийское море, а ЮЗ благоприятствовал распространению выноса взвеси на север к мысу Таран.



Рисунок 1 – Спутниковые снимки Sentinel-2 с очерченной границей распространения взвешенного вещества на поверхности моря за 7-е сентября 2021 г. (а) и 14-е июля 2021 г. (б). Стрелкой показано преобладающее направление ветра

На снимке 14-го июля 2021 г. также можно увидеть четкую границу распространения повышенных концентраций взвешенного вещества (рис. 1б). За 12 часов до съемки преобладал СВ ветер со скоростью 1–2 м/с, который мог являться причиной распространения взвешенного вещества на юг. Затем направление ветра сменилось на ЮВ и это способствовало отклонению выноса на запад, перпендикулярно береговой линии.

Были рассчитаны площади распространения взвешенного вещества в прибрежной зоне. Площади выноса за 2021 г. варьируются от 9 до 640 км². Больше всего было выявлено случаев с площадью от 9 до 50 км² (примерно 36 %). Больше количество выносов приходилось на май и июль, исходя из количества результативных спутниковых снимков.

Дальнейшая обработка спутниковых снимков за 2019-20 гг. и анализ имеющихся натуральных данных позволит более детально изучить процесс переноса взвешенного вещества различного происхождения от Вислинского залива.

УДК 631.42

КУНЦЕВИЧ В.А.

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Мешик О.П., канд. техн. наук, доцент

ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ БЕЛОРУСКОГО ПОЛЕСЬЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ключевые слова: торфяно-болотные почвы, физические свойства, мелиорация.

Аннотация. Произведен анализ изменения физических свойств торфяно-болотных почв с течением времени. Дана оценка антропогенного воздействия на физические свойства почв.

Белорусское Полесье является уникальной физико-географической провинцией с большими подземными богатствами, мягким климатом, разнообразными растительными ресурсами, сложным и контрастным почвенным покровом, неповторимыми природными ландшафтами. Вместе с тем это регион с широким распространением болот и заболоченных земель [1].

Результаты многочисленных исследований и практика ведения сельскохозяйственного производства показывают, что после осушения и в результате длительного сельскохозяйственного использования в торфяных почвах меняется направление почвообразовательного процесса, круговорота органического вещества и накопленной энергии. Приводит это к разрушению

торфяного слоя, уменьшению запасов органического вещества и энергии в почвах, изменению морфологических, химических, физико-химических, биологических свойств и снижению уровня их эффективного плодородия [2].

Предметом исследования в настоящей работе являются физические свойства торфяно-болотных почв Белорусского Полесья: плотность сложения, плотность твердой фазы и пористость. Мелиорация, в частности осушение оказывает существенное влияние на характеристики почвенного покрова. Вследствие удаления влаги происходит усадка торфа, изменение физических свойств, возрастает плотность, снижаются влагоемкость и пористость, возрастает механическая прочность почвы. Влияние сельскохозяйственной деятельности на физические свойства торфяно-болотных почв происходит за счет уплотнения почвы сельскохозяйственной техникой и разрушение структуры вследствие применения различных способов вспашки и культивации.

Исследование динамики физических свойств торфяно-болотных почв нами осуществлялось по 29 разрезам, заложенным на территории Белорусского Полесья. При этом исследовались, как неосушенные почвы, так и используемые в сельском хозяйстве сроком до 20 и более лет.

Торфяные почвы имеют очень низкие величины плотности сложения от 0,10 до 0,40 г/см³. Наибольшая плотность наблюдается в пахотном слое, средняя величина ее 0,28 г/см³. Накопление зольных элементов при разложении торфа увеличивает плотность до 0,46 г/см³. С глубиной значения величин плотности снижаются и в глуболежащих горизонтах могут достигать 0,10 г/см³. Плотность прямо зависит и от степени разложения аморфных частиц почвы и прямо пропорциональна пористости. Торфяные почвы имеют наименьшую плотность твердой фазы, в пределах 1,50–1,60 г/см³. В самых верхних горизонтах она достигает 1,62–1,64 г/см³, а в сильно минерализованных торфах – 1,80–2,00 г/см³ и более. Пористость у торфяных почв одна из самых высоких и достигает 80–90 %.

Плотности сложения осушенных и неосушенных торфяно-болотных почв с понижением глубины до 1 м, изменяются по степенной зависимости и до глубины 40 см имеют статистически значимые различия (таблицу). Однако в дальнейшем выравниваются, что свидетельствует о влиянии сельскохозяйственной деятельности на физические свойства только в вышележащих горизонтах. По данным, приведенным в таблице, наблюдается увеличение плотности сложения почвы по мере возрастания срока сельскохозяйственного использования. Наиболее ярко заметно это различие в значениях плотности сложения в пахотном слое 0–20 (30) см. Повышение плотности в данном слое говорит о разрушении структуры вследствие применения различных способов вспашки.

Таблица – Таблица плотности сложения осушенных и неосушенных торфяно-болотных почв по вертикальному профилю, г/см³

Мощность торфа, см	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60
Неосушенная почва	0,30	0,31	0,27	0,26	0,19	0,20
Осушенная почва	0,38	0,41	0,25	0,21	0,18	0,19

На рисунке представлены значения плотности сложения осушенных торфяно-болотных почв, которые в течении времени (20 лет) используются под посев сельскохозяйственных культур. Можно заметить, что наибольшие изменения в физических свойствах происходят в первые 5 лет сельскохозяйственного использования, а затем значения плотности почвы не имеют ярко выраженных тенденций ни к понижению, ни к повышению.

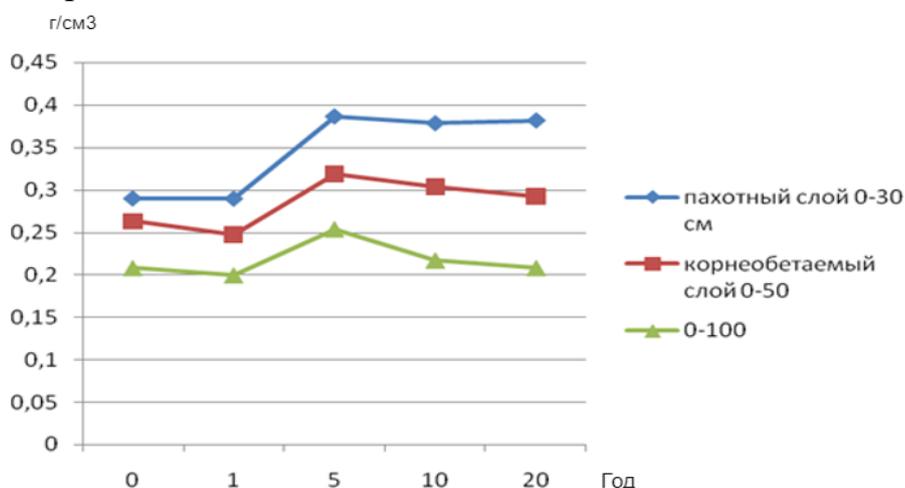


Рисунок – Диаграмма изменения плотности сложения осушенных торфяно-болотных почв с течением времени по основным почвенным слоям, г/см³

Таким образом, можно сказать, что под влиянием процессов антропогенной эволюции происходит сильное изменение не только морфологического строения, но и основных свойств осушенных торфяных почв, обуславливающее формирование новых почвенных образований. Наблюдается рост деградирования осушенных торфяно-болотных почв в результате их интенсивного сельскохозяйственного использования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Яцухно, В. М. Проблемы деградации земель Беларуси : Обзорная информация / В. М. Яцухно, А. Ф. Черныш. – Минск, 2003. – 41 с.
2. Трансформация торфяно-болотных почв юго-западной части Республики Беларусь под влиянием осушения и длительного сельскохозяйственного использования (на примере Брестской области) / Н.Н. Смеян и [др.] // Известия Академии аграрных наук РБ. – 2000. – № 3. – С. 54–57.

УДК 624.131

ЛЯЧЕК А.В.

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В БРЕСТСКОМ РАЙОНЕ

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, утилизация, полигоны.

Аннотация. Дана объективная оценка состояния твердых бытовых отходов в Брестском районе и г. Бресте.

Мировой технический прогресс закономерно привел к тому, что существование человека стало экологически опасным – прежде всего из-за образования и накопления огромного количества отходов производства и потребления. Негативное влияние на здоровье и жизнь человека загрязненной отходами окружающей среды очевидно. Природоохранная деятельность, развивающаяся как альтернатива хозяйственной деятельности, приводящей к загрязнению окружающей среды, к великому сожалению, не адекватна темпам разрушения природы и истощения природных ресурсов. Особое место в составе муниципальных отходов занимают твердые бытовые отходы (ТБО) – многотоннажные отходы потребления, т.е. отслужившие свой срок в быту товары и изделия, а также ненужные человеку продукты или их остатки, образовавшиеся в системе ЖКХ и бытового обслуживания населения. ТБО – проблема для администрации любого города, ибо санитарная очистка города является одной из систем его жизнеобеспечения и должна функционировать бесперебойно и безотказно (аналогично системе энергосбережения, водоснабжения и др.). Особенно острой проблема ТБО является для такого крупного мегаполиса, как Харьковский регион, а также для малых и средних городов Украины. Суть решения проблемы муниципальных отходов как раз и заключается в научно обоснованном ответе на вопрос: куда и как ТБО из мест образования удалять и что с отходами делать после удаления.

В целях улучшения экологической обстановки на городских территориях, упорядочения сбора и утилизации ТКО, в хозяйственном ведении КПУП «Брестский мусороперерабатывающий завод» находятся три действующих полигона твердых коммунальных отходов (далее – ТКО): полигон ТКО г. Бреста, полигон ТКО г.Жабинка, полигон ТКО д. Омелино. Эксплуатация полигонов ТКО осуществляется в соответствии с ТКП 17.11-02-2009 «Объекты захоронения ТКО. Правила проектирования и

эксплуатации», а также в соответствии с технологическими регламентами полигонов, разработанными и утвержденными на предприятии.

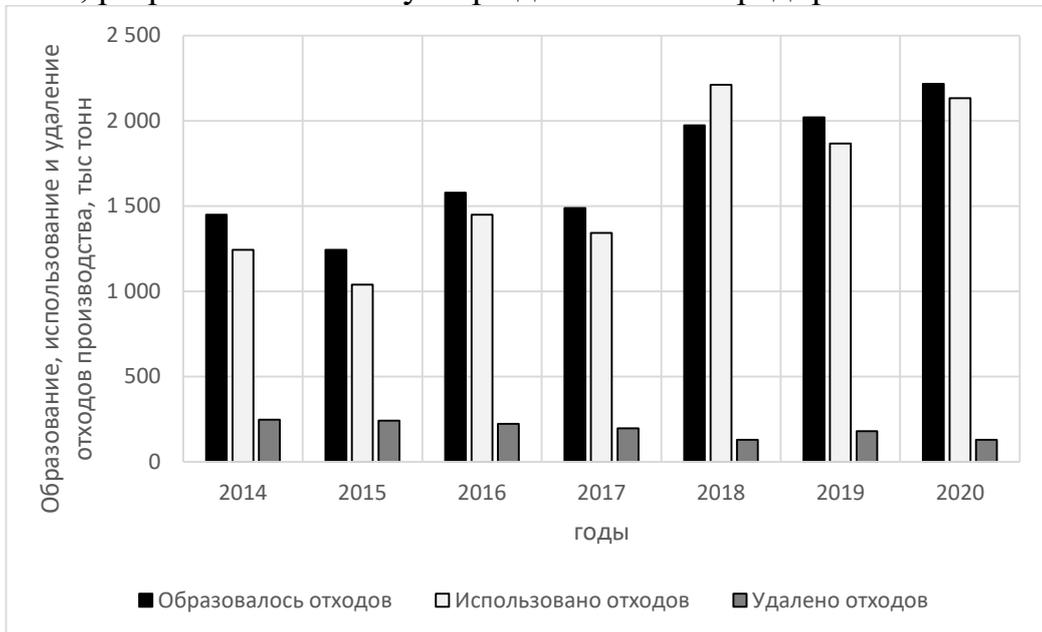


Рисунок – Динамика образования отходов в Брестской области

Основными функциями полигонов ТКО является: прием отходов на захоронение 3-го, 4-го классов опасности и неопасных отходов, а также не подлежащих дальнейшей переработке отходов потребления.

Полигон ТКО г. Бреста функционирует с 1996 г. Полигон представляет собой две карты для захоронения отходов, за 2022 г. карты будут практически заполнены. В данное время разработан проект на строительство двух новых карт полигона, что позволит увеличить срок эксплуатации полигона ТКО.

Все объекты захоронения оборудованы защитными сооружениями: земляные валы либо водоотводные каналы, что соответствует п.5.4.22 ТКП 17.11-02-2009 «Объекты захоронения ТКО. Правила проектирования и эксплуатации».

Грузовые автомобили перед въездом и выездом на территории полигона ТКО взвешиваются. В случае неисправности оборудования либо больших объемов отходов взвешивание можно произвести на других объектах хозяйственного ведения предприятия (г. Брест ул. Ковельская д. 1, пер. Городской д. 5, ул. Генерала Тимофеева д. 29а). При выгрузке отходов на полигоне ТКО весовщик ведет учет отходов, как отметкой в сопроводительном паспорте, так и в журнале регистрации приема отходов. В случае наличия вторичных материальных ресурсов работником полигона осуществляется возврат транспортного средства с пометкой в сопроводительном паспорте перевозки отходов производства о выявлении вторичного сырья. Далее предприятием информируется Брестская

городская инспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды для принятия административного воздействия в соответствии с действующим природоохранным законодательством.

Выгружаемые из автотранспорта отходы складироваться на рабочей карте полигона. Предприятием осуществляется уплотнение захораниваемых отходов, а также укрытие изолирующим слоем толщиной 0,15-0,25м. Согласно ТКП 17.11-02-2009 «Объекты захоронения ТКО. Правила проектирования и эксплуатации» в качестве изолирующего материала на действующих объектах захоронения ТКО используются отходы производства IV класса опасности и неопасные. Перечень отходов, используемых в качестве изолирующего материала, указан в приложении к технологическому регламенту полигона ТКО.

Информация о характеристике ограждения и контролем за фильтрующими водами на действующих полигонах ТКО:

- полигон ТКО г. Бреста: устройство водоотводных канав для перехвата дождевых и паводковых вод по границе участка – с целью защиты от стоков поверхностных вод с вышерасположенных земельных массивов; ограждение – ров, забор (частично). Ниже полигона по течению грунтовых вод расположены колодцы для отбора проб воды, учитывающих влияние полигона. Для контроля за качеством грунтовых вод по периметру полигона оборудовано 17 скважин в створе с каждой стороны полигона. Первые скважины располагаются на расстоянии 30 м от границ полигона, последующие – в 60 м, 160 м и 300 м.

- полигон ТКО д. Омелино: система сбора дождевых, талых и дренажных вод – водосборный лоток, колодец фильтрат. Для контроля за качеством грунтовых вод полигон оборудован 2 скважинами: 1 скважина расположена на северной стороне полигона и глубина ее составляет – 15,6 м, 2 скважина расположена на юго-востоке и ее глубина составляет – 12,6 м. Ограждение – металлическая сетка по железобетонным столбам.

Охрана подземных вод от загрязнения на объектах захоронения ТКО осуществляется в соответствии с СТБ 17.1.3.06-2006 «Охрана природы. Гидросфера. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения. Общие требования». Контроль загрязнения подземных вод и отбор проб подземных вод осуществляется в соответствии с требованиями ТКП 17.06-01-2007 «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения пунктов наблюдения за состоянием подземных вод для проведения локального мониторинга окружающей среды», и иными ТНПА.

Согласно постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11.01.2017 № 5 (с изменениями и дополнениями) локальный мониторинг подземных вод проводится на полигоне ТКО г. Бреста на 4 пунктах наблюдения локального

мониторинга, на полигоне ТКО д. Омелино на 2 пунктах наблюдения локального мониторинга. Пробы отбора воды проводятся 1 раз в год. Превышений по показателям за 2016 г., 2017 г. и 2018 г. не выявлено.

Согласно схемам обращения с твердыми коммунальными отходами г. Бреста и Брестского района предприятие осуществляет сбор отходов потребления и их доставку на предприятие для последующей сортировки и переработки. После сортировки отобранные вторичные материальные ресурсы (бумага, стекло, пластик и т.д.) отправляются на перерабатывающие предприятия, а органические отходы (овощи, фрукты, остатки пищи), подлежащие сбрасыванию в ферментерах предприятия, остаются для последующего использования в технологическом процессе для получения биогаза. Отходы потребления, неподлежащие переработке, большегрузными спецавтомобилями вывозятся на полигон ТКО г. Бреста.

УДК 620.92(476)

МАЙОРОВА А.Ю.

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины
Научный руководитель – Томаш М.С.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: энергия, ветер, солнце, источник, использование.

Аннотация: В статье рассматриваются альтернативные источники энергии и их распространение по территории Республики Беларусь, а также целесообразность применения такого рода энергоисточников. Определены перспективы развития альтернативной энергетики в Беларуси.

Альтернативные источники энергии – это обычные природные явления, неисчерпаемые ресурсы, которые вырабатываются естественным образом. Такая энергия еще называется регенеративной или «зеленой».

Несомненно, что в ближайшие десятилетия уголь, нефть и газ будут основополагающими топливами для получения электрической и тепловой энергии. И самая главная этому причина – их относительная простота добычи и непосредственно использования в качестве топлива (рисунок 1).

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – солнце, ветер, биомасса – дают пока менее 5 % энергии. Основная причина слабого роста этой доли кроется в том, что по мере увеличения стоимости обычных энергоносителей поднимается и цена изготовления альтернативных устройств. Она участвует

в естественном круговороте энергии и веществ. Однако более 90 % используемой энергии является добавляющей энергией [1].

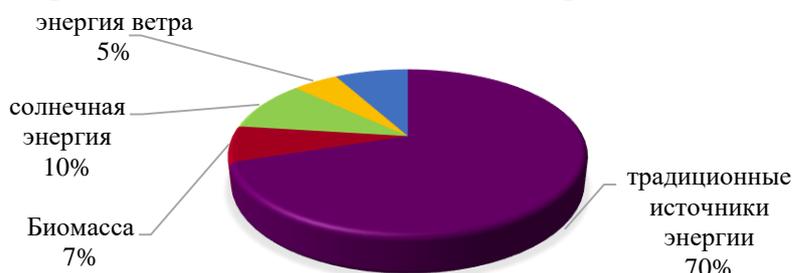


Рисунок 1 – Структура потребления альтернативных источников энергии до 2050 г.

Согласно карте действующих установок ВИЭ Республики Беларусь, большинство установок, вырабатывающих энергию с помощью ветра, расположены в Гродненской и Могилевской области, отдельные установки введены в строй в Минской, Брестской и Витебской области (ветроустановки отмечены значком желтого цвета). Перспективы использования возобновляемых источников энергии связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации и ожидаемым топливным дефицитом в традиционной энергетике. По различным прогнозным оценкам, в которых в настоящее время нет недостатка, эта доля во многих государствах достигнет или превзойдет 10 % (рисунок 2) [2].

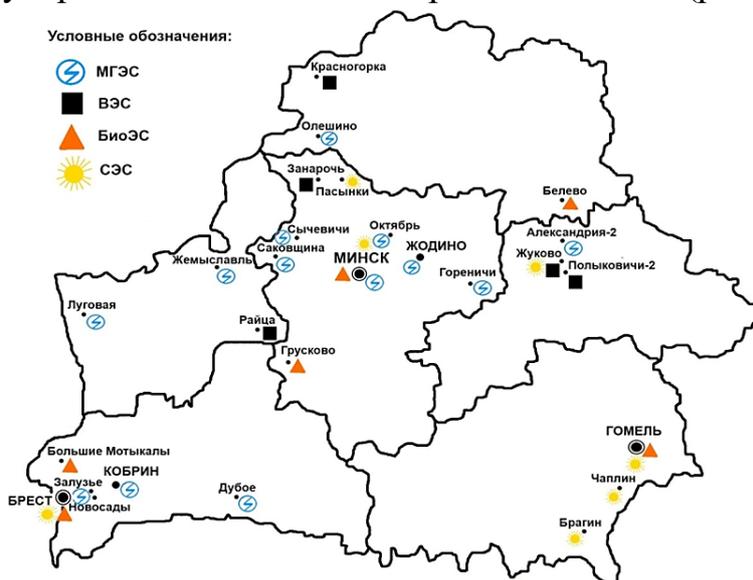


Рисунок 2 – Пространственная локализация наиболее значимых объектов альтернативной энергетики Беларуси

Важнейшую роль в обеспечении потребностей республики в энергоресурсах может сыграть малая гидроэнергетика. Основной гидроэнергетический потенциал Беларуси сосредоточен на трех реках: Западной Двине, Немане и Днепре. В ближайшие годы запланировано

сооружение ряда малых ГЭС на притоках основных рек, а также на тепловых электростанциях с использованием энергетического потенциала охлаждающей воды [2].

На территории Республики Беларусь выявлено 1840 площадок для размещения ветроустановок (ВЭУ) с теоретически возможным энергетическим потенциалом 1600 МВт и годовой выработкой электроэнергии 6,5 млрд. кВт/ч. Исследованиями по 244 контрольным точкам, включая 54 метеостанции, 190 контрольным пунктам на территории Республики Беларусь ветроэнергетический потенциал был оценен в 220 млрд. кВт ч. Определен ветроэнергетический ресурс по областям и каждому району. В настоящее время 640 действующих установок суммарной мощностью 1161 МВт относятся к возобновляемым источникам энергии. Из них к энергии ветра относится 26 площадок с 56 ветроустановками в Брестской, Витебской, Гродненской, Минской и Могилевской областях суммарной мощностью 43,3 МВт [2].

Беларусь может покрыть до 50 % потребности в энергии, используя только 10 % пригодной под ветроэнергетику территории. Выявленные для размещения установок площадки – это в основном гряды холмов высотой от 20 до 80 м, где фоновая скорость ветра может достичь 5 – 8 м/с и на каждой из них можно разместить от 3 до 20 ВЭУ. В Беларуси уже имеется определенный опыт использования зарубежной ветротехники. На протяжении многих лет успешно работают ветроэнергетические установки мощностью 270 кВт и 660 кВт в п. Дружный на берегу оз. Нарочь и в г. Городок Витебской области [2].

При благоприятных экономических и производственных условиях можно рассчитывать на самое широкое использование гелиоводонагревателей в южных районах республики. Целесообразно также развивать автономные источники питания мощностью от нескольких Вт до порядка 3–5 Вт и модульные фотоэлектрические установки для сельскохозяйственных потребителей мощностью 0,5 и 1 кВт на элементах нового поколения [2].

На современном этапе удовлетворение потребностей в топливно-энергетических ресурсах нашей страны, обеспечение рациональной структуры топливно-энергетического баланса страны, поиск дополнительных источников энергии стали важнейшими задачами, стоящими перед энергетиками республики. Вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии является основной частью энергосбережения. Развитие и использование собственных возобновляемых источников энергии является ключевым элементом повышения энергетической безопасности и энергосбережения [2].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лаврентьев, Н.А. Основные виды возобновляемой энергии. Потенциал Беларуси / Н. А. Лаврентьев // Энергетика и ТЭК. – 2003. – № 7. – С. 61–71.
2. Майорова, А.Ю. Использование альтернативных источников энергии: проблемы и перспективы / А.Ю. Майорова // Географические аспекты устойчивого развития регионов : IV Международная научно-практическая конференция (Гомель, 27–29 мая 2021 г.) : сборник материалов. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – С. 393–398.

УДК 910.3

МАМЕТВЕЛИЕВА О.Н.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

ПОСЛЕДСТВИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ В ПРЕДЕЛАХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: мелиорация, гидротехническая мелиорация, осушенные земли, деградация земель, Брестская область.

Аннотация. Рассмотрены последствия гидротехнической мелиорации в пределах Брестской области. Выполнено ГИС-картографирование площади осушенных земель по районам Брестской области.

На территории Беларуси широко распространены болота и заболоченные земли, большая часть которых расположена на юге страны. Для улучшения дренированности территории, более широкого вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот проводилась широкомасштабная осушительная мелиорация, наиболее интенсивно осуществляемая в 1960–1980-е гг. Мелиорация (от лат. *melioratio* улучшение) – это система мероприятий по улучшению свойств и режима почв в благоприятных производственном (сельскохозяйственном, лесохозяйственном и др.) и экологических направлениях. Гидротехническая мелиорация – это один из видов мелиорации, направлена на изменение водного режима почв, которое достигается проведением осушительной мелиорации [1].

В результате мелиорации на месте переувлажненных земель появились сельскохозяйственные угодья, улучшились условия проживания людей. Однако мелиорация привела и к появлению целого ряда нежелательных последствий. Наибольшим изменениям подвержены

торфяные болота в результате гидротехнической мелиорации и добычи торфа в качестве топлива и органического удобрения [2].

На территории Брестской области площадь осушенных земель составляет более 759 тыс. га (23 % от площади области), 687,9 тыс. га из которых – это сельскохозяйственные земли. Наибольшая площадь осушенных земель приходится на Пинский, несколько меньшая – на Лунинецкий, Столинский и Кобринский районы (рисунок 1). Наименьшая площадь осушенных земель характерна для северной части области (Барановичский район), что объясняется наличием здесь возвышенных форм рельефа [3].

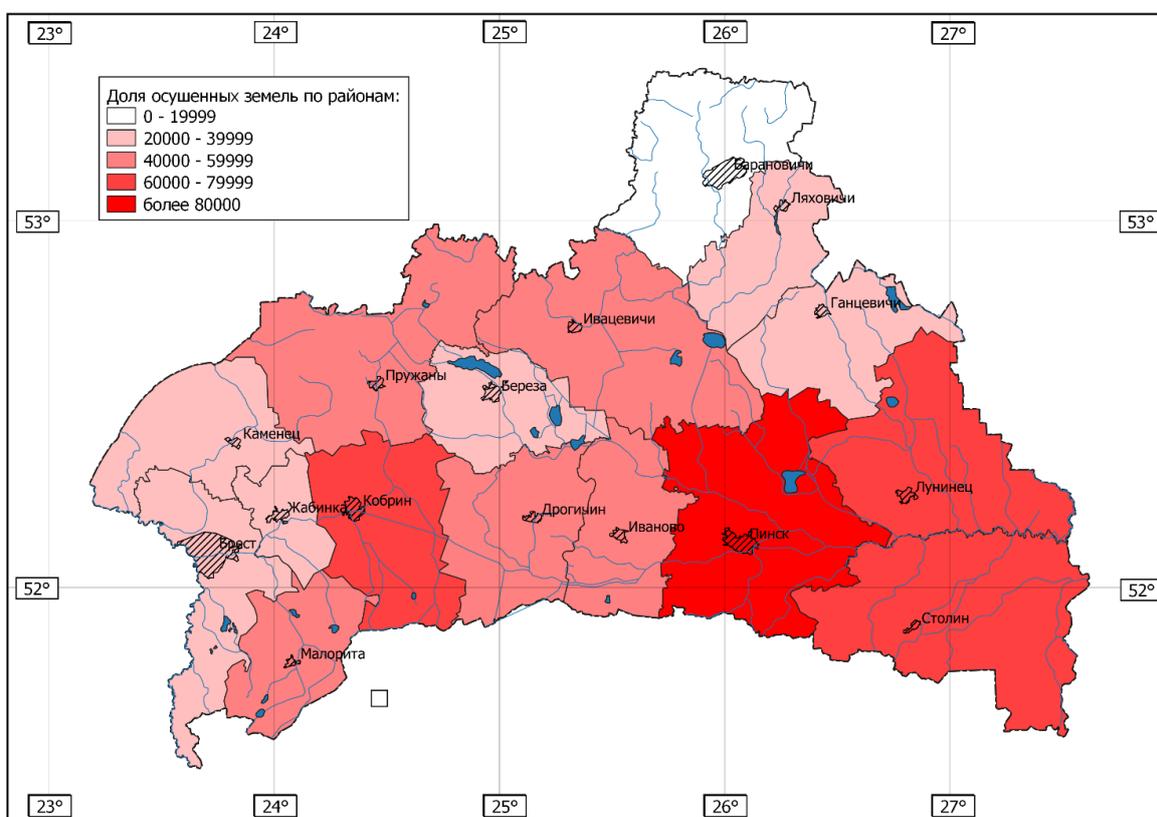


Рисунок 1 – Площадь осушенных земель Брестской области (на 01.01.2021), га

Более половины площади осушенных сельскохозяйственных земель (53 %) Брестской области занято под лугами, 46 % – пахотными землями (рисунок 2) [3].

Главные цели гидротехнической мелиорации (вовлечение в сельскохозяйственный оборот ранее неиспользуемых потенциально плодородных почв, расширение площади сельскохозяйственных земель, интенсификация сельскохозяйственного производства, улучшение условий труда и жизни населения) были достигнуты. Однако имеют место быть и ряд нежелательных последствий, к которым относят: минерализацию торфяного слоя, увеличение числа засух и заморозков, нарушение водного

режима мелиорированных территорий, трансформацию режима и химического состава поверхностных и подземных вод. Все это способствует ускорению процессов деградации почв. В южных районах области, где сосредоточены наибольшие площади осушенных земель, в периоды с малым количеством осадков почвы быстро высыхают и уже при скорости ветра 3 и более м/с часто подвергаются ветровой эрозии [2].



Рисунок 2 – Структура сельскохозяйственных земель Брестской области

Таким образом, проведение осушительной мелиорации сопровождалось изменением экологических условий болотных территорий, их ландшафтов, в том числе их основного компонента – почвы. Брестская область в полной мере испытывает ряд нежелательных последствий мелиорации, каждое из которых в той или иной мере способствует ускорению процессов деградации земель.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зайко, С. М. Настоящее и будущее осушенных болот Беларуси / С. М. Зайко, Л. Ф. Вашкевич, С. С. Бачила. – Минск : БЕЛНИЦ «Экология», 2005. – С. 00–00.
2. Кудельский, А. С. Гидрологическая экспертиза широкомасштабных осушительных мелиораций Белорусского Полесья // Проблемы теории и практики осушительной мелиорации / А. С. Кудельский, А. М. Гречко, В. И. Пашкевич. – Минск, 1996. – С. 20–23.
3. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь [Электронный ресурс] // Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Режим доступа: http://gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/. – Дата доступа: 11.03.2022.

УДК 577.164.2

ПЕТРУЧИК Е.С.

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Лукьянчик И.Д., канд. с-х. наук, доцент

**КОРРЕКТОРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВИТАМИНА С НА ФОНЕ
ВВЕДЕНИЯ ТАРТРАЗИНА В ПИТАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ
DROSOPHILA MELANOGASTER L.**

Ключевые слова: витамин С, тартразин, дрозофила, плодовитость

Аннотация. Введение витамина С в питательную среду, содержащую синтетический пищевой краситель тартразин, который провоцировал снижение плодовитости мух на 32,7–44,4 %, привело к неоднозначному эффекту с периодичностью «через поколение»: в поколениях I₁, I₃ и I₅ негативное влияние красителя снижалось на 16,4–20,0 %, в поколениях I₂ и I₄ корректирующий эффект от витамина С не проявлялся.

Качество питания определяет качество жизни. Современный рацион питания человека наполнен всевозможными пищевыми добавками. В последнее время появляется все больше информации об их негативном влиянии, как на организм животных, так и человека. Интегральная оценка действия пищевых добавок на живые организмы может быть получена при помощи приемов биотестирования. Удобным тест-объектом для этих целей является дрозофила [1–3].

Цель – протестировать биологическую активность корректора антиоксидантного действия витамина С, в том числе на фоне введения в питательную среду пищевого красителя тартразина (Е102), в отношении показателя «плодовитость» потомства *Drosophila melanogaster* L. линии Berlin на протяжении пяти поколений.

Научно-исследовательская работа проводилась на базе кафедры зоологии и генетики Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина. В качестве объектов исследования были использованы витамин С и синтетический пищевой краситель тартразин (Е102). Тест-объектом являлась *Drosophila melanogaster* L., представленная линией дикого типа Berlin генетической коллекции дрозофилы кафедры. Материалами исследования являлись раствор пищевого красителя тартразина в концентрации 1 % (0,01 ПДК), что соответствовало технологической концентрации при производстве пищевых продуктов, а также раствор витамина С в концентрации 0,07 % (фармакологическая доза). Исследуемые растворы готовились путем растворения витамина С и порошкообразного красителя Е102 в дистиллированной воде.

Мушки выращивались на стандартной питательной среде (по методике Медведева Н.М.) в пенициллиновых флаконах с объемом среды 4 мл. В ходе эксперимента пищевые добавки и антиоксидант вводились непосредственно в пищевой субстрат: 1 мл раствора тщательно смешивался с 3 мл питательной среды. Варианты питательных сред: 1) с E102; 2) с витамином С; 3) с E102+витамином С. Контрольная среда не имела красителя и витамина С. В каждый флакон на среду помещали по 2 пары родительских особей. Растворы красителя, витамина С и их смеси вводились в среду для питания дрозофил на протяжении пяти поколений. Повторность опытов – пятикратная.

Критерий оценки воздействия пищевого красителя на дрозофилу – плодовитость потомства дрозофилы в линиях I₁–I₅.

На рисунке 1 представлены результаты проведенного эксперимента по оценке влияния введения в питательную среду витамина С, красителя E102, а также их смеси на плодовитость мух в пяти поколениях.

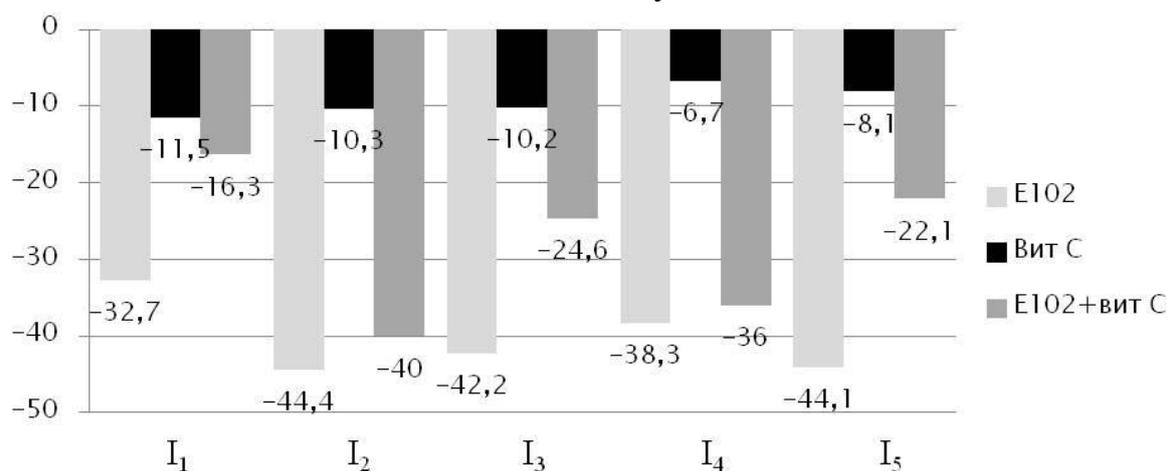


Рисунок – Отклонение от контроля численности *Drosophila melanogaster* L. линии Berlin при различных вариантах введения E102 и витамина С в питательную среду в потомствах I₁–I₅

Как следует из полученных данных, при регулярном введении в пищевой субстрат *Drosophila melanogaster* L. синтетического пищевого красителя в концентрации 1 % (0,01 ПДК) происходило значительное снижение плодовитости мух: на 32,7 % – в первом поколении, а в дальнейшем – на 38,3–44,4 %. Присутствие в питательной среде витамина С также отрицательно повлияло на численность потомства мух, но это отклонение было гораздо меньше, чем в опытах с красителем, и составляло 6,7–11,5 %. В третьем варианте опыта, где в среду вводили смесь из тартразина и витамина С, в I₁-поколении имело место снижение негативного эффекта от красителя: плодовитость снижалась на 16,3 % по отношению к контролю и на 16,4 – по отношению к опыту с E102. В I₂-поколении корректирующий эффект не проявился: угнетение плодовитости практически

совпадало с опытным (E102). В I₃ снова проявилась протекторная активность витамина С, и в его присутствии разница с E102-опытом сократилась на 17,6 %. В четвертом поколении реакция мух на среду, где присутствовали E102 + вит. С, оказалась аналогичной I₂ (–36,0 % от контроля и +2,3 % от опыта с E102). В I₅-поколении наблюдался достоверный корректирующий эффект, по эффективности аналогичный I₃ (–22,1 к контролю и –20,0 к опыту с E102).

Таким образом, эксперимент по выявлению степени биологической активности витамина С при введении его в питательные среды дрозофилы, в т.ч. с содержанием E102, показал следующие результаты.

1. Регулярное добавление в питательную среду мух в течение пяти поколений линии Berlin раствора витамина С в концентрации 0,07 % (фармакологическая доза) приводило к достоверному снижению численности в первых трех поколениях на 10,2–11,5 %, а затем имела место тенденция к снижению негативного эффекта (–6,7–8,1 % от контроля).

2. Введение витамина С в питательную среду, содержащую синтетический пищевой краситель тартразин, который провоцировал снижение плодовитости мух на 32,7–44,4 %, привело к неоднозначному эффекту с периодичностью «через поколение». Так, в поколениях I₁, I₃ и I₅ наблюдался корректирующий эффект от присутствия витамина С: негативное влияние красителя снижалось на 16,4–20,0 %. В поколениях I₂ и I₄ корректирующий эффект от витамина С не имел достоверной значимости и имел лишь тенденцию к снижению ингибирующей активности тартразина.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аляхнович, Н.С. Красители в лекарствах и пищевых продуктах – потенциальные иммуномодуляторы/ Н.С. Аляхнович, Д.К. Новиков// Медицинская иммунология. – 2019. – Т. 21. – №2. – С. 313 – 322

2. Козак, М. Ф. Дрозофила – модельный объект генетики: учебно-методическое пособие / М. Ф. Козак. – Издательский дом «Астраханский университет». – 2007. – 87 с.

3. Филатова, Л.П. Многолетний мониторинг за экологическим состоянием промзоны г. Москвы с применением тест-линии *Drosophila melanogaster* / Л.П. Филатова, Н.Ш. Лаптева, В.А. Шевченко // Генетика. – 2004. – Т.40. – № 3. – С. 343–346.

УДК 631.4

ПИЛЮТИК В.Ю.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА И ЕГО ДИНАМИКА

Ключевые слова: земельный фонд, земли, структура, динамика.

Аннотация. Представлена структура земельного фонда Березовского района по состоянию на 01.01.2022 г., рассмотрена его динамика с 2014 г.

Земельный фонд – это совокупность всех земель определенной территории в пределах страны, области, района, являющихся объектами хозяйствования, собственности, владения, пользования, аренды.

Согласно кодексу Республики Беларусь о земле, земельные ресурсы – это земли, земельные участки, которые используются или могут быть использованы в хозяйственной или иной деятельности [1]. Они создают основу для сельскохозяйственного производства, лесного хозяйства, а также для городской застройки, расселения сельского населения, размещения промышленных предприятий, транспортных коммуникаций и всех других видов наземной деятельности человека.

Земельная площадь неоднородна, поэтому существует функциональное деление на ее виды: сельскохозяйственные (пахотные, залежные, под постоянными культурами, луговые), лесные, земли под древесно-кустарниковой растительностью, под болотами, водными объектами, под дорогами и другими транспортными коммуникациями, земли общего пользования, под застройкой, нарушенные, неиспользуемые и иные земли [2].

Для Брестской области основными видами земель являются земли сельскохозяйственного назначения и покрытые лесной растительностью.

Цель исследования – изучить структуру земельного фонда Березовского района и его динамику.

Березовский район расположен в центральной части Брестской области. Он граничит с Ивацевичским, Пружанским, Кобринским, Дрогичинским и Ивановским районами. Площадь района составляет 1413 км² (13-е место по площади среди районов Брестской области).

На рисунке представлена структура земельного фонда Березовского района по состоянию на 1 января 2022 г. [3].

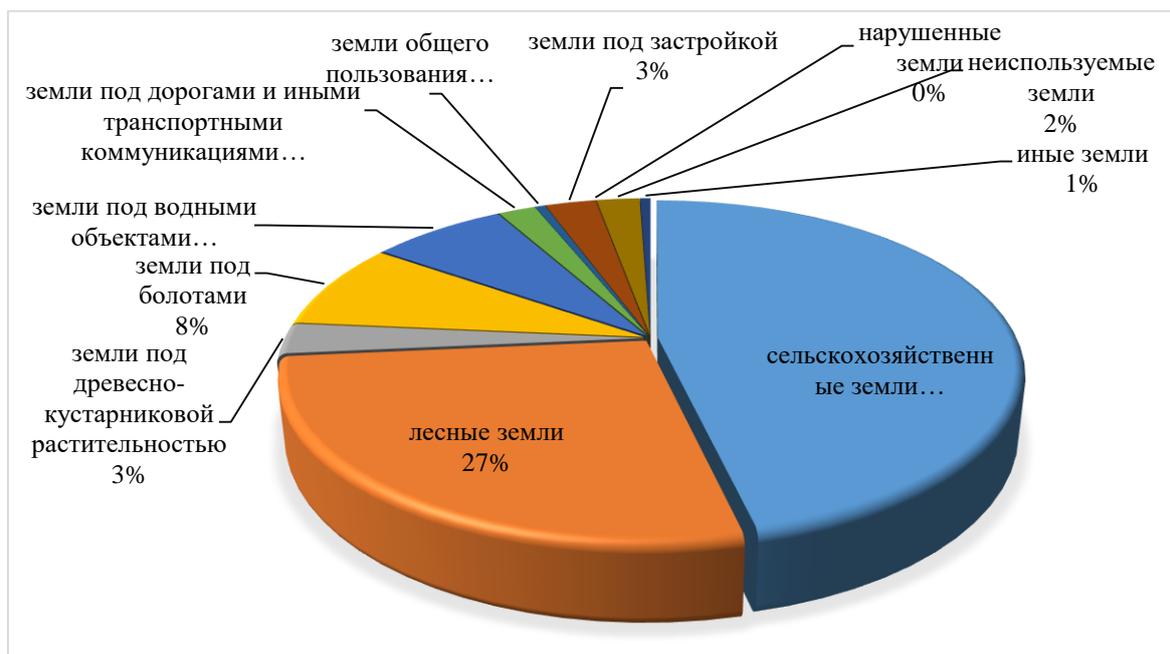


Рисунок – Структура земельного фонда Березовского района (по состоянию на 01.01.2022)

Анализ рисунка показывает, что наибольшую площадь в пределах Березовского района занимают сельскохозяйственные земли – 46,4 % или 65175 га от общей площади района [3]. На втором месте по занимаемой площади находятся лесные земли – 27,1 % (или 38156 га). При этом доля лесных земель значительно ниже, чем в среднем по области (38,6 %). В составе лесов преобладают хвойные породы – 58,1 %, доля твердолиственных пород – 5 %. На земли под древесно-кустарниковой растительностью приходится 2,9 % площади (1-е место в области).

Достаточно большую площадь занимают земли под болотами – 8,3 % (или 11660 га), что выше чем средний показатель по Брестской области (6,9 %). По этому показателю Березовский район уступает лишь Столинскому, Пинскому и Дрогичинскому районам области.

Березовский район хорошо обеспечен водными ресурсами. На земли под водными объектами приходится около 7,2 % площади – это самый высокий показатели среди районов Брестской области.

Доля других видов земель в структуре земельного фонда относительно мала. Так, на земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями приходится 2 %, земли общего пользования – 0,5 %, земли под застройкой – 2,7 %. Неиспользуемые земли занимают 2,3 % площади района, иные земли – 0,6 %.

Для выявления динамики площадей разных видов земель проводилось сравнение с показателями 2014 г. (таблица).

Таблица – Изменение структуры земельного фонда Березовского района

Виды земель	Площадь					
	на 01.01.2014		на 01.01.2022		Изменения	
	га	%	га	%	га	%
Сельскохозяйственные земли	67222	47,5	65175	46,4	-2047	-1,1
Лесные земли	37585	26,6	38156	27,1	571	0,5
Земли под древесно-кустарниковой растительностью	2496	1,8	4112	2,9	1616	1,1
Земли под болотами	12558	8,9	11660	8,3	-898	-0,6
Земли под водными объектами	10120	7,2	10121	7,2	1	0
Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	3782	2,7	2801	2,0	-981	-0,7
Земли общего пользования	1267	0,9	743	0,5	-524	-0,4
Земли под застройкой	3371	2,4	3807	2,7	436	0,3
Нарушенные земли	55	0,0	0	0,0	-55	0
Неиспользуемые земли	1592	1,1	3225	2,3	1633	1,2
Иные земли	1229	0,9	774	0,6	-455	-0,3

Анализ таблицы показывает, что за 8-летний период произошло изменение площадей некоторых видов земель в пределах Березовского района. Так, наблюдается сокращение площади сельскохозяйственных земель на 1,1 %. Выявлено увеличение площадей лесных земель (на 0,5 %) и под древесно-кустарниковой растительностью (на 1,1 %). Наблюдается сокращение на 0,6 % земель под болотами. Площадь земель под водными объектами не изменилась.

Таким образом, структура земельного фонда Березовского района характеризуется преобладанием сельскохозяйственных земель, меньшей в сравнении с другими районами площадью лесных земель, значительной площадью земель под болотами и водными объектами. Наблюдается тенденция к увеличению площади лесных земель и под древесно-кустарниковой растительностью, а также неиспользуемых земель. При этом площадь сельскохозяйственных земель, земель под болотами, дорогами и иными транспортными коммуникациями и общего пользования уменьшается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 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.

2. Юхнюк, П.П. Земельный фонд Брестской области: информационно-аналитическая система [Электронный ресурс] / П.П. Юхнюк, С.М. Токарчук // Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина. – Брест, 2019. – Режим доступа: <https://arcg.is/1CjXiz>

3. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь [Электронные ресурсы]. – Режим доступа: http://gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/ – Дата доступа: 27.03.2022.

УДК 502 (376)

ПОЛЮХОВИЧ А.Н.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

МЕСТО ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

Ключевые слова: Припятское Полесье, национальная экологическая сеть, ядра экологической сети, экологические коридоры.

Аннотация: в статье рассмотрена национальная экологическая сеть в пределах Припятского Полесья, которая занимает 27 % от общей площади и представлена 9 ядрами и 7 коридорами. Экологической сетью больше всего охвачена центральная и юго-восточная часть округа.

Территория физико-географического округа Припятское Полесье имеет сложную организацию природоохранных территорий, которые занимают более 20 % площади округа. В целях сохранения естественных экологических систем, биологического и ландшафтного разнообразия территорий, а также обеспечения непрерывности среды обитания объектов животного мира Указом Президента Беларуси от 13 марта 2018 г. № 108 утверждена Схема национальной экологической сети Республики Беларусь.

Цель данного исследования – выявить особенности национальной экологической сети на территории Припятского Полесья. При этом использовались сравнительно-географический, картографический, геоинформационный методы и метод дистанционного исследования.

Используя возможности QGIS была создана картосхема национальной экологической сети Припятского Полесья, представленная на рисунке.

Так, 6000 км² территории Припятского Полесья входит в национальную экологическую сеть, что составляет более 27 % от общей площади. В пределах округа национальная экологическая сеть представлена 9 ядрами и 7 коридорами экологической сети.

Ядра национальной экологической сети формируют особо охраняемые природные территории (ООПТ), а также природные территории, подлежащие специальной охране. Зоны ядер обеспечивают сохранение всего разнообразия ландшафтов и экологических систем, мест обитания видов растений и животных [1]. Ядра экологической сети в пределах Припятского Полесья занимают площадь около 4800 км², а коридоры экологической сети – 1200 км². Среди ядер экологической сети 4 относятся к ядрам европейского уровня (Морочно, Простырь, Припятское, Полесские болота), 3 ядра национального уровня (Выгонощанское, Званец, Споровское) и 2 регионального уровня (Лунинское, Червоное).

Также в пределах Припятского Полесья имеется две охранные зоны – Морочно и Припятская. В охранные зоны включаются отдельные природные территории, подлежащие специальной охране, не включенные в зоны ядра и экологические коридоры, обеспечивающие предотвращение или смягчение вредных воздействий на природные комплексы и объекты, расположенные в зонах ядра и экологических коридорах [1].

Основой экологической сети на территории округа являются национальный парк «Припятский», заказники «Споровский», «Выгонощанское», «Хованщина», «Подвеликий Мох», «Средняя Припять», «Званец», «Радостовский», «Прострырь», «Морочно», «Лунинецкий», «Ольманские болота», «Старый Жаден», «Булев Мох» и др.

Таким образом, территория Припятского Полесья широко включена в национальную экологическую сеть, которая занимает более 27 % территории. Особенностью экологической сети на территории округа является то, что коридоры проходят по руслам, поймам и долинам рек. Больше всего охвачена экологической сетью центральная и юго-восточная часть округа, что обусловлено высокой концентрацией болотных массивов в данном регионе. Практически все ООПТ Припятского Полесья (более 97 %) включены в национальную экологическую сеть.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальная экологическая сеть / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/ru/national-ecological-network-ru/>. – Дата доступа: 28.04.2022.

УДК 502 (376)

ПОЛЮХОВИЧ А.Н.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ В СТРУКТУРЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Ключевые слова: ООПТ, Полесье, национальные парки, заказники, памятники природы.

Аннотация. В статье рассмотрены региональные особенности ООПТ Белорусского Полесья. Создана база данных ООПТ, проведено их ГИС-картографирование и ГИС-анализ. ООПТ занимают 9,1 % территории Полесья, среди них – 2 национальных парка, 85 заказников, 163 памятника природы.

Белорусское Полесье представляет собой крупную природную территорию, являясь провинцией в системе физико-географического районирования, для которой характерны высокая заболоченностью и лесистостью, общие особенности почвенно-растительного покрова, животного мира и характера ландшафтов. В совокупности все это предопределяет природную уникальность Полесья и его важную роль в обеспечении экологической устойчивости не только государств, в пределах которых оно расположено (Польша, Украина, Беларусь, Россия), но и всей Европы. Региону свойственны общие экологические проблемы, вызванные хозяйственной деятельностью человека, которая способствовала формированию современных природно-антропогенных ландшафтов [1]. Поэтому актуальным остается вопрос охраны природных экосистем Полесья.

Цель настоящего исследования – оценить региональную структуру особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Белорусского Полесья. При этом использовались сравнительно-географический, картографический, математический, геоинформационный, статистический методы.

ООПТ на территории Белорусского Полесья занимают более 625260 га, что составляет 10,4 % от всей площади провинции. При этом этот больше чем такой же, как и по всей Беларуси в целом (9 %) [2].

Главным образом ООПТ сконцентрированы в центральной части провинции и приурочены к пойме реки Припять и ее притоков: Ясельда, Ствига, Стырь, а также к сохранившимся болотным комплексам на водоразделах (болотные комплексы Выгонощанское, Званец) (рисунок 1).

В центральной части Белорусского Полесья находится национальный парк «Припятский», а на крайнем северо-востоке – окраинные участки национального парка «Беловежская пуща». Всего национальные парки в пределах провинции занимают 93500 га или 1,6 % от площади провинции.

На территории Белорусского Полесья насчитывается 85 заказников, среди которых 25 – заказники республиканского значения, 60 – заказники местного значения. В целом заказники относительно равномерно распространены по исследуемой территории (рисунок 1).

Также по всей территории имеются памятники природы. Всего их насчитывается 163, среди них 32 – республиканского значения, 131 – местного значения. В структуре памятников природы выделяется 138 ботанических, 17 геологических, 8 гидрологических.

Наибольшая доля национальных парков и заказников расположена в пределах Припятского Полесья, где они занимают 20,9 %. Наименьший показатель наблюдается в Гомельском и Мозырском Полесье, где он составляет 3,9 % и 4,0 % соответственно (рисунок 2).

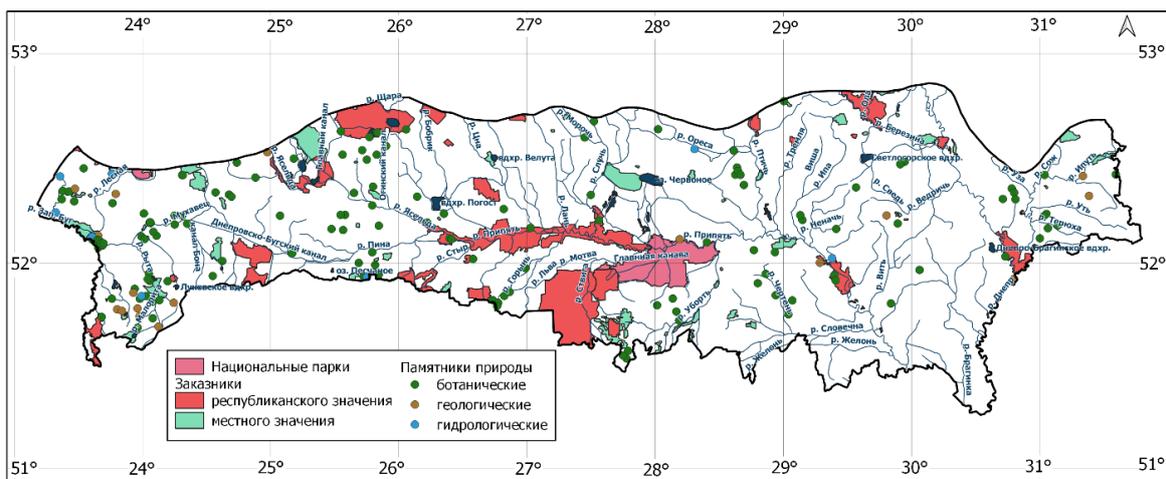


Рисунок 1 – ООПТ Белорусского Полесья

При этом для Брестского Полесья характерно наибольшее число памятников природы (74) и особенно велика доля памятников природы республиканского значения (рисунок 2).

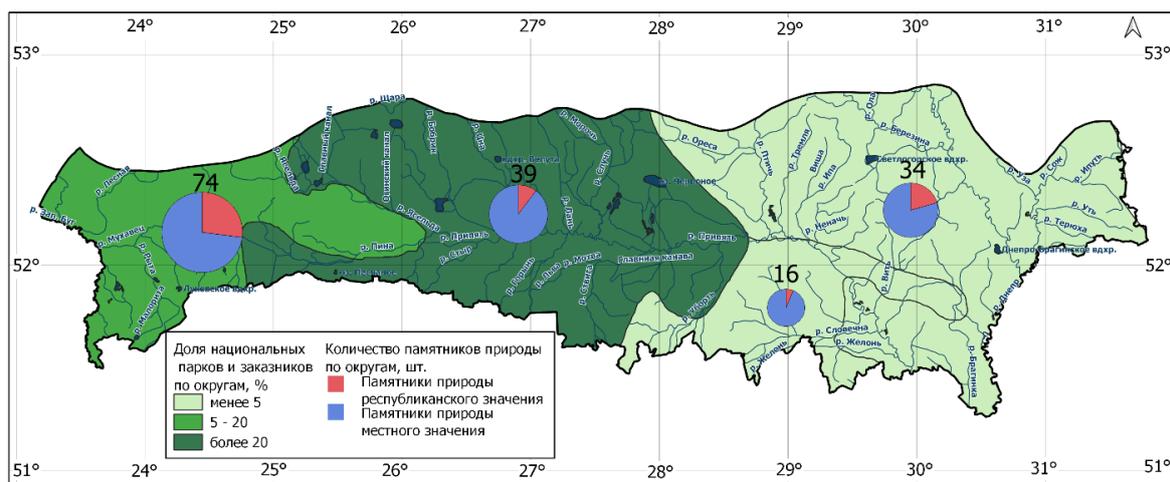


Рисунок 2 – Региональная структура ООПТ Белорусского Полесья

Большое количество ООПТ в пределах территории Припятского Полесья объясняется тем, что для округа характерен наибольший процент заболоченности (41 %), богатое биологическое и ландшафтное разнообразие, высокий процент лесистости. Природные комплексы здесь в наибольшей степени были подвергнуты осушительной мелиорации, что стало угрозой для сохранения естественных экосистем и возросла роль их охраны.

Таким образом на территории Белорусского Полесья ООПТ занимают 10,4 % территории, что практически равно среднему показателю по территории Беларуси. ООПТ представлены 2 национальными парками, 85 заказниками, 163 памятниками природы. Главным образом национальные парки и заказники сконцентрированы в центральной части провинции и приурочены к пойме реки

Припять. Равномерно по всей территории встречаются памятники природы. Наибольшая доля национальных парков и заказников расположена в пределах Припятского Полесья (20,9 %).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Марцинкевич, Г. И. Современные ландшафты Белорусского Полесья: районирование, направления оптимизации / Г. И. Марцинкевич, И. И. Счастливая // Вестник БГУ. Сер. 2. – 2011. – № 3. – С. 101–105.

2. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статистический сборник / ред. кол. И. В. Медведева [и др.]. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2021. – 202 с.

УДК 556.161 (476)

СОЛОХА Д.Н.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

КЛИМАТ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА РЕК БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: формирующие сток факторы, годовое количество осадков, среднегодовая температура воздуха, средний, летний, зимний сток.

Аннотация. В настоящее время от года к году происходит существенное изменение метеорологических величин, которые влекут к изменению гидрологических показателей на реках Брестской области. Изучаемая территория испытывает явно выраженную закономерность от некоторых элементов климата, поэтому были рассчитаны коэффициенты корреляции, с учетом таких показателей, как средний, летний, зимний сток, средняя температура и осадки.

Положение Беларуси в западной части Восточно-Европейской равнины определяет своеобразие умеренно-континентального климата, формирующегося в процессе влияния таких факторов, как близость к Атлантическому океану, так и континентальные условия Восточной Европы.

Атмосферные осадки являются одним из тех факторов, которые непосредственно влияют на речной сток. Существует закономерность: чем больше осадков выпадает и меньше испарения влаги, тем больше сток на данной территории. Дожди летом дают меньший сток, нежели дожди, в осеннюю пору. Твердые осадки, выпавшие зимой, приводят к отсутствию стока рек в холодные месяцы, они только к приходу весны дают значительный объем речного стока.

В течение года осадки распределяются крайне неравномерно (в среднем 600–700 мм) как по стране, так и по Брестской области. Большая часть их, 70–

75 % годовой суммы, наблюдается в теплый период года (апрель–октябрь), тогда и происходит пополнение запасов подземных вод. В холодный период (ноябрь–март), осадков выпадает около 125 мм в Брестском Полесье [1, 2].

Несмотря на то что территория Беларуси относится к области с достаточное увлажнение, в определенные интервалы времени наблюдаются засухи (каждые 7–12 лет). Когда засуха приходит на белорусские земли, то она охватывает около половины всей территории (в самые засушливые годы 60–70 %). Наиболее засушливые периоды зафиксированы: в мае 1947, в сентябре 1949, в октябре–ноябре 1951 г., в октябре 1953 г., в августе 1955 г., в апреле 1957 г., в июне 1964 и 1979 гг. и августе 1971 и 1973 гг., 1981, 1984, 1986, 2010, 2015.

Главным фактором, влияющим на испарение, является дефицит влажности, который зависит от температуры и влажности воздуха, скорости ветра, характера подстилающей поверхности.

Температура воздуха оказывает значительное влияние на формирование летне-осеннего минимального стока через скорость испарения, а зимнего – через интенсивность льдообразования.

Дефицит влажности воздуха достигает своего минимума в зимние месяцы (ноябрь–март) и колеблется от 0,5 до 0,8 мб, максимальной – в июне (6,5–8,0 мб). Самые наибольшие показатели величины дефицита влажности на юге, в пределах бассейна р. Припять. Наибольшей сухостью отличается весенний период. Наибольшая влажность наблюдается в зимнюю пору (в декабре в дневное время он достигает 85–88 %).

Среднегодовая скорость ветра составляет 3,5–4,0 м/с на равнинах и возвышенностях (на севере Брестской области) и немного сильнее 3,0–3,5 м/с на низменностях и по долинам рек. Направление ветра также может сказываться на испарении с определенных территорий. Так ветры западных направлений (в западных и северо-западных районах области) обладают более высокой влажностью, что способствует выпадению осадков и снижению дефицита влажности.

В ходе изучения влияния климата на сток рек в Брестской области были собраны данные по 25 гидропостам и 6 метеостанциям (1926–2021 гг.). Проблемой для изучения закономерностей гидрологических и метеорологических показателей и их взаимосвязи является отсутствие некоторых данных, в особенности с 1934 по 1944 гг., когда часть территории Брестской области была под влиянием Польши, а также полем боя в Великую отечественную войну. В результате были выбраны лишь 5 гидропостов с большим количеством показателей, для которых были рассчитаны коэффициенты корреляции, с учетом таких показателей, как средний, летний, зимний сток, средняя температура и осадки (рисунок 1–4).

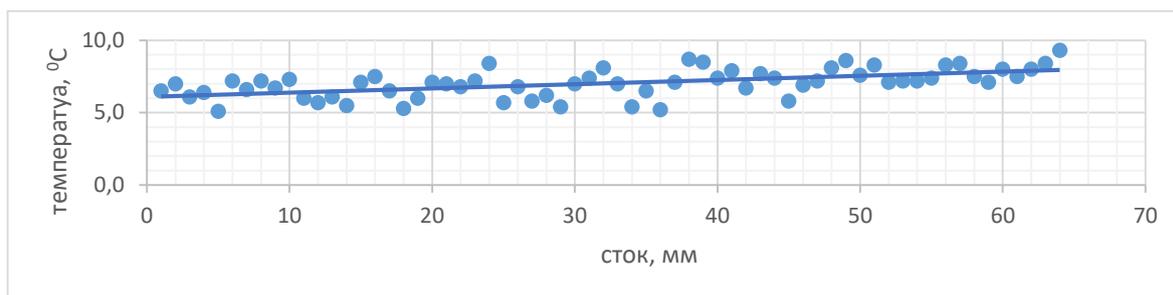


Рисунок 1 – Зависимость зимнего минимального стока р. Ясельда – с. Береза от среднегодовой температуры воздуха

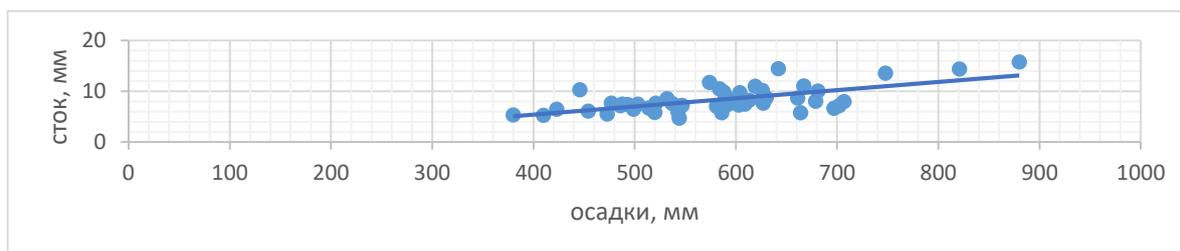


Рисунок 2 – Зависимость летне-осеннего минимального стока р. Рыга – с. Малые Радваничи от годового количества осадков

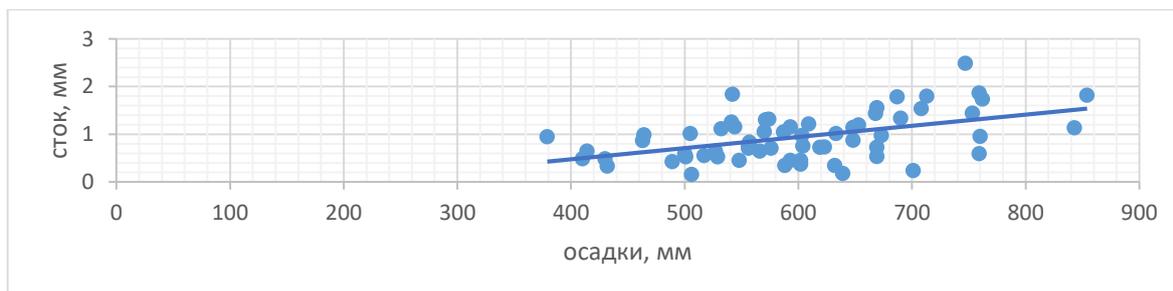


Рисунок 3 – Зависимость среднегодового стока р. Лесная – с. Каменец от годового количества осадков

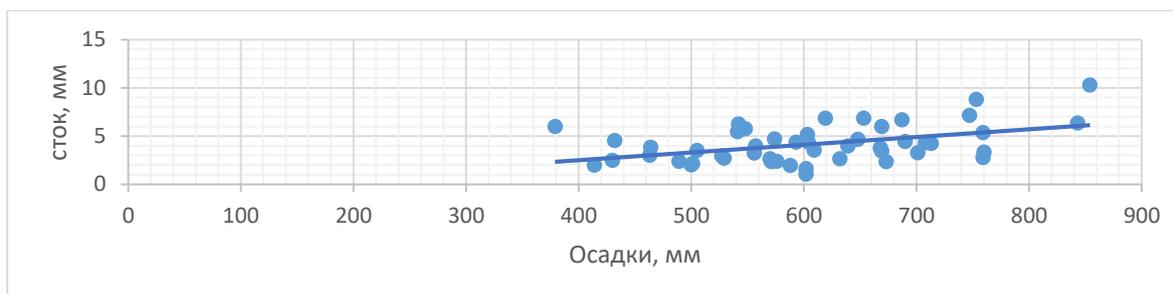


Рисунок 4 – Зависимость среднегодового стока р. Рыга – с. Малые Радваничи от годового количества осадков

По полученным значениям можно сделать вывод, что более тесная связь только между тремя парами показателей: температура – зимний сток, осадки – средний сток, осадки – летний сток (графики взаимосвязей представлены выше). Из этого следует, что сток (средний и летний) рек на территории Брестской области имеет зависимость от температуры и осадков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Климат Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск : Ин-т геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.
2. Шкляр, А.Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве / А.Х. Шкляр. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 432 с.

УДК 911.5

ТРОЦЮК Г.С.

Кобрин, ГУО «Средняя школа №7 г. Кобрин»

Научный руководитель – Гречаник Н.Ф., канд. геогр. наук, доцент

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КОБРИНСКОГО РАЙОНА

Ключевые слова: типологическая структура, антропогенный ландшафт, классификация антропогенных ландшафтов

Аннотация: к антропогенным ландшафтам относится большинство современных ландшафтов Земли. Цель – определить особенности формирования и современного состояния антропогенных ландшафтов Кобринского района.

По определению известного российского ландшафтоведа Ф. Н. Милькова: антропогенными ландшафтами следует считать как заново созданные человеком ландшафты, так и все природные комплексы, в которых коренному изменению под влиянием человека подвергся любой из их компонентов, в том числе и растительность с животным миром [1].

Возникают антропогенные ландшафты двумя путями: целенаправленно (сельскохозяйственные поля, водохранилища, поселения человека) или в результате непредумышленного воздействия на природу (районы аварий, карьеры, терриконы и т. д.) [2, с. 82].

Сейчас более 90 % территории Беларуси (кроме заповедников и заказников) занято антропогенными ландшафтами. По степени воздействия человека они делятся на сильноизмененные (пахотные земли, населенные пункты, дороги), среднеизмененные (луга и сенокосы) и слабоизмененные (леса и болота).

В ходе проведенного исследования для описания антропогенных ландшафтов была использована классификация украинского физико-географа, ландшафтоведа и доктора географических наук Денисика Г.И. [3].

Придерживаясь его классификации, к природно-антропогенным ландшафтам Кобринского района относятся: селитебный ландшафт (сельский), сельскохозяйственный ландшафт (полевой, садовый и лугово-пастбищный),

водно-антропогенный ландшафт, беллигеративный ландшафт, рекреационный ландшафт.

К техногенным ландшафтам Кобринского района относятся: селитебный (городской) и дорожный ландшафты.

Рассмотрим каркасные антропогенные ландшафты района. К данной группе относятся два класса антропогенных ландшафтов: селитебные и дорожные.

Селитебные ландшафты – это антропогенные ландшафты населенных мест: городов и сел с их постройками, улицами, дорогами, садами и парками. По степени преобразованности селитебные ландшафты делятся на два типа: городские и сельские антропогенные ландшафты.

Сельские селитебные ландшафты коренным образом перестраивают природный ландшафт. На территории Кобринского района находится 162 населенных пункта. Район делится на 11 сельсоветов: Батчинский, Буховичский, Городецкий, Дивинский, Залесский, Киселевецкий, Новоселковский, Остромицкий, Повитьевский, Тевельский, Хидринский .

Природные условия г. Кобрин отличаются небольшим своеобразием. На большей части городской территории почти полностью уничтожена растительность, а почвы покрыты сверху асфальтом и камнем. Кобрин является административным центром и единственным городом Кобринского района; занимает площадь 31,6 км² [4].

Дорожные ландшафты характеризуются линейным распространением в пространстве. Кобринский район обладает развитой дорожной инфраструктурой. Длина железных дорог составляет 74,1 км, автомобильных дорог – 577,3 км, в том числе с твердым покрытием 288,1 км. Судходство осуществляется по Днепровско-Бугскому каналу и реке Мухавец.

Через г. Кобрин проходят автомагистрали М1 (Брест – Москва) и М12 (Кобрин – граница Украины(Мокраны)); автомагистраль М10 (Кобрин – Гомель). Кроме того, через город проходят республиканские дороги Р2 (часть старой дороги Брест – Москва от Столбцов до Кобрин) и Р102 (граница Польши – Высокое – Каменец – Кобрин) [4].

Рассмотрим фоновые ландшафты района. Эта группа ландшафтов объединяет два класса – сельскохозяйственные и лесные антропогенные ландшафты. Они заполняют «свободные» места между селитебно-дорожным каркасом. Общая площадь сельскохозяйственных угодий Кобринского района – 96588 га. Площадь пашни – 54511 га. Балл сельскохозяйственных угодий – 28.8. Балл пашни – 30.6. Мелиорировано 68.5 тыс. га. По данным на 01.01.2020 г. площадь лесных земель в Кобринском районе равна 58,7 тыс. га, из которых 59,9 % составляют эксплуатационные леса, защитные леса составляют 15,2 %, рекреационно-оздоровительные – 24,9 % [4].

Рассмотрим точечные антропогенные ландшафты. Эта группа антропогенных ландшафтов объединяет промышленные, водно-антропогенные и беллигеративные ландшафты. Примером промышленных ландшафтов являются разрабатываемые месторождения полезных ископаемых на территории Кобринского района. Водно-антропогенные ландшафты – это система водохранилищ, прудов, карьеров и каналов. В районе находится 315 артезианских скважин, 3 водохранилища, мелиоративные каналы [4]. Беллигеративные ландшафты – ландшафты, формирующиеся с районами ведения боевых действий. Это остатки воронок взрыва, окопов, траншей, противотанковых рвов и других следов войн.

Рассмотрим гуманистические антропогенные ландшафты района. К этой группе относятся рекреационные, сакральные и тафальные классы антропогенных ландшафтов. Гуманистические антропогенные ландшафты создают отдельные классы ландшафтов и встречаются в виде урочищ местностей в структуре других классов антропогенных ландшафтов.

Рекреационный ландшафт – это ландшафт, предназначенный и преобразованный для рекреационной деятельности. Примером рекреационного ландшафта на территории Кобринского района является городской пляж, оздоровительный центр «Колос».

Увеличение количества захоронений стало «генератором» для развития соответствующих ландшафтов (тафальные ландшафты). Только в городе Кобрин насчитывается несколько кладбищ: Еврейское кладбище, старое и новое городское кладбище. Сакральные ландшафты – совокупность сакральных мест или пространств определенной территории, которая связывается с очень существенными событиями или через ее уникальные географические характеристики.

Каждый ландшафт отличается своими индивидуальными особенностями. Создавая прямые антропогенные комплексы, человек стремится к тому, чтобы они наиболее рационально, по возможности гармонично «вписывались» в природную среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Свободная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа : 30.03.2022.
2. Брилевский, М.Н. География Беларуси: учебное пособие / М.Н. Брилевский, А.В. Климович. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2019. – 247 с.
3. Дениsik, Г. І. Антропогенне ландшафтознаўства / Г. І Дениsik. – Винница, 2014. – 333 с.
4. Калинин, М.Ю. Природные ресурсы и охрана окружающей среды Кобринского района / М.Ю. Калинин. – Минск: Белсэнс, 2009. – 145 с.

СЕКЦИЯ 2. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

УДК 551.5

БОВКУНОВИЧ А.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА БЕЛАРУСИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Ключевые слова: зимний период, холодный период, морозы, изменение климата

Аннотация: Статья посвящена оценке изменений термического режима в зимний период на территории Республики Беларусь с 1980 по 2020 гг. с использованием метеонаблюдений на 6 станциях.

Современное потепление климата в различных регионах выражено не одинаково и имеет различные последствия как для природы, так и для человека. В странах, которые располагаются на севере Евразии, потепление климата можно считать со знаком плюс, так как идет экономия энергоресурсов в холодный период года, появляется возможность выращивать более теплолюбивые сельскохозяйственные культуры. С другой стороны, некоторые южные страны, прибрежные территории и небольшие острова из-за повышения влажности, средней температуры воздуха, уровня океана и нехватки питьевой воды к концу текущего столетия могут стать практически непригодными для жизни [1].

В результате глобальных и региональных климатических изменений на территории Беларуси в последние два десятилетия произошел заметный сдвиг погодно-климатических условий. Анализ среднегодовых температур за весь период инструментальных наблюдений на территории Беларуси (с 1881 г.) показывает, что из 20-ти наиболее теплых лет 15 приходятся на текущее столетие. Среднегодовая температура в 2019 г. составила 8,8°C и оказалась самой высокой за весь период инструментальных наблюдений (на 2,1°C выше климатической нормы) [2], т.е. был «побит» предыдущий температурный рекорд, который был установлен в 2015 г. (среднегодовая температура воздуха превысила норму на 1,8 °C). Республика Беларусь также испытывает на себе множество неблагоприятных последствий изменений климата.

Как отмечают специалисты Института природопользования НАН Беларуси, климатическая норма в стране превышена на 1,3 °C. Наибольший рост температуры произошел в зимние и весенние месяцы. Сокращение длительности холодного периода с одновременным увеличением числа оттепелей не способствует пополнению водных запасов в период снеготаяния,

что сказывается и на живой природе. Животные, растения, грибы и бактерии просто не успевают к этому приспособляться.

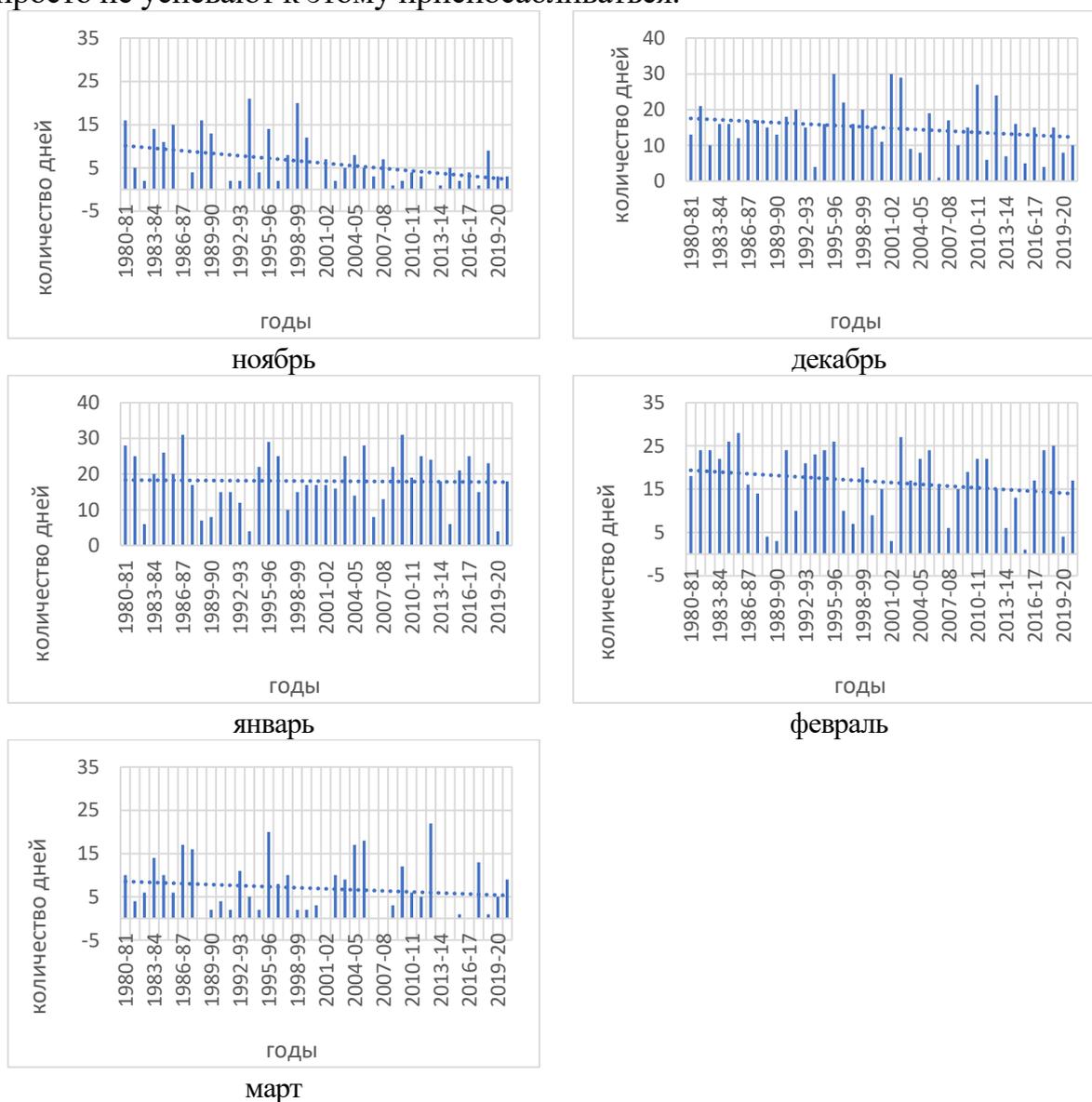


Рисунок – Количество дней с морозами по метеостанции Брест

Информационной базой исследования послужили данные суточного разрешения по приземной температуре воздуха на 6 метеорологических станциях Беларуси за период с 1980 по 2021 г.

За время потепления в Беларуси произошла существенная трансформация функции распределения температуры воздуха в холодный период года (ноябрь-март): существенно возросла вероятность положительных и снизилась вероятность низких отрицательных температур. Из рисунка видно, что количество морозных дней уменьшилось. За период исследований 1980–2021 гг. по метеостанции Брест, в ноябре, наибольшее количество дней с морозами наблюдалось в 1993 г. В декабре больше всего дней с морозами

пришлось на 1994 и 2001 гг. В январе 1987 и 2010 гг. был зафиксирован 31 день с морозами. В феврале наибольшее количество дней с морозами отмечалось в 1987 г. В марте максимальное количество дней с морозами наблюдалось в 2013 г.

Основные изменения температурных условий холодного периода года произошли в последнее 10-летие. В многолетних изменениях количества морозных дней в холодный период года прослеживаются тренды. Основное снижение количества морозных дней в холодный период года произошло после 2010 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. IPCC, 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. In Press.

2. Лысенко, С.А. Особенности современного изменения климата в Республике Беларусь // С.А. Лысенко, И.В. Буяков / Фундаментальная и прикладная климатология. – № 3, 2020. – С. 22–41.

УДК 577.151.4

БОГДАНОВИЧ А.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Ковалевич Н.Ф.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ВЫСОКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ СУЛЬФАТА МАРГАНЦА (II) НА ЭМБРИОНАЛЬНУЮ ПЛОДОВИТОСТЬ ЛИНИИ BERLIN *DROSOPHILA* *MELANOGASTER*

Ключевые слова: Дрозофила, тяжелые металлы, марганец

Аннотация. Проанализировано влияние высоких концентраций сульфата марганца (II) на эмбриональную плодовитость линии Berlin Drosophila melanogaster. Установлена зависимость скорости откладки яиц от увеличения концентрации сульфата марганца (II)

В последнее время содержание тяжелых металлов в окружающей среде постоянно повышается. Это обусловлено быстрым развитием и активной работой промышленных предприятий, увеличением количества транспорта, ежегодным внесением в почву высоких доз минеральных удобрений, широким применением пестицидов и гербицидов. Особенностью загрязнения

окружающей среды тяжелыми металлами является то, что они не изымаются, их концентрация постепенно возрастает, вследствие чего увеличивается негативное воздействие на организмы, что вызывает возникновение нарушений в строении и функционировании органов и систем органов [1]. Марганец принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, его действие связано с процессами гидролиза и переноса групп. Содержание марганца в почвах на территории Брестского района характеризуется широкими пределами и в некоторых участках превышает норму [2]. Целью работы является анализ влияния высоких концентраций сульфата марганца (II) на эмбриональную плодовитость линии Berlin *Drosophila melanogaster*.

Для постановки эксперимента использовались мухи линии Berlin из генетической коллекции *Drosophila melanogaster* кафедры зоологии и генетики БрГУ им. А.С. Пушкина. Для изучения влияния сульфата марганца (II) были использованы агаровые среды 4-х типов: агаровая питательная среда без добавления сульфата марганца (II) (контроль), с добавлением в концентрациях 10^{-4} , 10^{-3} и 10^{-2} г/л. Действующее вещество добавлялось в питательную среду, в которой происходил полный цикл развития мух в течение двух поколений. После чего особи F_1 и F_2 попарно высаживались в баночки с чистой средой. В течение 3-х дней проводили подсчет отложенных яиц. Для каждого варианта воздействия было 5 повторностей.

Общее количество яиц, отложенных за 1-е сутки в F_1 , снижается с увеличением концентрации сульфата марганца (II). Статистически значимое снижение наблюдается при воздействии действующего вещества в концентрациях 10^{-3} и 10^{-2} г/л по сравнению с контролем. Установлено, что сульфат марганца (II) в концентрации 10^{-3} и 10^{-2} г/л приводит к задержке откладки яиц, что подтверждается графиком динамики развития отложенных яиц (рисунок 1).

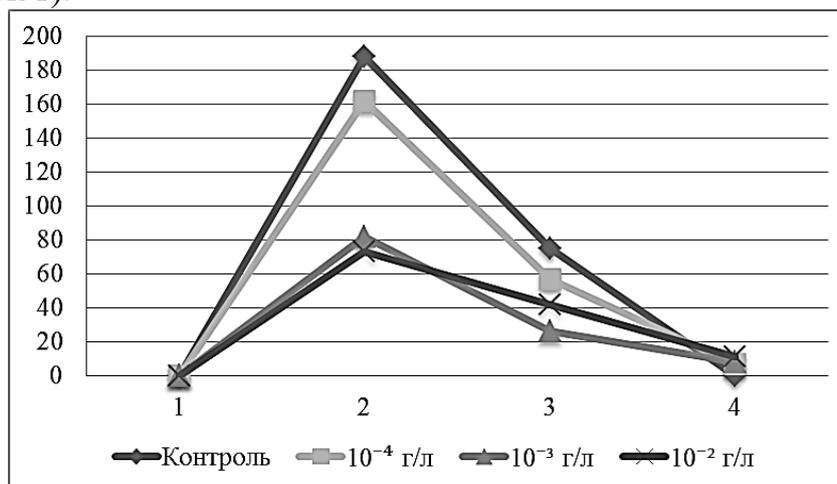


Рисунок 1 – Динамика развития отложенных яиц особями линии Berlin *D. melanogaster* в поколении F_1

В первые сутки количество отложенных яиц в контроле составило 188 штук, немногим больше, чем в варианте воздействия сульфата марганца (II) в концентрации 10^{-4} (162 штук), что означает, что статистически достоверных отличий между этими вариантами воздействия не установлено.

Таким образом, установлено, что увеличение концентрации сульфата марганца (II) приводит к задержке откладки яиц мухами линии Berlin *D. melanogaster* в первом поколении.

В F_2 статистически значимое снижение наблюдается при воздействии действующего вещества в концентрации 10^{-2} г/л по сравнению с другими концентрациями и контролем. Таким образом, установлено, что сульфат марганца (II) в концентрации 10^{-2} г/л приводит к задержке откладки яиц, что подтверждается графиком динамики развития отложенных яиц (рисунок 2).

В первые сутки количество отложенных яиц в опыте с контролем составило 108 штук, немногим больше, чем в варианте воздействия сульфата марганца (II) в концентрациях 10^{-4} и 10^{-3} г/л (105 штук и 89 штук соответственно), что означает, что статистически достоверных отличий между этими вариантами воздействия не выявлено.

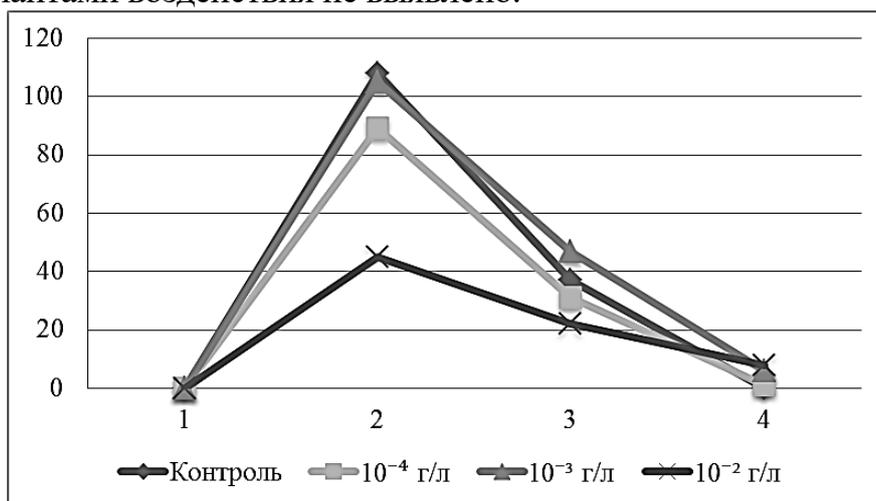


Рисунок 2 – Динамика развития отложенных яиц особями линии Berlin *D. melanogaster* в поколении F_2

Таким образом, установлено, что действие сульфата марганца (II) в концентрации 10^{-2} г/л приводит к задержке откладки яиц мухами линии Berlin *D. melanogaster* во втором поколении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титов, А. Ф. Тяжелые металлы и растения / А. Ф. Титов, Н. М. Казнина, В. В. Таланова. – Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2014. – 194 с.
2. Толкач, Г.В. Содержание химических элементов в почвах на территории фермерских (крестьянских) хозяйств Брестского района / Г.В. Толкач, С.С. Позняк // Экологический вестник. – 2015. – № 3 (33). – С. 79–88.

УДК 574.583

**ВАСИЛЬЕВА А.С.^{1,2}, СЕМЕНОВА А.С.^{1,3}, КУДРЯВЦЕВА Е.А.¹,
УЛЬЯНОВА М.О.^{1,2}**

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

²Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград

³Атлантический филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Калининград

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ВОДЕ МЕТАНА И ЗООПЛАНКТОНА НА МОРСКОЙ ПЛОЩАДКЕ КАЛИНИНГРАДСКОГО КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА (БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ)

Ключевые слова: Балтийское море, карбонный полигон, распределение метана, зоопланктон, цикл углерода

Аннотация. В 2021 г. в рамках изучения углеродного баланса были выполнены исследования содержания метана и распределение зоопланктона на морской площадке Калининградского карбонного полигона. Пики содержания метана в столбе воды определялись развитием крупных растительноядных ракообразных, у дна - связаны с выходом метана из грунтов.

Район исследований расположен в Гданьской впадине Балтийского моря в зоне крупной метановой аномалии, содержание метана в донных осадках которой почти в 10 раз превышает фоновые показатели (Ulyanova et al., 2013). Полигон подвержен влиянию выноса крупной реки Вислы и высокопродуктивного Вислинского залива. В 2021 г. этот участок был выбран в качестве полигона для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса (карбонный полигон).

За 2021 г. было проведено 6 съемок (апрель, июнь, август, октябрь (2 съемки), ноябрь). Отбор воды выполнялся батометрами Hydro-Bios системы Нискина (объем 5 и 30 л) из поверхностного и придонного, а также промежуточных (2,5; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; над и под термоклинном, над галоклинном и в 4-х м над дном) горизонтов. Также придонная вода (0-10 см над дном) отбиралась из герметичной грунтовой трубки. Определение концентраций метана в воде проводили хроматографически методом фазоворавновесной дегазации, т.н. headspace-анализ (Большаков и др., 1987). Для установления доли мертвых особей в зоопланктоне сразу после отбора зоопланктон окрашивали нейтральным красным красителем (Crippen, Perrier, 1974; Семенова, 2010). Таксономическая принадлежность идентифицированных беспозвоночных приведена в соответствии с World Register of Marine Species (WoRMS, 2022).

В *апреле* распределение метана в слое 0–25 м было однородным. На глубинах 10–15 м отмечалось небольшое увеличение концентрации газа до 16–19 нМ/л. В придонном слое концентрация метана возрастала на порядок – до 40–109 нМ/л. В *июне* вертикальное распределение метана было типичным для открытого моря: у поверхности наблюдалось минимальное значение 9 нмоль/л, а с увеличением глубины происходил рост вплоть до максимума на глубине 15 м (36 нмоль/л), в теплых соленых придонных водах концентрации метана достигали 50 нмоль/л на глубине 4 м выше дна и 180 нмоль/л в придонном слое. В воде, отобранной из герметичной грунтовой трубки, концентрация метана составляла 648 нмоль/л. В *августе* ярко выраженный пик метана отмечен в придонном слое (83 нмоль/л), а на горизонте 10 м зафиксирован еще один пик – 10 нмоль/л, который наиболее вероятно ассоциируется с деятельностью зоопланктона. Распределение метана 1 *октября* было нетипичным: максимум (159 нмоль/л) наблюдался не у дна, а над галоклином, где среди зоопланктона доминировали *Temora longicornis* и *Centropages hamatus*, что может объяснять повышенные содержания метана. Концентрации в верхнем квазиоднородном слое были минимальными, за исключением небольшого пика на горизонте 2,5–5 м (6–10 нмоль/л), где в массе обнаружены *Acartia* spp. и *Evadne nordmanni*. Наличие крупных клеток бактерий и значительная биомасса в придонном слое воды позволяет предположить, что метан, выделяющийся из донных осадков, служит существенным источником органического вещества для бактерий. В *ноябре* в распределении метана наблюдался один пик – придонный максимум (143 нмоль/л), вызванный потоком метана из донных осадков, на вышележащих горизонтах концентрации метана изменялись незначительно.

Всего с апреля по ноябрь 2021 г. в зоопланктоне в районе морской площадки карбонового полигона было отмечено 29 видов и таксонов более высокого ранга, характерных для этого района. Наиболее массовыми видами во все сезоны были веслоногие ракообразные *Acartia* spp. (в основном *A. longiremis*), *Temora longicornis*, *Centropages hamatus*, *Pseudocalanus elongatus* и их науплии, локальные вспышки развития весной и осенью давали *Synchaeta baltica*, *Evadne nordmanni*, *Fritillaria borealis*, летом – *Keratella quadrata* и *Bosmina (Eubosmina) coregoni*. По численности и биомассе в весенний период доминировали коловратки, в летний период ветвистоусые и веслоногие ракообразные, в осенний – веслоногие ракообразные при высокой доле ветвистоусых ракообразных и коловраток в отдельные периоды и на отдельных горизонтах. Численность и биомасса зоопланктона в слое 0–25 м были максимальны в апреле, а затем постепенно снижались вплоть до завершения вегетационного сезона, когда они достигали своих минимальных значений. В весенний период максимум

численности и биомассы был отмечен в поверхностном горизонте и на горизонте 2,5 м, в июне – в поверхностном и на горизонтах 5 и 10 м, в июле – в слое 0–10 м, в конце августа – на горизонтах 2,5, 7,5 и 10 м, в начале октября – на горизонте 2,5 м, в конце октября – в поверхностном горизонте и на горизонте 7,5 м. В конце ноября в слое 0–25 м распределение численности и биомассы зоопланктона было равномерным, пики численности и биомассы были отмечены в зоне над термо- и галоклином и у дна. Доля мертвых особей с апреля по ноябрь 2021 г. в среднем для слоя 0–25 м изменялась в пределах 5–8 %, минимальные значения были отмечены в начале вегетационного периода, максимальные – в конце августа 2021 г., когда происходило массовое отмирание летнего комплекса теплолюбивых видов.

Отдельные пики содержания метана в воде определялись развитием крупных растительноядных веслоногих ракообразных и отчасти ветвистоусых ракообразных. В апреле повышенное содержание метана горизонте 10–15 м может быть связано с массовым развитием на этих горизонтах *Evadne nordmanni*, *Acartia* spp. и *Centropages hamatus*, в июне – на горизонте 15 м, где в массе развивались *Evadne nordmanni*, *Temora longicornis* и *Centropages hamatus*, в августе на горизонте 10 м, где доминировали *Acartia* spp. и *Podon intermedius*, в начале октября на горизонте 5 м, где в массе обнаружены *Acartia* spp. и *Evadne nordmanni* и на горизонте 50 м, где доминировали *Pseudocalanus elongatus*, *Temora longicornis* и *Centropages hamatus*, в конце октября – на горизонте 2,5 м, где в массе присутствовала *Eurytemora affinis* и на горизонте 45 м, где доминировали *Evadne nordmanni*, *Temora longicornis* и *Pseudocalanus elongatus*.

Работа выполнена в рамках пилотного проекта по созданию полигонов для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса (Приказ Минобрнауки России от 5 февраля 2021 г. №74), а также в рамках госзадания ИО РАН (тема № FMWE -2021-0012).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ulyanova M., Sivkov V., Kanapatskij T., Pimenov N. Seasonal variations in methane concentrations and diffusive fluxes in the Curonian and Vistula lagoons, Baltic Sea // *Geo-Mar Lett.* – 2013. – 34 (2-3). – P. 231-240.
2. Большаков А.М., Егоров А.В. Об использовании методики фазоворавновесной дегазации при газометрических исследованиях // *Океанология.* 1987. Т. 27(5). С. 861–862.
3. Кудрявцева Е.А., Семенова А.С., Кречик В.А., Буканова Т.В., Егоров А.В. Роль зоопланктона в формировании подповерхностного максимума метана в Гданьском заливе Балтийского моря весной и летом 2021 г. // *Геология морей и океанов: Материалы XXIV Международной научной конференции (Школы) по морской геологии.* Т. II. М.: ИО РАН, 2021. С. 210–214.
4. Семенова А.С. Индикаторная роль зоопланктона в оценке экологического состояния Куршского залива: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.02.08 / А.С. Семенова; Ин-т биологии внутр. вод им. И.Д. Папанина РАН. – Борок, 2010. – 280 с.
5. Crippen R.W. The use of Neutral Red and Evans Blue for Live / Dead determination of marine plankton / R.W. Crippen, J. L. Perrier // *Stain Tech.* – 1974. – V. 49, № 2. – P. 97–104.
6. WoRMS Editorial Board. World Register of Marine Species. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marinespecies.org>. – Дата доступа: 28.03.2022.

УДК 551.525

ГОРОДНЮК Ю.П.

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Волчек А.А., докт. геогр. наук, профессор

**ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА В
ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА ЮГО-ЗАПАДЕ БЕЛАРУСИ В
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИХ**

Ключевые слова: температура, почва, воздух, метеостанция.

Аннотация. Представлены результаты анализа температуры почвы и воздуха по метеостанции Брест, показывающие рост температур почвы и воздуха в современных условиях со скоростью 0,5 °С/10 лет.

Одним из важнейших факторов, влияющих на производство сельскохозяйственной продукции являются климатические условия. В

частности, одним из главных факторов, влияющих на урожайность озимых культур является температура почвы, которая определяет условия перезимовки озимых культур и находится в тесной связи с температурой воздуха [1].

Целью исследования является оценка изменения температуры почвы и воздуха в зимний период на юго-западе Беларуси в условиях современного изменения климата.

Исходными материалами для исследования послужили данные наблюдений за температурой воздуха и поверхности почвы «Брестского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за период 1981–2020 гг. по метеостанции Брест.

На рисунках 1–3 представлена динамика температур почвы и воздуха в зимний период. Как видно из графиков, имеет место синхронный рост температур воздуха и почвы. В таблице 1 приведены средние значения месячных температур воздуха и почвы по десятилетиям.

Для выявления тенденции изменения температур, использованы линейные тренды, параметры которых представлены в таблице 2. Статистически значимые коэффициенты корреляции температуры воздуха наблюдаются в декабре – 0,38, в остальные месяцы, как по температуре воздуха, так и по температуре почвы имеет место тенденция к их росту.

В связи с тем, что измерение температуры почвы носит локальный характер, нами представлены связи температуры почв с температурой воздуха в виде модели [2].

$$t_{\text{пов}} = \alpha * t_{\text{возд}} + \beta \quad (1)$$

где α , β – коэффициенты уравнения регрессии.

Таблица 1 – Средние месячные температуры почвы и воздуха в зимний период по метеостанции Брест (1981–2020 гг.)

Год	Температура воздуха			Температура почвы		
	декабрь	январь	февраль	декабрь	январь	февраль
1981-1990	-0,73	-3,08	-2,77	-1,6	-4,2	-3,7
1991-2000	-1,72	-1,92	-1,1	-2,5	-2,5	-2,1
2001-2010	-0,58	-2,93	-1,76	-2,2	-3,7	-2,6
2011-2020	1,4	-2,16	-0,82	0,3	-2,5	-1,5

Таблица 2 – Параметры линейных трендов

Месяц	Температура воздуха		Температура почвы	
	r	$r_{\text{кр}}$	r	$r_{\text{кр}}$
Декабрь	0,38	0,31	0,30	0,31
Январь	0,053		0,12	
Февраль	0,24		0,26	

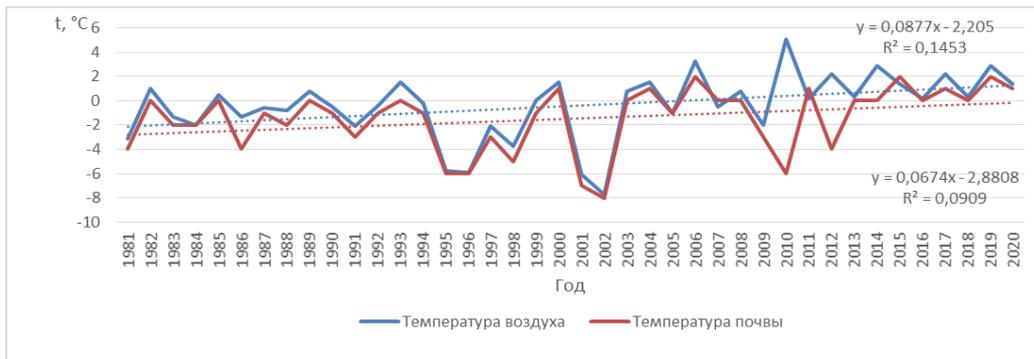


Рисунок 1 – Временной ход средней месячной температуры воздуха и почвы в декабре на юго-западе Беларуси

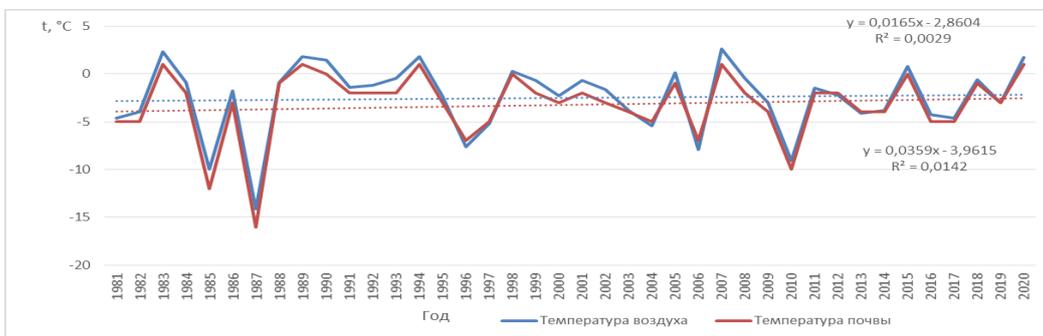


Рисунок 2 – Временной ход средней месячной температуры воздуха и почвы в январе на юго-западе Беларуси

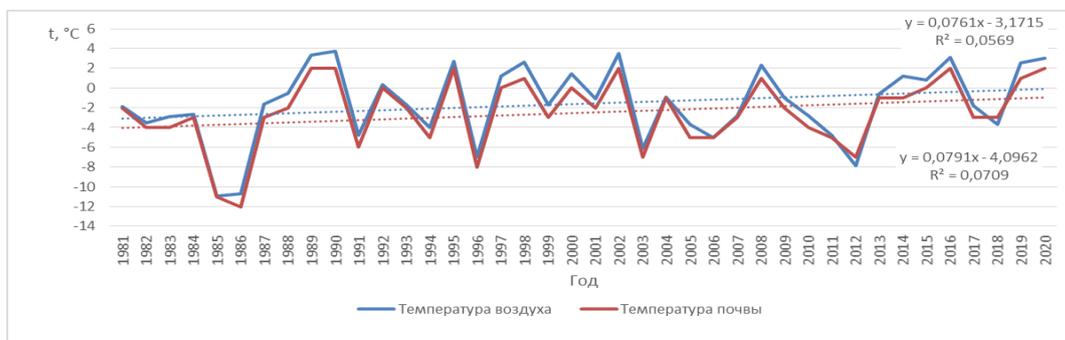


Рисунок 3 – Временной ход средней месячной температуры воздуха и почвы в феврале на юго-западе Беларуси

Таблица 3 – Параметры связи температуры почвы и воздуха

Месяц	α	β	r
Декабрь	0,70	1,21	0,72
Январь	0,96	0,78	0,98
Февраль	0,92	0,99	0,98

Таким образом наблюдается, примерно одинаковый, рост температуры почвы и воздуха со скоростью $0,5 \text{ } ^\circ\text{C}/10$ лет. Это несомненно скажется на развитии экосистем и сельскохозяйственном производстве, что можно учитывать при использовании данной теории. Полученные

коэффициенты корреляции являются статистически значимыми, поэтому с использованием данных связей можно получить значение температуры почвы при отсутствии данных наблюдений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волчек, А. А. Водные ресурсы Брестской области / А. А. Волчек, М. Ю. Калинин. – Минск : Издательский центр БГУ, 2002. – 436 с.
2. Статистические методы в природопользовании / В. Е. Валуев [и др.]. – Брест : Брестский политехнический институт, 1999. – 252 с.

УДК 551.583

ЗАОЗЕРСКИЙ Г.Н.

Архангельск, С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова
Научный руководитель – Губайдуллин М.Г., докт. геол.-мин. наук,
профессор

ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РАСПОЛОЖЕННЫХ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА РОССИИ

Ключевые слова: Оценка рисков, изменение климата, нефтегазовая отрасль, углеродный след

Аннотация. В статье рассмотрены основные риски, связанные с изменением климата, для предприятий нефтегазовой отрасли, расположенных на Крайнем Севере России. При этом отдельное внимание уделяется рискам, вызванным переходом на низкоуглеродную энергетику.

Вопросы влияния климата на экономику в целом и на человека в частности нельзя недооценивать. В настоящий момент все большее внимание уделяется контролю за процессами изменения климата, принятию законов и инициатив по возможному предотвращению данных явлений. При этом с 2021 г. международно-правовой режим в климатической сфере определяется Парижским соглашением [1], который является значительно более строгим по сравнению с действовавшим ранее Киотским соглашением и Рамочной конвенцией ООН об изменении климата, что дополнительно стимулирует к выработке более строгих норм и законов как на государственном уровне, так и на уровне отдельных предприятий.

Стоит отметить, что соглашение в первую очередь направлено на содействие по достижению основных целей Рамочной конвенции ООН об изменении климата, а именно по сокращению выбросов парниковых газов.

Так, согласно источнику [2] основной целью данного соглашения является ограничение роста средней глобальной температуры не выше 1,5 °С. Для достижения данной цели ставятся следующие задачи:

- Сокращение совокупных чистых выбросов ПГ и достижение нулевого выброса углерода к 2050 г.;
- Обеспечение перехода к низкоуглеродному развитию и продвижение чистой энергии;
- Организация мировых финансовых потоков согласно принципам и задачам Парижского соглашения, в частности по направлениям инвестиций в чистую энергетику;
- Мониторинг и отчетность по выполнению задач Парижского соглашения.

Анализируя все выше сказанное, становится очевидным, что помимо непосредственного влияния изменения климата на нефтегазовую отрасль, выраженного в его физическом проявлении (таяние многолетнемерзлых пород, сокращение срока эксплуатации зимних дорог и т.д.), также существенно увеличится косвенное влияние, проявляющееся в разработке более строгих нормативных актов, введении особых налоговых режимов для предприятий эмитентов CO₂.

Переходя непосредственно к полной оценке рисков от изменений климата на предприятия нефтегазовой отрасли расположенных в районах Крайнего Севера и Арктического сектора Российской Федерации, необходимо начать с идентификации всех возможных рисков. Согласно руководству TCFD-2020 [3], система менеджмента рисков, которую можно применить как предприятию, так и к отрасли в целом, основывается на идентификации и оценке рисков, после чего идет градация рисков по степени возможного влияния на деятельность компании. При этом TCFD предлагает классификацию рисков на две основные группы. Первая группа включает в себя физические риски, куда относятся риски, связанные с физическими изменениями в окружающей среде в связи с изменением климата. Вторая группа рисков включает в себя риски перехода на низкоуглеродную энергетику, куда входят мероприятия, проводимые государствами по смягчению изменения климата, например, принятие соглашений по сокращению выбросов.

В качестве примера в таблице представлены данные по возможным физическим изменениям и их влияния на экономику согласно [3].

Таблица – Возможные физические последствия при потеплении к 2100 г. и их влияние на экономику.

Потепление к 2100 г.	< 2 °С		3°С	5 °С
Физическое влияние	1,5 °С	2 °С		
Повышение уровня моря	0,3-0,6 м	0,4-0,8 м	0,4-0,9 м	0,5-1,7 м
Вероятность безледного Арктического лета	1/30	1/6к	4/6 (63 %)	6/6 (100 %)
Вероятность ливней	+17 %	+36 %	+70 %	+150 %
Увеличение лесных пожаров	×1,4	×1,6	× 2,0	×2,6
Волны жары	×22	×27	×80	×300
Возможное экономическое влияние				
Мировой ВВП	-10 %	-13 %	-23 %	- 45 %

Как видно из предоставленных выше данных при различных сценариях может быть достаточно разное по степени воздействия влияние. Очевидно, что некоторые районы будут подвержены наибольшему влиянию. Районы Крайнего Севера и Арктической зоны можно отнести к таким районам. Так, согласно [4], криолитозона распространяется на 24 % площади суши Северного полушария, в том числе 11 млн. км² приходится на площадь России (65 %). Таяние многолетнемерзлых пород является лишь одним из немногих рисков, способных в значительной степени повлиять на деятельность компаний на Крайнем Севере. Помимо этого, могут наблюдаться и другие явления, например, такие как: общий рост температуры и рост числа дней с экстремально высокой температурой, изменение стока рек, количества осадков и т.д.

Риски перехода имеют косвенный характер, но могут нести куда больший вклад в убытки компании, соответственно, их идентификация является не менее важной задачей. Одним из наиболее вероятных рисков является введение Европейским союзом трансграничного углеродного регулирования, что приведет к необходимости платить за углеродный след поставляемой продукции в ЕС и другие страны, присоединившиеся к данному соглашению[5]. К другим рискам относится введение внутренних норм по выбросу парниковых газов, появление большого числа судебных разбирательств, связанных с изменением климата, снижение уровня доверия и сдвиг потребительских предпочтений в пользу зеленой энергетики.

Таким образом, очевидно, что нефтегазовая отрасль, являясь одним из наиболее влиятельных эмитентов парниковых газов, будет подвержена наибольшим рискам как физическим, так и связанным с процессами перехода. На данный момент значительные активы нефтегазовых предприятий РФ расположены в районах Крайнего Севера и Арктики, которые находятся в зоне повышенных рисков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. United Nations C.C. The Paris Agreement [Electronic resource]. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>.
2. United States Climate Alliance. United States climate alliance [Electronic resource]. 2022. URL: <http://www.usclimatealliance.org/>.
3. TCFD. Guidance on Risk Management Integration and Disclosure. 2020.
4. Росгидромет. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических система. Москва, 2012. 508 р.
5. KPMG. Безуглеродная диета: как российский бизнес готовится к введению трансграничного углеродного регулирования [Electronic resource]. 2021. URL: <https://mustread.kpmg.ru/articles/bezuglerodnaya-dieta-kak-rossiyskiy-biznes-gotovitsya-k-vvedeniyu-transgranichnogo-uglerodnogo-regul/>.

УДК 551.583(430.1)

ЛЫЧИК В.Г.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА МЮНХЕНА В 1991–2020 ГГ.

Ключевые слова: климат города, изменения климата, температура воздуха, Германия, Мюнхен

Аннотация. Представлены результаты анализа температурного режима Мюнхена за 30 лет (в 1991–2020 гг.). Средняя многолетняя годовая температура воздуха в Мюнхене равна $9,8 \pm 1,0$ °С, имеет тенденцию к незначительному росту за исследуемые период. Годовой ход температуры воздуха имеет один максимум (в июле – $19,4 \pm 1,6$ °С) и один минимум (в январе – $0,6 \pm 2,5$ °С).

Развитие городов может привести к повышению уязвимости для угроз, связанных с изменением климата. С ускорением урбанизации понимание влияния изменения климата на городские территории становится все более важным. Изменение климата приводит к новым сложностям для городских территорий и их растущего населения. В результате изменения климата города могут столкнуться со сложностями в обеспечении самых базовых услуг для своих жителей. Изменение климата может повлиять на систему водоснабжения, экосистему, товары и услуги, энергетику, промышленность во всех городах мира.

Данные для исследования (средние месячные и годовые температуры воздуха, средние минимальные и максимальные месячные и годовые

температуры воздуха, абсолютные минимальные и максимальные месячные и годовые температуры воздуха в 1991–2020 гг.) собраны из открытых источников [1] и подвергнуты статистической обработке. Основными статистическими параметрами и характеристиками являются: математическое ожидание (среднее арифметическое), максимально и минимальные величины (пределы изменчивости), среднее квадратическое отклонение.

Мюнхен (48°08'14" с.ш., 11°34'31" в.д., 524 м над уровнем моря) расположен в умеренном поясе.

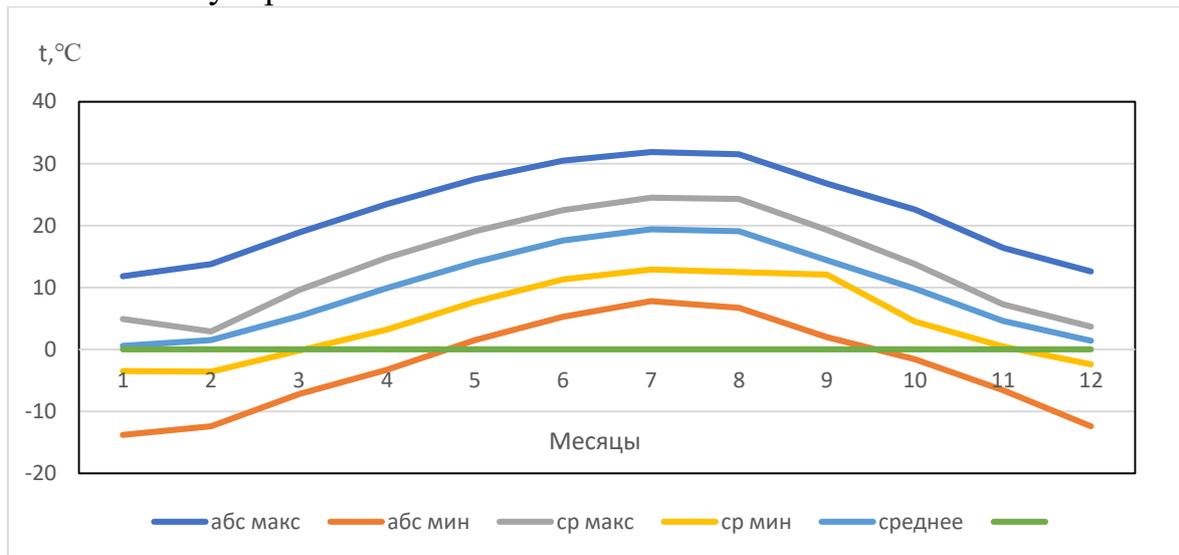


Рисунок 1 – Годовой ход температуры воздуха (средние многолетние данные за 1991-2020 гг.)

Рассмотрение многолетних изменений среднегодовых колебаний дает представление об общих изменениях температуры. Средняя многолетняя годовая температура воздуха в Мюнхене равна $9,8 \pm 1,0$ °C. Наиболее низкая средняя многолетняя температура воздуха в годовом ходе в 40 % лет отмечена в январе и составляет $0,6 \pm 2,5$ °C (рисунок 1). В наиболее холодном январе 1997 г. средняя месячная температура воздуха составила $-4,3$ °C. Самым теплым был январь в 2007 г. когда средняя месячная температура воздуха составила $5,1$ °C, наиболее холодным – в 1997 г., когда средняя температура была равна $-4,3$ °C. В 33 % лет самым холодным месяцем года является декабрь, в 27 % лет – февраль.

В среднем многолетнем самым теплым месяцем года является июль ($19,4 \pm 1,6$ °C), немного меньшая температура воздуха отмечена в августе – $19,1 \pm 1,7$ °C. При этом повторяемость лет, когда самым теплым месяцем становился август, равна 46 %, июль же был наиболее теплым в 40 % лет. Один раз в семь лет наиболее высокая средняя месячная температура воздуха приходилась на июнь. Средний абсолютный максимум отмечен в июле ($31,9 \pm 2,2$ °C), средний абсолютный минимум – в январе ($-13,8 \pm 4,4$ °C).

Абсолютный минимум температуры воздуха ($-25,1$ °C) зарегистрирован в марте 2005 г. Экстремально низкие значения температуры воздуха

наблюдались в декабре 2001 г. ($-22,3^{\circ}\text{C}$) и в феврале 2012 г. ($-23,3^{\circ}\text{C}$). Абсолютный максимум температуры воздуха зарегистрирован в августе 2003 г. ($37,1^{\circ}\text{C}$), экстремально высокие температуры отмечались июле 2013 г. ($35,3^{\circ}\text{C}$) и июне 2003 г. ($35,1^{\circ}\text{C}$).

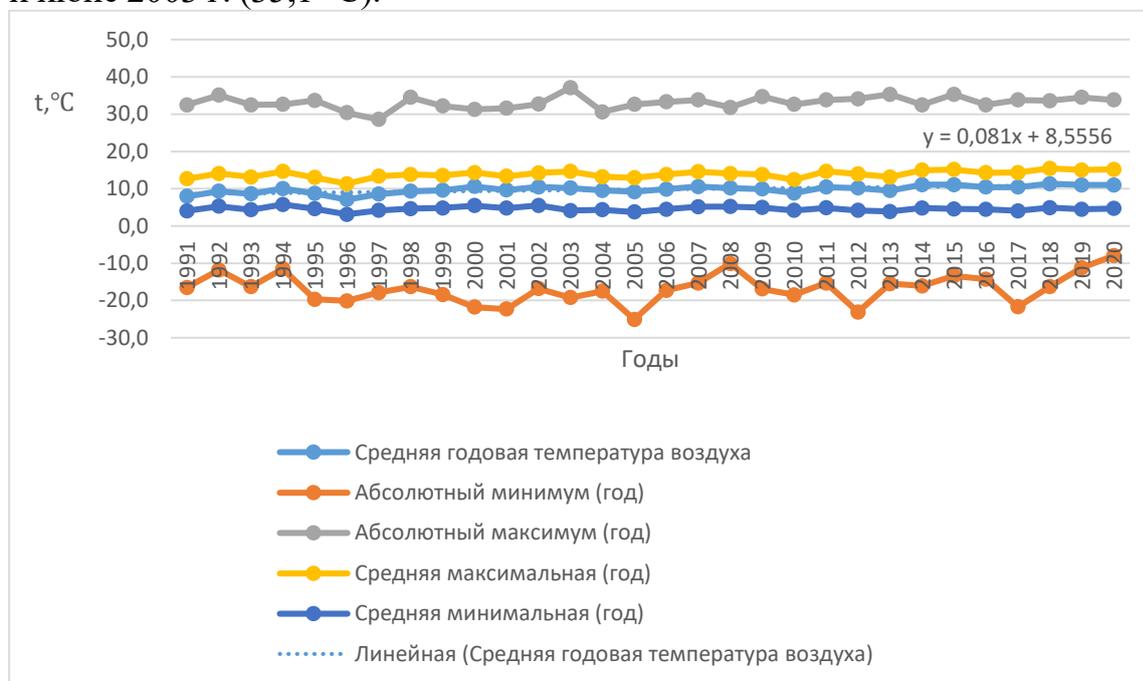


Рисунок 2 – Многолетний ход температуры воздуха в 1990–2020 гг.

Средняя годовая температура воздуха за 30 лет изменялась от $7,1^{\circ}\text{C}$ (1996 г.) до $11,3^{\circ}\text{C}$ (2018 г.) (рисунок 2). Средняя максимальная температура воздуха варьировала параллельно средней годовой температуре: от $11,3^{\circ}\text{C}$ (1996 г.) до $15,4^{\circ}\text{C}$ (2018 г.). Наименьшие значения средней минимальной температуры зарегистрированы в 1996 г. ($3,1^{\circ}\text{C}$), наибольшие – в 1994 г. ($5,8^{\circ}\text{C}$).

Проведенные исследования свидетельствуют о росте средней годовой температуры воздуха в Мюнхене ($9,8 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$). Годовой ход температуры воздуха имеет один максимум (в июле – $19,4 \pm 1,6^{\circ}\text{C}$) и один минимум (в январе – $0,6 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$). Абсолютный максимум температуры воздуха зарегистрирован в августе 2003 г. ($37,1^{\circ}\text{C}$), абсолютный минимум температуры воздуха ($-25,1^{\circ}\text{C}$) отмечен в марте 2005 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Монитор погоды в Мюнхене [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor2.php?id=10870>. – Дата доступа: 26.03.2022.

2. Города и изменения климата: Направления стратегий. Глобальный доклад о населенных пунктах 2011 г. – Программа ООН по населенным пунктам (ООН-Хабитат), 2011. – 67 с.

УДК 551.555

ПРОТАСЕВИЧ А.С.

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Мешик О.П., канд. техн. наук, доцент

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: ветер, пространственно-временная изменчивость, Беларусь.

Аннотация. Приведены результаты анализа пространственно-временной изменчивости скорости ветра по 6 областным центрам Беларуси. Дана оценка пространственной однородности ветрового режима с помощью пространственно-корреляционных функций.

Стремительное изменение климата в последние десятилетия привело к тому, что ученые всего мира начали рассматривать климат, как важнейший природный ресурс. Пространственно-временная изменчивость, которого, может иметь серьезные социально-экономические и политические последствия [1]. При этом наряду с изучением трансформацией теплообеспеченности, изучение изменений ветрового режима, также занимает ведущую роль при описании и моделировании глобальных метеорологических процессов. Ветровой режим – это временное изменение направления, силы и скорости ветра [2]. Цель работы – оценить пространственно-временную изменчивость ветрового режима исследуемой территории.

Объектом исследования в работе являются скорости и направления ветра по 6 метеостанциям расположенным в областных центрах Беларуси (Брест, Гомель, Могилев, Витебск, Гродно, Минск) за репрезентативный период с 1981 по 2020 гг. Измерения скоростей ветра на метеостанциях выполнены с помощью анеморумбометров согласно требованиям [3] между принятыми сроками наблюдений.

В таблице 1 приведены ранжированные значения максимальных скоростей ветра.

Максимальное значение скорости ветра – 28 м/с зарегистрировано в июле 1988 г. в Могилеве. Преимущественно максимальные скорости ветра наблюдаются в осенне-зимний период на метеостанциях, расположенных на востоке и западе страны. На остальной части Беларуси ветровые аномалии минимизированы, что вероятно связано с орографическими особенностями.

Таблица 1 – Ранжированные максимальные скорости ветра за 1981–2020 гг.

Скорость ветра, м/с	Направление	Месяц	Год	Метеостанция
28	Ю	июль	1988	Могилев
28	СЗ	декабрь	1988	Гродно
27	СЗ	январь	1993	Гродно
27	З	ноябрь	1988	Брест
27	Ю	сентябрь	1998	Гомель
25	ЮЗ	июль	2001	Гродно

Анализ временных рядов (1981–2020 гг.) средних скоростей ветра указывает на их цикличность. Цикличность нами устанавливается методом кривых скользящих средних. На рисунке представлены кривые скользящих 5-ти летних средних для областных центров Беларуси. Цикличность увязывается с солнечной активностью.

В результате исследования многолетних рядов средних значений скоростей ветра (1981–2020 гг.) получены линейные тренды. В таблице 2 приведены уравнения линейных трендов для областных центров Беларуси. По всей территории Беларуси имеют место отрицательные тренды, это показывает временную динамику снижения скоростей ветра по всей республике. Скорости ветра уменьшаются за 10 лет от 0,08 м/с в Бресте до 0,37 м/с в Витебске. В качестве причин следует отметить общепланетарные процессы и увеличение шероховатости поверхности вблизи метеоплощадок (застройка, зарастание древесно-кустарниковой растительностью).

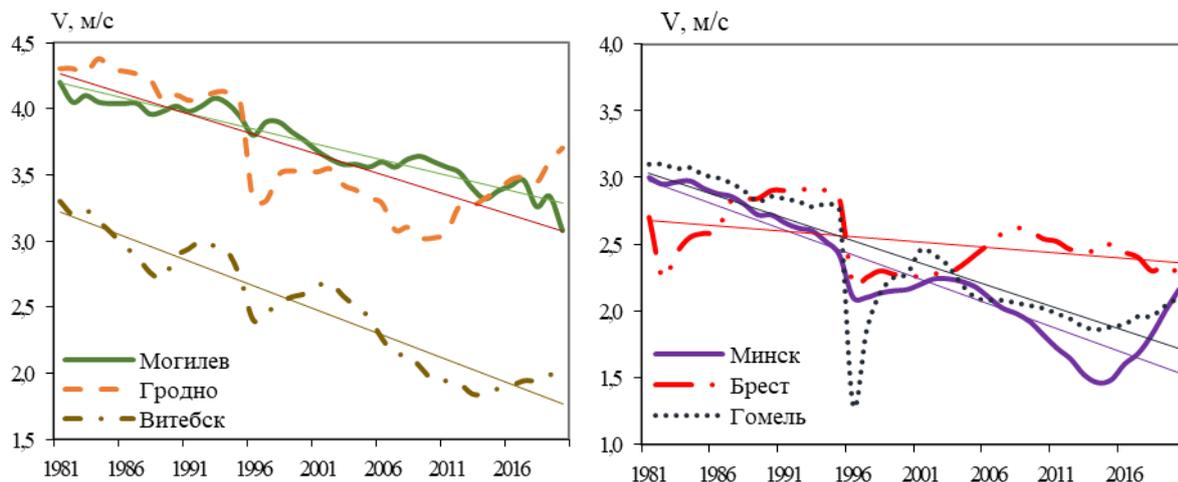


Рисунок – Кривые скользящих 5-ти летних средних скоростей ветра для областных центров Беларуси

Также был проведен анализ средних годовых значений скоростей ветра по десятилетиям в рассматриваемом репрезентативном периоде (1981–1990 гг., 1991–2000 гг., 2001–2010 гг., 2011–2020 гг.). Расчеты

показывают, что между смежными десятилетиями происходит уменьшение скоростей ветра на 10–13 %.

Таблица 2 – Линейные тренды изменения средних значений скоростей ветра, м/с

Метеостанция	Уравнение линейной регрессии
Витебск	$V=-0,0372t+3,2593$
Гродно	$V=-0,0304t+4,2899$
Минск	$V=-0,0368t+3,0116$
Могилев	$V=-0,0233t+4,2148$
Гомель	$V=-0,0338t+3,0676$
Брест	$V=-0,0083t+2,6901$

В заключение необходимо отметить, что трансформация ветрового режима является статистически значимой и способна повлиять на развитие различных отраслей экономики: сельское хозяйство, энергетику, транспорт и др.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Витченко, А. Н. Современное состояние и тенденции изменения климата города Минска / А. Н. Витченко, И. А. Телеш // Современная экология: образование, наука, практика. Материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 4–6 октября 2017 г.) / Под общей редакцией проф. В. И. Федотова и проф. С. А. Куролапа. – Воронеж : Научная книга, 2017. – Том 1. – С. 411–418.

2. Волчек, А. А. Зависимость направления ветра от атмосферной циркуляции на примере Гомельского Полесья / А. А. Волчек, А. В. Гречанник // Географические аспекты устойчивого развития регионов : III международная научно-практическая конференция, посвященная 50-летию геолого-географического факультета и кафедре геологии и географии (Гомель, 23-25 мая 2019 г.) : сб. материалов / редкол.: А. И. Павловский [и др.] ; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2019. – С. 373–376.

3. Охрана окружающей среды и природопользование. Гидрометеорологическая деятельность. Правила организации наблюдений на реперных климатических станциях =Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Гідраметэаралагічная дзейнасць. Правілы арганізацыі назіранняў на рэперных кліматычных станцыях : ТКП 17.10-422014 (02120). – Введ. 19.11.2014. – Минск : Государственное учреждение «Республиканский гидрометеорологический центр», 2014. – 16 с.

УДК 551.461.8

ПУГАЧЕВА Т.Л.¹, ПОНОМАРЕНКО Е.П.²

¹Калининград, БФУ им. И. Канта; ²Москва, Институт океанологии им.

П.П. Ширшова РАН

Научный руководитель – Баширова Л.Д., канд. геол.-мин. наук

УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ГДАНЬСКОМ БАССЕЙНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

Ключевые слова: бентосные фораминиферы, затоки североморских вод, постлиториновая стадия, потери при прокаливании, сортируемый сilt.

Аннотация: В результате исследования трех коротких седиментационных колонок выявлена малая изменчивость условий в Гданьском бассейне в постлиториновой стадии развития: высокая биопродуктивность и редкие затоки соленых вод из Северного моря.

Балтийское море – одно из самых крупных солоноватых морей, полузамкнутый бассейн которого характеризуется ограниченным водообменном с мировым океаном через узкие и мелкие проливы. Вертикальный градиент плотности препятствует прямому газообмену придонном слое посредством ветро-волнового перемешивания [1]. Поэтому экологические условия в глубоководной части моря зависят от редких спорадических затоков соленой и насыщенной кислородом воды из Северного моря. Высокие скорости осадконакопления в Балтийском море (1,8–2,1 мм/г [2]) позволяют делать высокоразрешающие палеоокеанологические реконструкции.

В качестве материалов исследования использованы донные осадки, отобранные на трех станциях в Гданьском бассейне с помощью трубки Ниемисто в 43-м рейсе НИС «Академик Борис Петров». Герметичная трубка позволяет отбирать донные отложения, сохраняя верхний слой. Данный метод пробоотбора является важным условием при изучении современных экосистем. Колонки отобраны на Гданьско-Готландском пороге (АБП-43026), в Гданьской впадине (АБП-43035) и на южном склоне Гданьской впадины (АБП-43105). Длина кернов составила 56 см (АБП-43026), 46 см (АБП-43035) и 54 см (АБП-43105). На борту судна было выполнено литологическое описание донных отложений и керны были разобраны с шагом в 1 см. Верхние 5 см зафиксированы 80 % спиртовым раствором бенгальского розового для окрашивания живых фораминифер и использованы только для микропалеонтологического анализа. Ввиду малого объема проб нижележащие осадки были распределены следующим образом: четные сантиметры – микропалеонтологический анализ, нечетные

– гранулометрический анализ и определение потерь при прокаливании (ППП).

Донные отложения всех колонок представлены в основном оливковыми темно-оливковыми пелитовыми илами, сменяющимися к низу более плотными глинистыми илами. По данным радиоуглеродных датировок осадки во всех колонках относятся к постлиториновой фазе, за исключением колонки АБП-43026, в которой в нижнем горизонте глинистые илы серого цвета относятся к более ранней анциловой фазе.

По результатам гранулометрического анализа в колонках АБП-43035 и АБП-43105 содержание и средний размер сортируемого сита (СС) практически не изменяются: от 17 до 30 % и от 15 до 20 μm (АБП-43035); от 30 до 40 % и от 20 до 25 μm (АБП-43105). Отмечены понижения концентраций и уменьшения размерности в колонке АБП-43035 на горизонте 17–23 см (до 16 % и 10 μm) и увеличения в верхней части (13 см) колонки АБП-43105 (до 50 % и 25 μm). В колонке АБП-43026 в нижнем горизонте (до 40 см) наблюдается низкое содержание СС (менее 20 %), а размер СС изменяется пилообразно. Значения ППП в колонках АБП-43035 и АБП-43105 также мало изменяются (от 18 до 22 % и от 17 до 21 % соответственно). Небольшой пик (22 %) наблюдается на глубине 34 см колонке АБП-43035. В колонке АБП-43026 процентное содержание ППП увеличивается вверх по разрезу (от 7 до 25 %). Концентрации бентосных фораминифер (БФ) имеют низкие значения в целом по всем колонкам и увеличиваются к верху разрезов, за исключением колонки АБП-43035, в которой наблюдаются повышенные значения (до 20 р/г) на глубине 40 см. В поверхностных осадках во всех колонках живые БФ не были обнаружены. Видовое разнообразие БФ-низкое: в основном были найдены внутренние органические оболочки *Cribroelphidium* spp., а также агглютинированные раковины *Thuraminoides* sp.

Незначительная изменчивость содержания среднего размера сортируемого сита в колонке АБП-43035 указывает на малую изменчивость гидродинамических условий [3]. Повышенные концентрации бентосных фораминифер в нижней части колонки могут являться индикатором увеличения солености во время осадконакопления. Низкое содержание органики в этом же интервале может являться результатом окисления кислородонасыщенными водами. В колонке АБП-43105 в верхней части наблюдается значительное увеличение содержания и среднего размера СС из чего можно судить о том, что во время накопления данного интервала придонные течения имели большую интенсивность. При этом низкие концентрации БФ в этом же интервале указывают на то, что повышение гранулометрических показателей, скорее всего, не является результатом заток североморских вод. Концентрации и средний размер

СС в нижней части колонки АБП-43026 свидетельствуют о меняющейся придонной гидродинамике в момент накопления интервала. Четкая и контрастная граница цвета и изменение типа осадков в нижней части колонки указывает на перерыв в осадконакоплении. Отсутствие БФ объясняется пресноводными условиями, а низкое содержание органического вещества – пониженной продуктивностью вод, характерными для фазы Анцилового озера [4]. Во всех колонках низкое видовое разнообразие и отсутствие живых БФ в верхних горизонтах являются следствием пониженной солености ввиду отдаленности района исследования от источника затоков.

Таким образом, изученные отложения представлены осадками постлиториновой фазы, за исключением нижнего горизонта колонки АБП-43026, относящегося к Анциловой фазе. Период Анциловой фазы характеризуется изменяющимися гидродинамическими условиями, которые, однако, не связаны с затоками вод Северного моря, а также пониженной продуктивностью вод. В постлиториновой фазе Гданьский бассейн характеризуется мало изменяющимися условиями: редкие слабые затоки Североморских вод и высокая биопродуктивность на фоне более теплого климата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Feistel S. et al. Hypoxic and anoxic regions in the Baltic Sea, 1969–2015 // *MeereswissBer.* – 2016. – V. 100. – P. 1–85.
2. Staniszewski, A. Horizontal and vertical distribution of lignin in surface sediments of the Gdańsk Basin / A. Staniszewski, A. Lejman, J. Pempkowiak. // *Oceanologia.* – 2001. – V. 43. – № 4.
3. McCave, I. N. Size sorting during transport and deposition of fine sediments: sortable silt and flow speed / I. N. Cave // *Developments in Sedimentology.* – 2008. – V. 60. – P. 121–142.
4. Brenner, W.W. Holocene environmental history of the Gotland Basin (Baltic Sea) – a micropalaeontological model // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* – 2005. – T. 220. – № 3–4. – С. 227–241.

УДК 551.461.8

ПОНОМАРЕНКО Е.П.¹, ПУГАЧЕВА Т.Л.²

¹Москва, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, ²Калининград, БФУ им. И. Канта;

Научный руководитель – Баширова Л.Д., канд. геол.-мин. наук

РЕКОНСТРУКЦИЯ УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В РАЙОНЕ РАЗЛОМА ЧАРЛИ-ГИББС

Ключевые слова: трансформный разлом Чарли-Гиббс, донные отложения, осадконакопление.

Аннотация: По данным исследования материала двух седиментационных колонок выявлено, что донные отложения накапливались, преимущественно, в результате пелагической седиментации, а также под воздействием гравитационных потоков и придонных течений.

Трансформный разлом Чарли-Гиббс – это природный коридор, в котором происходит глубинный водообмен между бассейнами восточной и западной части Северной Атлантики. Разлом представляет собой северную и южную долины, разделенные срединным хребтом. Накопление осадков в долинах обуславливается гравитационными потоками, придонными течениями и пелагической седиментацией [1]. Данных об особенностях осадконакопления и придонной палеоциркуляции в районе разлома довольно мало, и они достаточно противоречивы [2].

В исследовании были использованы донные отложения, отобранные ударной геологической трубкой в 53-м рейсе ПС «Академик Сергей Вавилов» (2021 г.). Колонка АСВ-53-К1 (465 см) отобрана на вершине канального контуритового дрифта, расположенного в северном канале разлома Чарли-Гиббс на глубине 3851 м. Колонка АСВ-53-К2 (520 см) отобрана на южной оконечности контуритового рифта Гардар на глубине 3138 м. После литологического описания осадков из колонок были отобраны пробы с шагом в 40 см для изучения под микроскопом: определения степени растворения карбонатных раковин (КР) фораминифер, подсчета зерен ледового разноса (IRD) и осколков вулканического стекла.

Донные отложения в колонке АСВ-53-К1 представлены глинами, характеризующимися уменьшением размерности и плотности вверх по разрезу: от песчаных до алевроитовых глин серого и коричневого цветов. Текстура осадков-биотурбированная, пятнистая, за исключением интервала слоистых осадков на глубине 358–376 см. Повышенное содержание КР, IRD и вулканического песка наблюдается только в нижней части колонки (465–280 см), за исключением горизонта 360–361 см, где значения показателей

практически отсутствуют. Также на некоторых горизонтах в интервале 430–370 см обнаружены включения гравия (рисунок 1).

Колонка АСВ-53-К2 представлена биотурбированными алевритовыми и песчаными глинами серого и оливкового цветов, уплотняющимися вниз по разрезу. Отложения в интервале 320–366 см сложены микрослоистыми диатомовыми илами и плохо сортированным материалом свклучением органических останков (чешуя, кости рыб). В нижележащем слое значительно увеличиваются концентрации вулканического стекла (рисунок 1). Содержания КР и IRD по всей длине керна низкие за исключением горизонтов 350-480 см и 80-120 см, где значения данных показателей возрастают.

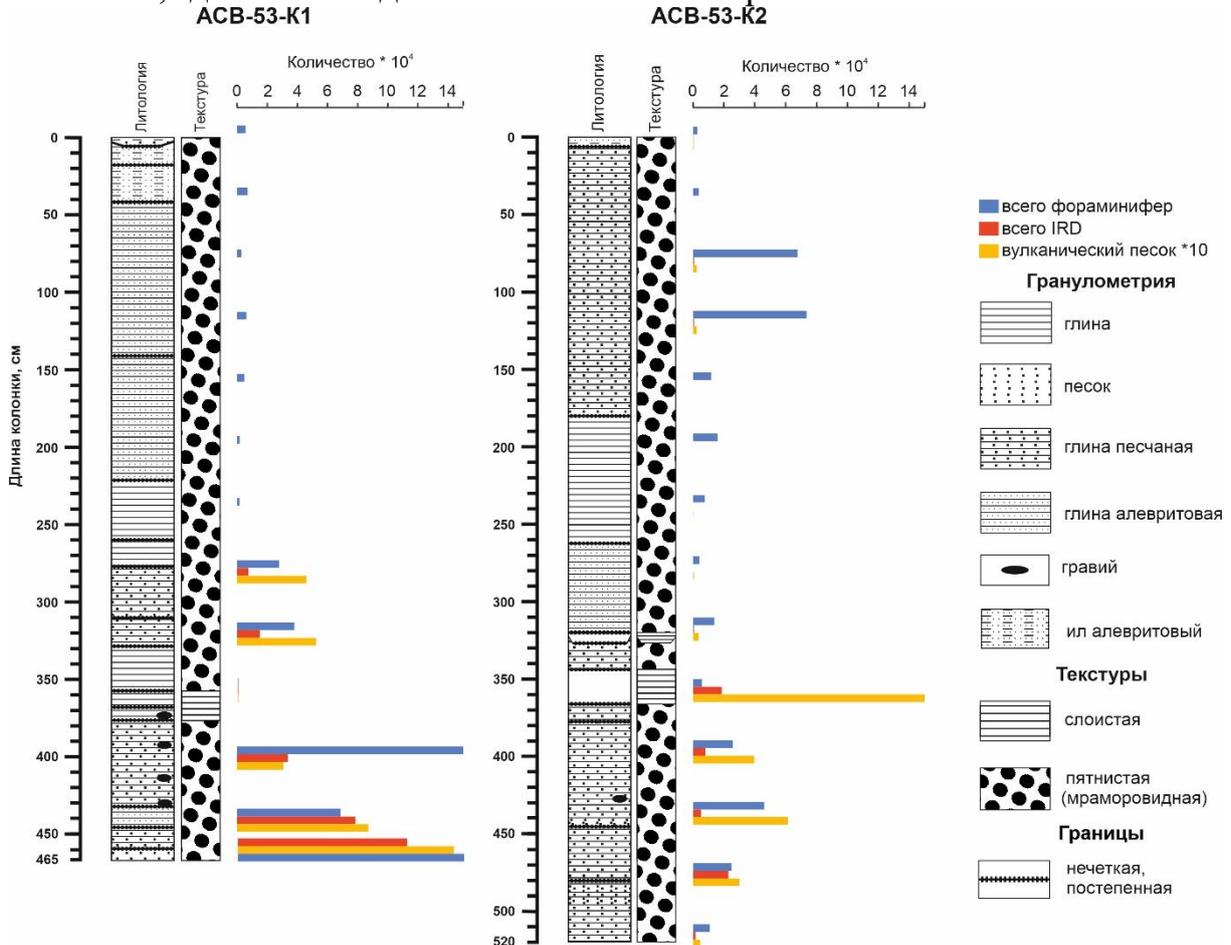


Рисунок 1 – Литологические характеристики колонок АСВ-53-К1 и АСВ-53-К2, а также содержание фораминифер, IRD и вулканического песка в осадках.

В колонке АСВ-53-К1 наличие КР и IRD указывает на региональную пелагическую седиментацию, которая прерывается накоплением глинистых осадков. Данные интервалы с плохой сохранностью КР, вероятно, представляют мелкозернистые турбидиты, сформированные под влиянием мутьевых потоков. Динамичные контурные течения Северо-восточной глубинной воды могли оказывать влияние на накопление слоистых осадков.

Грубообломочный материал в нижней части колонки, вероятно, был накоплен в результате ледового разноса.

Колонка АСВ-53-К2 представлена осадками также накопленными в процессе региональной пелагической седиментации с интервалами, образовавшимися под возможным влиянием придонных течений. Хорошо сохранившиеся КР, а также следы биотурбации указывают на непрерывное осадконакопление, за исключением интервала 320-366 см. Осадки данного интервала, вероятно, являются продуктом оползня, вызванного сейсмической активностью в регионе [3]. Нижележащий слой, обогащенный вулканическим стеклом, может быть накоплен в результате этого же катастрофического события.

Экспедиционные исследования проведены в рамках государственного задания ИО РАН (тема № FMWE-2021-0012).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Shor, A. et al. Charlie-Gibbs fracture zone: bottom-water transport and its geological effects / A. Shor // Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers. – 1980. – V. 27. – № 5. – P. 325–345.
2. Баширова, Л. Д. Палеотечения в районе разлома Чарли-Гиббс в позднечетвертичное время / Л.Д. Баширова // Океанология. – 2017. – Т. 57. – № 3. – С. 491–502.
3. Faugeres, J.C. Facies and sediment dynamics in Charlie-Gibbs fracture zone during the Late Quaternary / J.C. Faugeres, E. Gonthier, J. Poutiers // Marine Geology. – 1983. – V. 52. – № 1–2. – P. 101–119.

УДК: 551.583(436.1)

САВЕНОК П.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ВЕНЫ В 1991–2020 ГГ.

Ключевые слова: климат города, изменения климата, температура воздуха, Австрия, Вена.

Аннотация. Представлены результаты анализа температурного режима Вены за 30 лет (в 1991–2020 гг.). Средняя многолетняя годовая температура воздуха в Вене равна $11,4 \pm 0,9$ °С, имеет тенденцию к незначительному росту за исследуемые период.

Годовой ход температуры воздуха имеет один максимум (в июле – $22,0 \pm 1,7^\circ\text{C}$) и один минимум (в январе – $1,1 \pm 2,3^\circ\text{C}$).

В последние десятилетия интерес к климату и его изменениям чрезвычайно возрос, поскольку климат – важнейшая характеристика природной среды обитания человека и общества. В связи с этим исследование изменений глобального климата является одной из актуальных проблем современного естествознания. В настоящее время стоит направить внимание на развитие городов, в связи с тем, что их развитие может привести к увеличению уязвимости для климатических угроз, которые связаны с изменением климата. Нужно внимание к устойчивости городов, развитию экономики и социального сектора, структурам управления и адаптационным мерам. Изменение климата приводит к новым вызовам для городских территорий и их населения. В результате города могут столкнуться со сложностями в обеспечении базовых услуг для своих жителей. Изменение климата может воздействовать на систему водоснабжения, экологическую систему, продукты и услуги, энергетику, индустрию во всех городах мира. Эти угрозы усиливают имеющееся неравенство и, в итоге, изменение климата может повредить социальную структуру городов и привести к нищете [1].

Данные для исследования (средние месячные и годовые температуры воздуха, средние минимальные и максимальные месячные и годовые температуры воздуха, абсолютные минимальные и максимальные месячные и годовые температуры воздуха в 1991–2020 гг.) собраны из открытых источников [2] и подвергнуты статистической обработке. Основными статистическими параметрами и характеристиками являются: математическое ожидание (среднее арифметическое), максимально и минимальные величины (пределы изменчивости), среднее квадратическое отклонение.

Вена ($48^\circ 13' 00''$ с. ш. $16^\circ 22' 24''$ в. д., 177 м над уровнем моря) расположена в умеренном поясе. Рассмотрение многолетних изменений среднегодовых колебаний дает представление об общих изменениях температуры. Средняя многолетняя годовая температура воздуха в Вене равна $11,4 \pm 0,9^\circ\text{C}$. Наиболее низкая средняя многолетняя температура воздуха в годовом ходе отмечена в январе и составляет $1,1 \pm 2,3^\circ\text{C}$ (рисунок 1). В наиболее холодном январе 2017 г. средняя месячная температура воздуха составила $-3,1^\circ\text{C}$. Самым теплым был январь в 2007 г. когда средняя месячная температура воздуха составила $6,3^\circ\text{C}$. В 43 % лет самым холодным месяцем года является январь, в 31 % лет – февраль, в 26 % лет – декабрь.

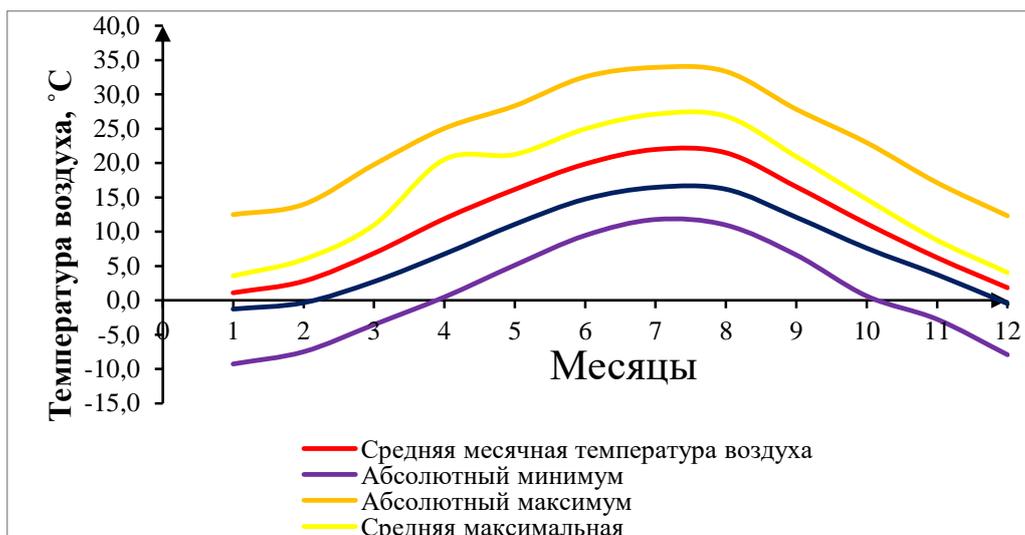


Рисунок 1 – Годовой ход температуры воздуха (средние многолетние данные за 1991–2020 гг.)

В среднем многолетнем самом теплым месяцем года является июль ($22,0 \pm 1,7^\circ\text{C}$), немного меньшая температура воздуха отмечена в августе – $21,5^\circ\text{C}$. Июль был наиболее теплым в 57 % лет, повторяемость лет, когда самым теплым месяцем становился август, равна 40 %. Один раз в 30 лет наиболее высокая средняя месячная температура воздуха приходилась на июнь. Средний абсолютный максимум отмечен в июле ($33,9^\circ\text{C}$), средний абсолютный минимум – в январе ($-9,3^\circ\text{C}$).

Абсолютный минимум температуры воздуха ($-18,1^\circ\text{C}$) зарегистрирован в декабре 1996 г. Экстремально низкие значения температуры воздуха наблюдались в январе 2006 г. ($-16,0^\circ\text{C}$) и в феврале 1991 г. ($-15,8^\circ\text{C}$). Абсолютный максимум температуры воздуха зарегистрирован в августе 2013 г. ($38,5^\circ\text{C}$), экстремально высокие температуры отмечались июле 2017 г. ($38,4^\circ\text{C}$) и июне 2020 г. ($37,6^\circ\text{C}$).

Средняя годовая температура воздуха за 30 лет изменялась от $9,3^\circ\text{C}$ (1996 г.) до $-12,9^\circ\text{C}$ (2018 и 2019 гг.) (рисунок 2). Средняя максимальная температура воздуха варьировала параллельно средней годовой температуре: от $13,4^\circ\text{C}$ (1996 г.) до $17,5^\circ\text{C}$ (2018 г.). Наименьшие значения средней минимальной температуры зарегистрированы в 1996 г. ($5,7^\circ\text{C}$), наибольшие – в 2018 г. ($8,7^\circ\text{C}$).

Проведенные исследования свидетельствуют о росте средней годовой температуры воздуха в Вене ($11,4 \pm 0,9^\circ\text{C}$). Годовой ход температуры воздуха имеет один максимум (в июле – $22,0 \pm 1,7^\circ\text{C}$) и один минимум (в январе – $1,1 \pm 2,3^\circ\text{C}$). Абсолютный максимум температуры воздуха в Вене зарегистрирован в августе 2013 г. ($38,5^\circ\text{C}$), абсолютный минимум температуры воздуха ($-18,1^\circ\text{C}$) отмечен в декабре 1996 г.

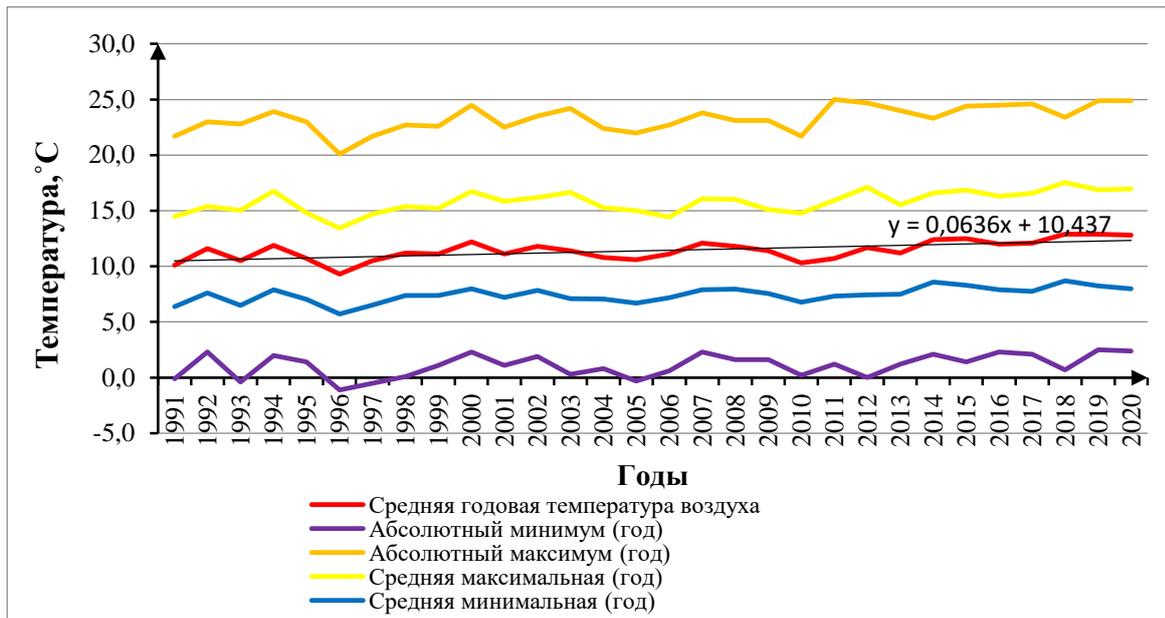


Рисунок 2 – Многолетний ход температуры воздуха в 1990–2020 гг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Города и изменения климата: Направления стратегий. Глобальный доклад о населенных пунктах 2011 г. – Программа ООН по населенным пунктам (ООН-Хабитат), 2011. – 67 с.
2. Монитор погоды в Вене [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor2.php?id=11035>. – Дата доступа: 26.03.2022.

УДК 551.35

УРАЗМУРАТОВА З.Ф.¹, КУЛЕШОВА Л. А.²

Калининград, ¹Балтийский федеральный университет им. И. Канта,
²Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
 Научный руководитель – Баширова Л.Д., канд. геол.-мин. наук

ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ В ДВУХ ГЛУБОКОВОДНЫХ БАССЕЙНАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКИ В СРЕДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ-ГОЛОЦЕНЕ

Ключевые слова: Атлантический океан, палеотечения, осадконакопление, проход Западный, подводная гора Жозефин, фораминиферы.

Аннотация. В работе представлены предварительные результаты обработки седиментологических и микропалеонтологических данных, полученных в 59-м рейсе ПС «Академик Иоффе» (12.09-26.10.2021) в северо-восточной части Атлантического

океана. Выполнена реконструкция условий осадконакопления под влиянием придонных течений в исследуемых районах.

Выполнена реконструкция условий осадконакопления в среднем-позднем плейстоцене и голоцене с учетом влияния придонных течений на формирование осадочных тел (в т.ч. контуритовых дрифтов) в северо-восточной части Атлантического океана [1]. Материалом исследования послужили две колонки донных осадков АИ-59022 и АИ-59027, отобранные к юго-западу от глубоководного прохода Западного (глубина 4872 м) и на западном склоне подводной горы Жозефин (глубина 3282 м) (рис. 1).

Визуальное литологическое описание осадочных разрезов проводилось на борту судна и включало определение цвета осадков по международной шкале Munsell Soil Color Charts. Для изучения вещественного и гранулометрического состава осадков, на борту судна были изготовлены и изучены под поляризационным микроскопом смерслайды. Для определения сохранности карбонатного материала в осадках визуально определялась степень растворения карбоната кальция по шкале от 0 до 4, где 0 – очень хорошая, 1 – хорошая, 2 – средняя, 3 – низкая, 4 – очень низкая сохранность раковин фораминифер.

По данным изучения фораминифер в пилотных пробах получен относительный возраст донных осадков – 1,8 млн лет.

Микропалеонтологический экспресс-анализ позволил также предположить связь повышенного биоразнообразия в сообществе бентосных фораминифер в колонке АИ-59022 (проход Западный) с увеличением латерального поступления питательных веществ в район отбора колонки. Последнее может являться следствием влияния вод антарктического происхождения на распределение питательных веществ.

По результатам изучения осадка в смерслайдах была дана визуальная оценка содержания вещественных компонентов (биогенных и литогенных), уточнен гранулометрический состав. Построены диаграммы относительного содержания его основных осадкообразующих компонентов (ланселотограммы) (рис. 2). Выявлены некоторые зависимости изменения цвета осадка от его вещественного состава. Цвет темных прослоев осадка часто обусловлен относительно повышенным содержанием пирита. Цвет светлых прослоев – содержанием кокколитов и раковин фораминифер. Осадки преимущественно представлены известково-глинистыми фораминиферово-кокколитовыми песчанисто-алевритовыми илами.

В районе подводной горы Жозефин (колонка АИ-59027) доля песчаной фракции в осадках повышена по сравнению с осадками, отобранными в глубоководном проходе Западном (колонка АИ-59022).

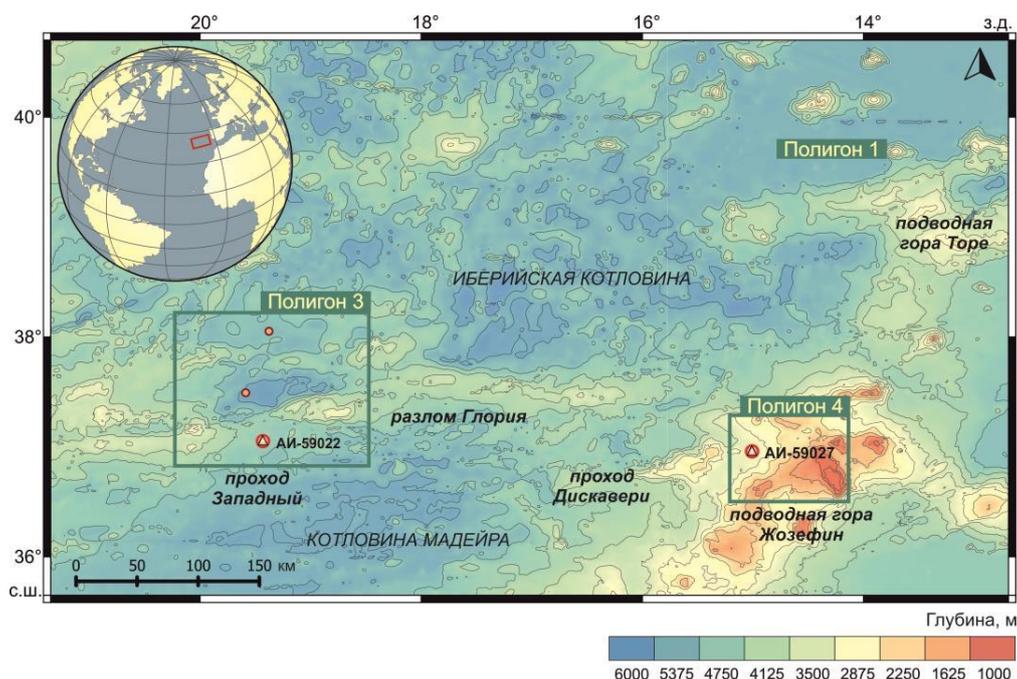


Рисунок 1 – Район исследования

Это обусловлено, в первую очередь, увеличением сохранности крупных раковин фораминифер. Сохранность карбонатного материала варьирует от низкой и очень низкой в районе глубоководного прохода Западного до хорошей и высокой на западном склоне подводной горы Жозефин.

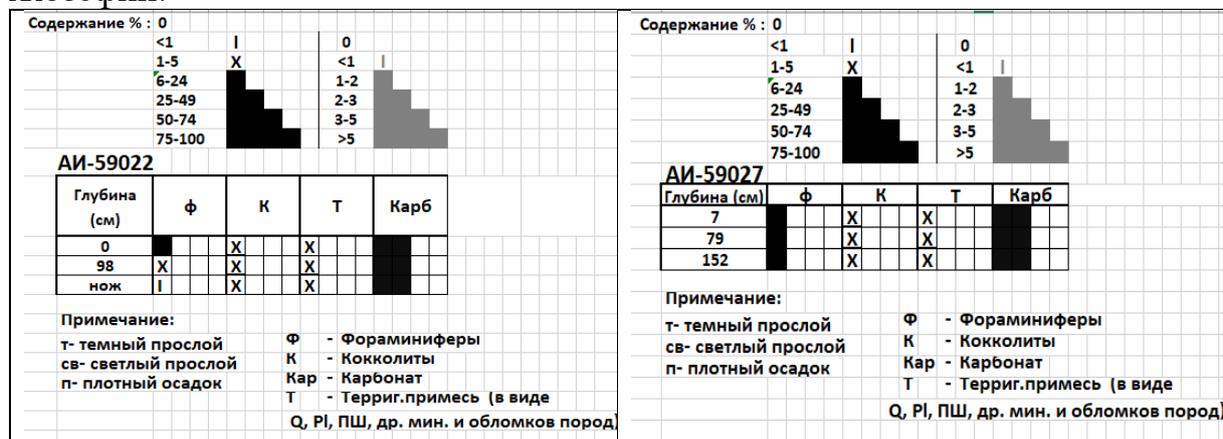


Рисунок 2 – Диаграммы содержания компонентов осадка (ланселотограммы) в колонках AI-59022 и AI-59027

Источники финансирования. Работа выполнена в рамках госзадания ИО РАН (тема №FMWE-2021-0012).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Комплексные исследования Атлантического океана в 59-м рейсе ПС «Академик Иоффе» (сентябрь–октябрь 2021 г.) / Л.Д. Баширова [и др.]. – Океанология, 2022. – 334 – 336 с.

УДК 551.524

ХОМЕНКО Р.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Шелест Т.А., канд. геогр. наук, доцент

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ БРЕСТА И КРАСНОЯРСКА

Ключевые слова: климат, температура воздуха, многолетние колебания, амплитуда.

В статье приведен сравнительный анализ годовых, месячных температур воздуха в городах Бресте и Красноярске, а также тенденция их изменения в теплые и холодные периоды года за период 1991–2020.

Актуальность изучения климата городов имеет большое практическое значение, так как без учета климатических особенностей невозможно правильное планирование и ведение городского хозяйства, проектирование строительства, поскольку крупный город в климатическом плане неоднороден. Одной из главных особенностей городского климата является возникновение «островов тепла», которые характеризуются повышенным по сравнению с загородной местностью температурным режимом.

Цель данного исследования – установить различия температуры воздуха в городах Брест и Красноярск за 30-летний период (1991–2020 гг.). Исходными данными для исследования послужили материалы сайта <http://pogodaiklimat.ru>.

Климат исследуемых городов определяется их географическим положением в умеренных широтах северного полушария и формируется в результате взаимодействия солнечной радиации, циркуляции атмосферы, влагооборота и подстилающей поверхности. На формирование климата крупных городов оказывают влияние и другие факторы, определяемые особенностями городской застройки, ее густотой и этажностью, планировкой, размещением промышленных предприятий, а также природных территорий (лесных, водных) и др. факторами [1].

Город Брест расположен в юго-западной части Республики Беларусь на высоте 141 м над уровнем моря. Географические координаты города 52°06' с.ш. 23°41' в.д. Население – 339,7 тыс. человек, площадь – 146,12 км². Рельеф преимущественно равнинный. Климат города умеренный, переходный от морского к континентальному, что обусловлено преобладанием воздушных масс умеренных широт, имеющих морское и континентальное происхождение.

Город Красноярск расположен центральной части Российской Федерации на высоте 287 м над уровнем моря, на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор в ущелье.

Географические координаты: 56°01' с.ш., 92°52' в.д. Население – 1,09 млн человек, площадь – 379,5 км². Рельеф города холмистый. Минимальные высоты с абсолютными отметками 270–300 м, максимальные – 600–700 м. Климат Красноярска умеренный континентальный [2].

Среднегодовая температура воздуха за период 1991–2020 гг. в Бресте составила 8,7 °С, в Красноярске – 2,1 °С. Наибольшее значение среднегодовой температуры воздуха за рассматриваемый период в Бресте составило 10,5 °С (2019 г.), что на 5,9 °С (1995 г.) выше, чем в Красноярске (4,6 °С). Наименьшие значения среднегодовых температур в Бресте и Красноярске наблюдались в 1996 (6,7 °С) и 2010 (-0,6 °С) гг. соответственно (рисунок 1).

Анализ рисунка 1 показывает, что многолетний ход среднегодовой температуры воздуха в двух городах за рассматриваемый 30-летний период имеет тенденцию к увеличению. К наиболее теплым годам в Бресте можно отнести 2000, 2015 и 2020 гг., в Красноярске – 2007, 2015, 2017 и 2020 гг. Амплитуда среднегодовых колебаний температуры воздуха в Красноярске (5,2 °С) больше, чем в Бресте (3,8 °С), что связано с его континентальностью.

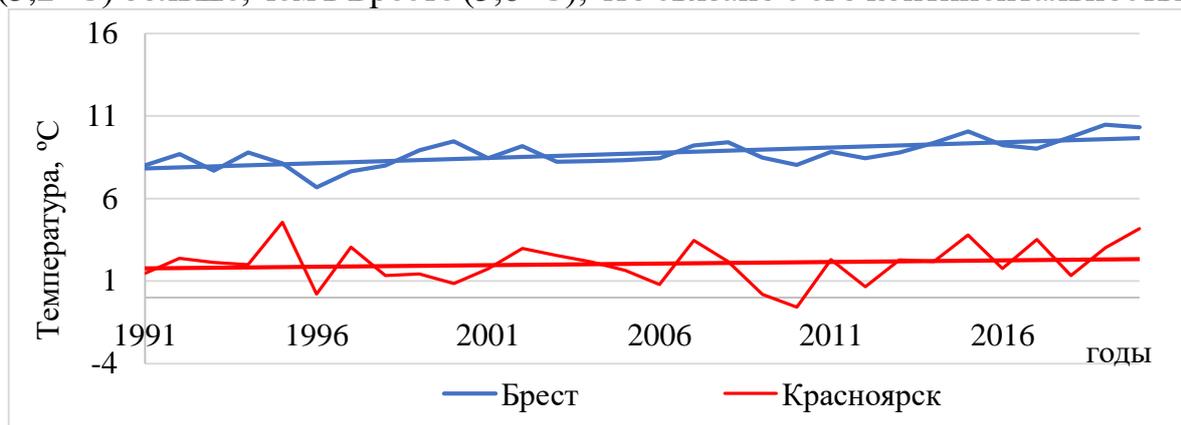


Рисунок 1 – Динамика среднегодовой температуры воздуха в Бресте и Красноярске

Во внутригодовом ходе температуры воздуха главной особенностью является то, что во все месяцы года среднемесячные температуры воздуха в Бресте превышают значения в Красноярске. Наибольшая разница температур достигается в зимние месяцы, наименьшая – в летние месяцы. Максимальные среднемесячные температуры в обоих городах наблюдаются в июле (в Бресте 19,9 °С, в Красноярске 19,1 °С), минимальные – в январе (в Бресте -2,3 °С, в Красноярске -15,6 °С).

На рисунке 2 представлены среднемесячные температуры воздуха в г. Бресте и Красноярске за период 1991–2020 гг.

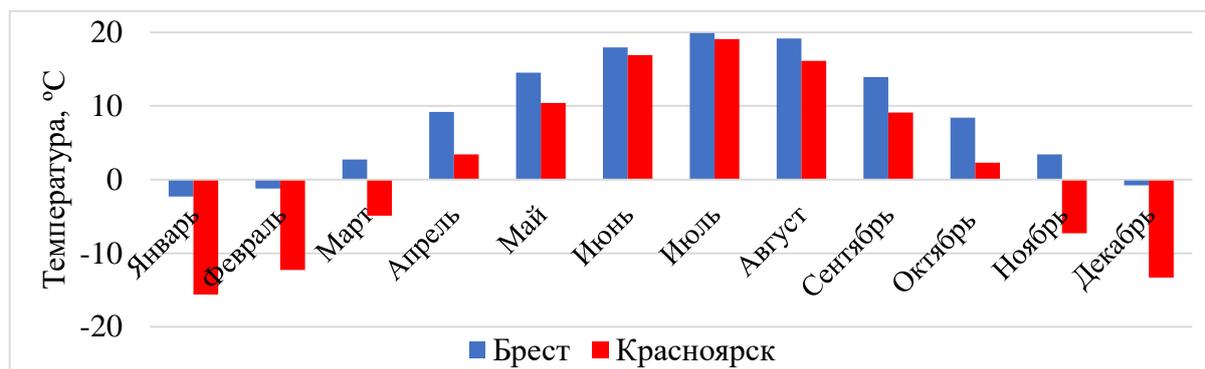


Рисунок 2 – Годовой ход температур воздуха за период 1991–2020 гг., °C

Из рисунка 2 видно, что отрицательные температуры в течение года в Бресте наблюдаются лишь в зимние месяцы, а в Красноярске – во все месяцы холодного периода года (ноябрь–март). Анализ многолетнего хода температур воздуха в Бресте и Красноярске в разрезе месяцев показал, что среднемесячные значения незначительно увеличиваются, за исключением января, февраля, мая, июля и октября в Красноярске и января в Бресте.

Таким образом, температурный режим в городах Брест и Красноярск, расположенных практически на одной широте (разница составляет около 4°), довольно разнообразный. В Бресте среднегодовая температура воздуха на 6,6 °C выше, чем в Красноярске, а амплитуда годовых значений на 1,4 °C меньше, благодаря меньшей континентальности климата. Также различия наблюдаются в среднемесячных температурах. Так, в Бресте отрицательные температуры наблюдаются только в зимние месяцы, в Красноярске – во все месяцы холодного периода года. Амплитуда среднемесячных температур за описываемый период в Красноярске больше, чем в Бресте.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шелест, Т. А. Современные особенности климата города Бреста / Т.А. Шелест // Актуальные проблемы наук о Земле: исследования трансграничных регионов: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к 1000-летию г. Бреста, Брест, 12–14 сент. 2019 г. : в 2 ч. / Ин-т природопольз. НАН Беларуси, Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина, Брест. гос. тен. ун-т ; редкол.: А.К. Карабанова [и др.]. – Брест : БрГУ, 2019. – Ч. 1. – С. 243–247.

2. Авдеева, Е. В. Особенности формирования среды крупного промышленного города (на примере г. Красноярска) / Е. В. Авдеева // Сибирский гос. технологич. ун-т. – Красноярск, 2011. – 182 с.

СЕКЦИЯ 3. ЧИСТАЯ ВОДА И САНИТАРИЯ

УДК 615.454.1

АБРАМУК М.Р.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Грядунова О.И., канд. геогр. наук, доцент.

ГРЯЗИ БЕЛАРУСИ КАК ЛЕЧЕБНЫЙ ФАКТОР

Ключевые слова: грязелечение, грязи, санаторий, сапропелевые грязи, заболевания, лечение.

Аннотация Беларусь располагает запасами торфяных (более 12 месторождений), сапропелевых (20 месторождений) лечебных грязей. Уникальны по физико-химическим свойствам торфяные грязи близ г. Борисов. Особенно ценны в терапевтическом отношении сапропелевые грязи озера Глухов, озера Судобль в Минской области.

Грязелечение – это своеобразная визитная карточка санаторно-курортного лечения, так как грязи содержат минералы и органические соединения, которые лечат множество заболеваний.

Все лечебные грязи относят к четырем типам, в зависимости от происхождения:

- Сульфидные – илы, образованные на дне преимущественно соленых водоемов, называются сульфидными. Сульфидно-иловые грязи иногда называют «основными». В их составе мало органических веществ, состав богат солями и большим количеством сульфида железа. Благодаря высокой минерализации сульфидно-иловые грязи обладают высокими бактерицидными и значительными адсорбционными свойствами, способствуют подавлению роста бактерий;

- Сапропелевые – отложения, образованные на дне преимущественно пресных водоемов. В этих грязях, сложный химический состав, низкая минерализация, слабощелочная реакция и большое содержание биологически активных веществ, потому что такие грязи образуются в результате разложения органики из водорослей. Эти грязи считаются «мягкими», по сравнению с более активными сульфидно-иловыми грязями. Они деликатно воздействуют на организм и относятся к биологически активным грязям;

- Торфяные представляют собой болотные торфяные отложения, в состав которых входят гуминовые вещества. Такие грязи имеют высокую биологическую активность, также в их составе есть такие полезные вещества, как анионы хлора, катионы аммония, различные микроэлементы;

- Сопочные – самый редкий вид лечебных грязей. Это глинистые выделения грязевых вулканов, которые выходят на поверхность земли

благодаря большому гидростатическому давлению в водоносных горизонтах и считаются по своему происхождению псевдовулканическими. Сопочные грязи отличаются от других большим содержанием йода, бора и брома, а также специфической органикой. Образовываются такие грязи при разрушении горных пород.

Грязелечение имеет массу положительных эффектов. Принцип действия – активация обменных процессов и противовоспалительный эффект. Грязелечение назначают для лечения следующих болезней: заболевания органов дыхания; заболевания пародонта; суставные и мышечные патологии; заболевания органов зрения; расстройства нервной системы; кожные заболевания; некоторые гинекологические заболевания, не связанные с новообразованиями; расстройства желудочно-кишечного тракта. Грязелечение противопоказано при: сердечно-сосудистых заболеваниях; хронических болезнях в стадии обострения; онкологии; гинекологических новообразованиях; болезни щитовидной железы; ранах, порезах и воспалениях на коже (в месте нанесения грязи) (таблица 1).

Таблица 1 – Лечебные грязи, применяемые в санаториях Беларуси

№	Название объекта	Область
Сапропелевые грязи		
1.	санаторий Летцы	Витебская
2.	детский санаторий Росинка	Витебская
3.	Лепельский военный санаторий	Витебская
4.	ДРОЦ Жемчужина	Витебская
5.	санаторий Лесное	Витебская
6.	ДРОЦ Сидельники	Гомельская
7.	санаторий Гомельского отд. БЖД	Гомельская
8.	санаторий Приднепровский	Гомельская
9.	санаторий Сосны	Гомельская
10.	Машиностроительный санаторий	Гомельская
11.	санаторий Альфа-Радон	Гродненская
12.	санаторий Поречье	Гродненская
13.	санаторий Пралеска	Гродненская
14.	санаторий Радон	Гродненская
15.	санаторий Свитязь	Гродненская
11.	санаторий Березка	Минская
12.	санаторий Криница	Минская
13.	санаторий Белая Русь	Минская
14.	детский санаторий Налибокская пуца	Минская
15.	санаторий Подъельник	Минская
16.	санаторий им. В.И. Ленина	Могилевская
17.	санаторий им. К.П. Орловского	Могилевская
18.	санаторий Дубровенка	Могилевская
19.	санаторий Шинник	Могилевская
Сульфидные грязи		
1.	санаторий Лесное	Витебская

2.	санаторий Сосны	Гомельская
3.	санаторий Гомельского отд. БЖД	Гомельская
4.	санаторий Сосны	Минская
5.	санаторий Приморский	Минская
6.	санаторий Дубровенка	Могилевская
Торфяные грязи		
1.	детский санаторий Радуга	Могилевская

На территории Брестской области, для лечения заболеваний органов опорно-двигательного аппарата, гинекологических заболеваний, в том числе бесплодия, кожных заболеваний болезни нервной системы и проблем дерматологического характера, в основном используют сапропелевые лечебные грязи (таблица 2).

Таблица 2 – Лечебные грязи, применяемые в санаториях Брестской области

Название объекта		Состав грязей
1.	санаторий Берестье (Брестагроздравница)	сапропелевые
2.	санаторий Алеся	сапропелевые
3.	санаторий Буг	сапропелевые
4.	ДРОЦ Колос	сапропелевые
5.	санаторий Ружанский	сапропелевые
6.	санаторий Ясельда	сапропелевые
6.	санаторий Берестье (Брестагроздравница)	сульфидные
7.	санаторий Ружанский	сульфидные

В санаториях Беларуси с грязелечением используются различные виды процедур с применением грязей:

- внутривполостные (включают влагалищное грязелечение и ректальное грязелечение, применяется в сан. Березка, сан. Боровое, сан. Криница, сан. Радон, сан. Рассвет-Любань, сан. Серебряные ключи и др.),

- гальваногрязевые процедуры (метод лечения, основанный на сочетании электрического тока и воздействия на организм нагретой лечебной грязи. Процедура рекомендована при дерматологических заболеваниях, хронических воспалительных заболеваниях мочеполовой системы, болезнях центральной и периферической нервной системы, дыхательной системы. Применяется в сан. Алеся, сан. Белая Русь, сан. Березина-Борисов, сан. Альфа-Радон, сан. Буг, сан. Боровое и др.),

- грязевые ванны (лечебный метод, основанный на использовании природной грязи, который используется для оздоровления организма и профилактики болезней, поднятия тонуса мышц и кожи. Грязевые ванны назначают отдыхающим с заболеваниями кожи: нейродермит, экзема, псориаз, заболеваниями нервной системы: вегето-сосудистая астения, гипотония, стресс. Применяется в сан. Василек, дет. сан. Академия здоровья, сан. Волма, сан. Журавушка, сан. Машиностроитель, сан. Нарочь, сан. Плисса, сан. Серебряные ключи и др.),

- местные аппликации (лечебную грязь наносят на определенный участок тела. Данная процедура способствует улучшению обмена веществ, оказывает воздействие на нервные окончания кожи и клеточные элементы, повышает количество лейкоцитов. Терапия дает положительные результаты при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, болезнях и травматических повреждениях костей и мышц, болезнях органов пищеварения, кожи, а также при хирургических заболеваниях. Применяется в санаториях Белая Вежа, Белорусочка, Березка, Веста, Вяжути и др.)

- общие аппликации (оказывают благоприятное влияние на функциональное состояние нервной системы, нейрогуморальные процессы, стимулируют иммунные и адаптационные реакции, уменьшают степень сенсibilизации организма. Применяется в сан. Березина, сан. Боровичок, сан. Боровое, ДРОЦ Жемчужина, сан. Золотые пески).

Каждая из процедур имеет доказанную эффективность и большое количество положительных отзывов отдыхающих.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Санатории Беларуси [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://sanatorii.by/?mod_mineralnie_vody. – Дата доступа: 19.04.2022

УДК 504.6

ГАБРОШУК В.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук О.В., канд. геогр. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНА

Ключевые слова: водные ресурсы, водопользование, Ивацевичский район

Аннотация: Рассмотрены особенности водопользования Ивацевичского района.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности их использования в справочных и образовательных целях.

Вода используется в большинстве производств, в быту, а также как компонент природно-хозяйственных систем. Ресурсы поверхностных и подземных вод в настоящее время являются востребованными вне зависимости от природных и экономико-географических условий. При этом

с каждым годом объемы потребления водных ресурсов в мире только увеличиваются.

Рациональное использование ресурсов поверхностных и подземных вод предполагает согласование потребностей населения и народного хозяйства с резервами водных экосистем, а также учет их качества, путей доставки потребителю в соответствии с адекватными рыночными условиями. Объективные трудности рационализации использования водных ресурсов обуславливают необходимость применения целого комплекса мер: управленческих, процессуальных, экономических. В настоящее время в Республике Беларусь большое внимание уделяется реализации концепции рационального природопользования.

Необходимость исследования данной проблемы на примере Брестской области и отдельных единиц ее административно-территориального деления обусловлена тем, что недостаточно глубоко разработаны теоретические и методические основы решения существующих проблем водопользования.

В настоящее время на балансе ГУПП «Ивацевичское ЖКХ» содержатся и эксплуатируются водопроводные сети в 49 населенных пунктах района, имеется 62 артезианских скважин, 37 водонапорных башен, 17 станций обезжелезивания. Процент обеспеченности населения района централизованным водоснабжением составляет 87,2 % , в т.ч. город и городские поселки – 96,3 %, сельские населенные пункты – 67,2 %, агрогородки – 86,8 % при этом процент обеспеченности подключенных абонентов питьевой водой нормативного качества составляет – 96,9 %.

Территориальная неоднородность использования вод в Ивацевичском районе определяется, прежде всего, наличием крупных водопотребителей и водопользователей, таких как жилищно-коммунальное хозяйство (около 10 % от объема водопользования), промышленность (30 %) и сельское хозяйство (60 %), которые в свою очередь связаны между собой.

Как показано на рисунке, можно сделать вывод, что значительная доля предприятий-водопотребителей находится в г. Ивацевичи и наиболее крупных сельских населенных пунктах района. Большая часть района характеризуется отсутствием крупных предприятий-водопотребителей, в основном это характерно для восточной части района (территория заказника «Выгонощанское»). Основным типом водопотребителей из числа предприятий являются машинные дворы.

Предприятия являются комплексными потребителями воды в районе. Вода используется на производственные, хозяйственно-питьевые и противопожарные цели. Основными поверхностными источниками забора воды для предприятий в Ивацевичском районе являются рр. Гривда и Щара, а также Огинский канал.

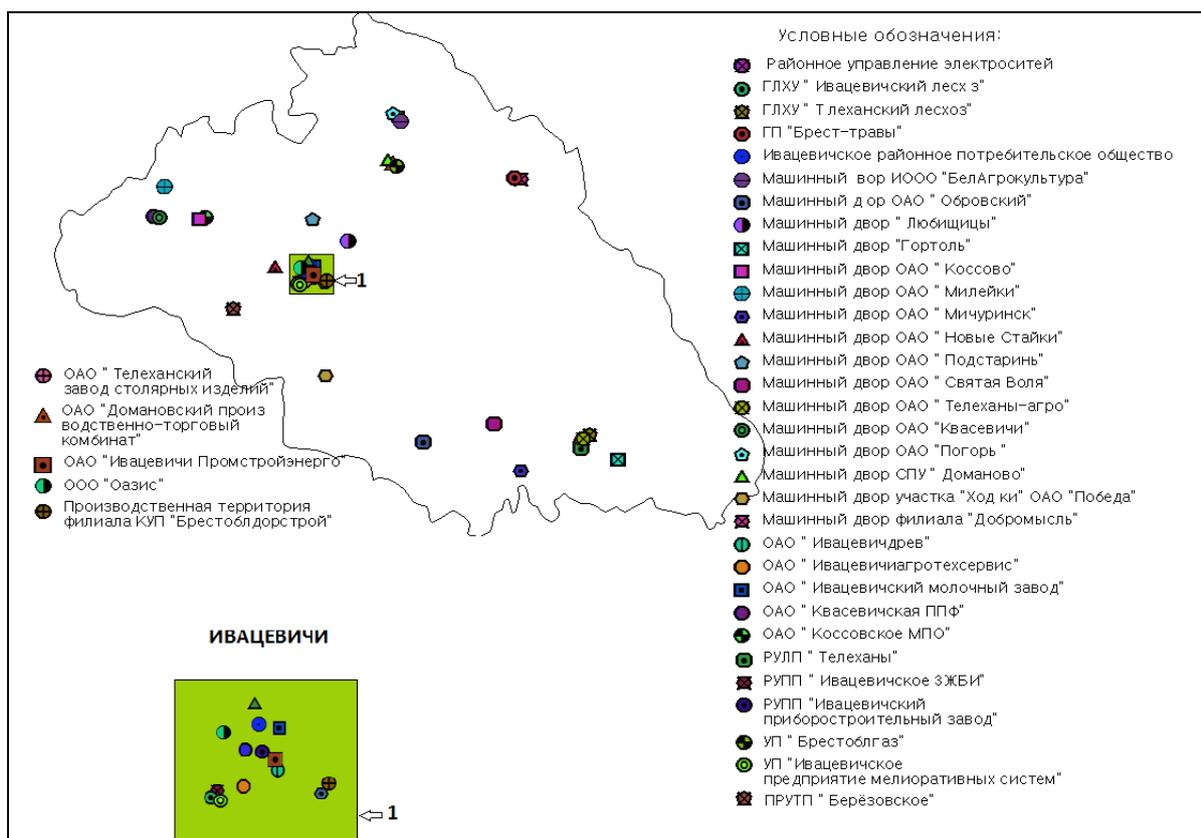


Рисунок – Расположение предприятий-водопотребителей в Ивацевичском районе, по состоянию на 2021 г.

По состоянию на 2021 г. в районе изъято (добыто) 6655 м³ вод, из них учтено приборами учета воды 5213 м³. Разница в 1442 м³ в год говорит о том, что предприятия в районе недостаточно оснащены приборами учета и значительная доля водозабора могла быть использована не по прямому назначению. Безвозвратное водопотребление в районе составило 2096 м³ в год, что также свидетельствует о недостаточной оснащенности предприятий новейшими технологиями и приборами учета и контроля воды.

В настоящее время на территории Ивацевичского района находится 320 скважин для водозабора, из них законсервированы – 110, не введены в эксплуатацию – 3, подлежат тампонажу – 42. Что касается самого крупного населенного пункта района (г. Ивацевичи), то его водоснабжение осуществляется по уникальной системе, когда не требуется станции второго подъема. Благодаря географическим особенностям местности вода за счет перепада давлений поступает в сеть самотеком. На балансе общегородского водозабора находится 11 действующих скважин, 7 из которых расположены на расстоянии 7 км от станции обезжелезивания. По двум трубопроводам диаметром 400 мм вода поступает на станцию обезжелезивания. В качестве загрузки используется песок фракции 1–2 мм и щебень. Высота фильтрующего слоя 1500 мм. Продолжительность процесса очистки

составляет 24 часа, а производительность станции обезжелезивания – 6000 м³ в сутки.

Учет географических особенностей водозабора, водопотребления и водоотведения Ивацевичского района является важным условием выработки программ рационального использования и охраны вод.

УДК 549

ДАШКЕВИЧ Е., ЦАП А.

Брест, ГУО «Гимназия №6 г. Бреста имени Маршала Советского Союза Жукова Г.К.».

Научный руководитель – Горбач О.В.

ИСКУССТВЕННАЯ МИРНЕРАЛЬНАЯ ВОДА: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Ключевые слова: водные ресурсы, водопользование, Ивацевичский район

Аннотация: Рассмотрены особенности водопользования Ивацевичского района.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности их использования в справочных и образовательных целях.

Сегодня много говорится о значимости воды и минеральных веществ для здоровья человека. Можно ли их совместить? Каково же будет их совместное влияние на организм? В своей исследовательской работе мы решили выяснить, какая из минеральных вод наиболее безопасна и полезна для нашего организма.

Цель исследования: установить можно ли в домашних условиях приготовить минеральную воду не только безопасную, но и полезную для здоровья человека.

Объект исследования: минеральные воды «Фрост», «Святой источник» и «Домашняя» (вода, приготовленная в домашних условиях).

Предмет исследования: состав минеральных вод и их влияние на живые организмы.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

1. На основе анализа литературных источников узнать происхождение и виды классификаций минеральных вод; их воздействие на организм человека.
2. С помощью анкетирования выявить отношение учащихся к минеральной воде.
3. Установить способы создания минеральных вод в домашних условиях, оценить их безопасность и доступность.

4. Оценить качество различных видов минеральных вод, включая созданную в домашних условиях, и их влияние на организм человека.

5. Создать буклет: «Компот из минералов. Как правильно выбирать, пить, хранить и готовить минеральную воду».

В анкетировании учащихся гимназии поучаствовало 80 человек. Проанализировав анкету, было установлено, что учащиеся гимназии употребляют минеральную воду, но не регулярно; наиболее часто используемыми марками являются «Фрост», «Святой источник», «Боржом», «Дарида» и «Минская»; выбор обусловлен решением родителей, подходящим составом, а также выгодной ценой; большая часть опрошенных не знают какую пользу и вред оказывает минеральная вода на организм; и лишь половина считает возможным создание минеральной воды в домашних условиях.

При исследовании наиболее популярных марок минеральной воды были определены вид и тип минеральной воды, место розлива, номер и глубина скважины, газификация, химический состав и уровень минерализации, дата изготовления и сроки годности, условия хранения, а также показания к применению. По органолептическим показателям минеральные воды «Фрост» и «Святой источник» соответствуют стандартам – это прозрачные, бесцветные жидкости, без посторонних включений, не имеющие естественного осадка минеральных солей. Практически без вкуса и запаха. При первом открытии бутылок выделяется небольшое количество пузырьков диоксида углерода. Они относятся к средне и слабо минерализованным водам, среда близка к слабощелочной. Вода «Фрост» является минеральной природной лечебно-столовой питьевой хлоридно-гидрокарбонатной с натрием и фтором. Она не может часто использоваться в качестве столового напитка, а только по рекомендации врача и вне фазы обострения при заболеваниях органов пищеварения, мочевыделительной системы и обмена веществ. «Святой источник» – природная, питьевая, газированная вода. Может быть пригодна для ежедневного использования и оказывает благоприятное воздействие на организм.

Обобщив опыт создания искусственной минеральной воды, была подготовлена минерализованная вода в домашних условиях. Она не всегда бывает с газом. Его вводят при желании дополнительно. Для этого применяют различные способы. Для приготовления минерализованной воды использовали минералы – агат, апатит, кремний, турмалин, кварц и охлажденную кипяченую воду. Настаивали воду в течение трех дней на свету. Полученную воду назвали «Домашняя».

В результате проведения лабораторных исследований выяснили, что вода: прозрачна, бесцветна, без посторонних включений, не имеет естественного осадка минеральных солей, вкуса и запаха. При выпаривании оставляет белый налет, что свидетельствует о наличии минеральных солей. Имеет нейтральную среду. Следовательно, она пригодна для употребления.

Выводы подтвердились результатами ряда экспериментов, проведенных над живыми организмами. Все виды животных (кот, собака и зублефар), которым предлагалась вода различных видов, предпочитали «Домашнюю» и обычную отфильтрованную воду для утоления жажды. Семена ячменя и луковицы репчатого лука быстрее всего проросли в них же. Значит, концентрация солей оказывающая влияние на жизнедеятельность минимальна.

После проведения лабораторного исследования воды «Домашней» на базе ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси г. Бреста» позволило подтвердить предположения и нам стало понятно, что даже в домашних условиях можно создавать воду, которая безопасна для живого организма и может не только утолить жажду, но и принести пользу.

Обогадив багаж знаний о минеральных водах, приобретя опыт приготовления, получив данные исследований, было принято решение об ознакомлении учащихся гимназии с результатами исследований. Для этого был изготовлен буклет «Компот из минералов. Как правильно выбирать, пить, хранить и приготавливать минеральную воду» и распространили его среди учащихся гимназии.

УДК 316.42

ЕФИМОВИЧ М.А.

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

Научный руководитель – Флерко Т.Г.

РАБОТА С МОЛОДЕЖЬЮ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ «ЧИСТАЯ ВОДА И САНИТАРИЯ»

Ключевые слова: устойчивое развитие, чистая вода, санитария, водоснабжение, водообеспечение.

Аннотация: Автор статьи является Молодежным послом Республики Беларусь и представляет концепцию работы с молодежью по достижению цели устойчивого развития «Чистая вода и санитария». Раскрыты проблемное поле работы, этапы и основные пути достижения цели.

Одной из главных проблем жизнеобеспечения человека является проблема водных ресурсов и их качество. Так для устойчивого природного и экономического развития страны ей необходимы надежные и качественные источники водных ресурсов.

Белорусское водное наследие на сегодня – это около 20 тысяч рек, более 10 тысяч озер, 80 водохранилищ и около 150 тыс. км каналов. Ресурсы

поверхностных вод, протекающих через Беларусь в средние по водности годы, составляют 58 км³. Однако, несмотря на достаточно высокую обеспеченность страны ресурсами речного водного стока, качество поверхностных вод не удовлетворяет требованиям хозяйственно-питьевого водоснабжения, в связи с этим основным источником водообеспечения являются пресные подземные воды (это более 87 % от общего водопотребления страны).

В среднем по стране потребление воды на душу населения составляет 160 л в сутки на человека, особенно оно высоко в Минске – 302 л воды на человека в день. Для сравнения в большинстве стран Западной Европы этот показатель находится в диапазоне 120–150 л в сутки на человека. В Беларуси действует 129 крупных водоочистительных сооружений с суточной мощностью 3,7 млн м³, но они, к сожалению, не справляются с поставленной задачей в полной мере [2].

Главные источники загрязнения вод: стоки промышленных и коммунальных предприятий, сельскохозяйственных полей, животноводческие комплексы. Последние «дарят» воде биогенные элементы – соединения азота и фосфора. Именно поэтому наши водоемы зарастают водорослями, покрываются зеленой массой и становятся непригодными ни для водных обитателей, ни для людей.

Важной особенностью воды является ее качество. Усиливающееся в настоящее время техногенное воздействие на окружающую среду, как известно, отрицательно влияет на качество подземных вод, если они недостаточно защищены, что характерно для Беларуси. Значительная часть водозаборных сооружений, обеспечивающих водоснабжение, располагается на застроенной, густонаселенной территории либо в зонах влияния различных промышленных или сельскохозяйственных производств. В таких условиях существует реальная опасность ухудшения качества воды подземных источников.

Колодцы играют существенную роль в обеспечении населения питьевой водой. В Беларуси они выступают источниками водоснабжения более 31 % сельского населения. Поэтому состояние вод колодцев относится к числу ключевых факторов, определяющих экологические условия жизни сельского населения.

Подводя итог вышесказанному, отметим, что Республика Беларусь богата водными ресурсами, однако на сегодняшний день остро стоит проблема сохранения экологического состояния водных объектов и качества питьевых вод.

Пути достижения устойчивого развития с привлечением молодежи по ЦУР № 6:

– просветительская работа в молодежных коллективах по проблемам рационального использования и охраны водных ресурсов;

- организация экологических акций по благоустройству территорий, прилегающих к водным объектам;
- разработка и распространение информационных буклетов, листовок и стендов, направленных на пропаганду использования чистой воды в питьевых целях, бережного отношения к воде;
- целенаправленная работа с молодежью через социальные сети;
- создание видеоканала, посвященного рациональному использованию водных ресурсов и санитарии;
- организация молодежного движения по работе с местным населением с целью пропаганды бережного отношения к воде, повышения ее качества;
- организация научных исследований качества воды централизованных и нецентрализованных источников водоснабжения;
- поиск путей решения проблем качественного водоснабжения, сотрудничество с коммунальными службами и органами местной власти;
- выявление источников загрязнения подземных вод, минимизация их воздействия;
- мониторинг экологического состояния водных объектов, качества источников питьевого водоснабжения.

Этапы достижения цели устойчивого развития «Чистая вода и санитария»:

Подготовительный этап: детальное изучение проблем рационального использования водных ресурсов с помощью методов социологического опроса, статистического анализа, полевых исследований; разработка информационных материалов для работы с населением во время встреч, лекций, конференций, через социальные сети, средства массовой информации, официальные сайты и др.; организация молодежных рабочих групп для целенаправленной деятельности со всеми слоями населения; создание сайтов, мобильных приложений, страниц в социальных сетях для информирования населения о работе по достижению Цели 6.

Полевой этап: мониторинг состояния водных объектов и источников питьевого водоснабжения; инвентаризация источников нецентрализованного водоснабжения; проведение мероприятий по благоустройству территории и реконструкции источников водоснабжения; выявление источников загрязнения вод и др.

Этап распространения знаний: широкая пропаганда знаний среди молодых людей с призывом к реальным действиям (школы, гимназии, лицеи, колледжи, университеты); участие в научных семинарах и конференциях с докладами о проблемах водных ресурсов; информирование разных слоев населения о рациональном использовании водных ресурсов и др.

Этап принятия решений: привлечение внимания органов государственного управления к проблемам водного хозяйства; участие в

составе комиссий, экспертных советов; разработка предложений для программы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды; сотрудничество с молодежными общественными организациями.

Поэтому в вопросе сохранения водных ресурсов, биоразнообразия, а также качества питьевой воды очень важно наладить взаимодействие общества и государственных органов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник. – Минск, 2021. – 203 с.

УДК 543.31

НОВИК Н.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Ступень Н.С., канд. техн. наук, доцент

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА ЗА 2019–2021 ГГ.

Ключевые слова водохранилище, фосфат-ион, нитрит-ион, железо, медь, марганец, цинк.

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинга содержания загрязняющих веществ в водохранилище Беловежская Пуца за 2019 – 2021 гг.

Актуальность. Создание водохранилищ позволяет значительно увеличить размеры орошаемой площади за счет более полного использования стока, подавать воду на поля в нужном количестве в соответствии с оптимальными сроками полива, увеличить площади самотечного орошения, снизить затраты на подкачку воды при машинном орошении. Благоприятные условия для развития рыбного хозяйства в водохранилищах, где по сравнению с условиями в естественных пресных водоемах создает режим, влияния которого сказываются на нересте, зимовке и кормовой базе рыб.

Водоохранилище Беловежская пуца находится возле деревни Ляцкие Каменецкого района на реке Переволока. Оно создано в 1964 г. для нужд национального парка Беловежская пуца. Это русловое водохранилище сезонного регулирования, место гнездования диких птиц и искусственного разведения рыб.

Циркулируя в биосфере, тяжелые металлы аккумулируются в гидробионтах, в том числе на уровне фотосинтезирующих организмов, которые

являются основой функционирования водных экосистем. Это приводит к нарушениям в первичном продуцировании органического вещества. Оказывают токсичное воздействие на живые организмы, имеют тенденцию к накоплению в пищевых цепочках, что усиливает их опасность для человека.

Соединения фосфора встречаются во всех живых организмах, регулируя энергетические процессы клеточного обмена. Его содержание в воде является лимитирующим фактором роста растений и развития жизни в водных объектах. Увеличение содержания фосфатов в воде рек и озер нарушает биологическое равновесие и приводит к ускорению процессов эвтрофикации водных экосистем.

Нитриты являются промежуточным продуктом биологического окисления аммиака до нитратов. Нитриты в поверхностных водах находятся в виде нитрит-ионов, в кислых водах частично могут быть в форме недиссоциированной азотистой кислоты. Высокий уровень нитритов в воде может указывать на то, что на финальных этапах стабилизации есть биологические отходы или на полях с большим количеством удобрений образовалась сточная вода.

Цель – анализ динамики изменения содержания загрязняющих веществ в водохранилище Беловежская Пуца.

В результате исследований проанализировали данные «Национальной системы мониторинга окружающей среды» и Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды по содержанию загрязняющих веществ за 2019–2021 гг. [1]

Из рисунка 1 установлено, что концентрация ионов железа превышает предельно допустимую. Наблюдается постепенное уменьшение концентрации ионов железа в анализируемом водохранилище в период с 2019 по 2021 гг. В 2019 г. превышение составило 193 % ($0,88 \text{ мг/дм}^3$). В 2020 г. данный показатель был $0,87 \text{ мг/дм}^3$, превышение на 190 %. В 2021 г. концентрация ионов железа была больше ПДК на 166 % и составила $0,80 \text{ мг/дм}^3$.

Концентрация фосфат-ионов не превышает значения ПДК (рисунок 2).

Наблюдается тенденция к постепенному уменьшению концентрации нитрит-ионов. В 2019 г. концентрация составила $0,06 \text{ мг/дм}^3$, превышая ПДК на 160 %. В 2020 г. данный показатель равнялся примерно $0,056 \text{ мг/дм}^3$ (больше ПДК на 143 %). В 2021 г. концентрация анализируемого аниона продолжает уменьшаться и составила $0,053 \text{ мг/дм}^3$, превышая ПДК на 130 %.

Основываясь на полученных данных можно сделать выводы:

1. Концентрация ионов меди, марганца и цинка не превышает ПДК, так как в пределах территории водохранилища нет стоков продуктов техногенных производств. Концентрация других ионов тяжелых металлов не превышает значения ПДК.

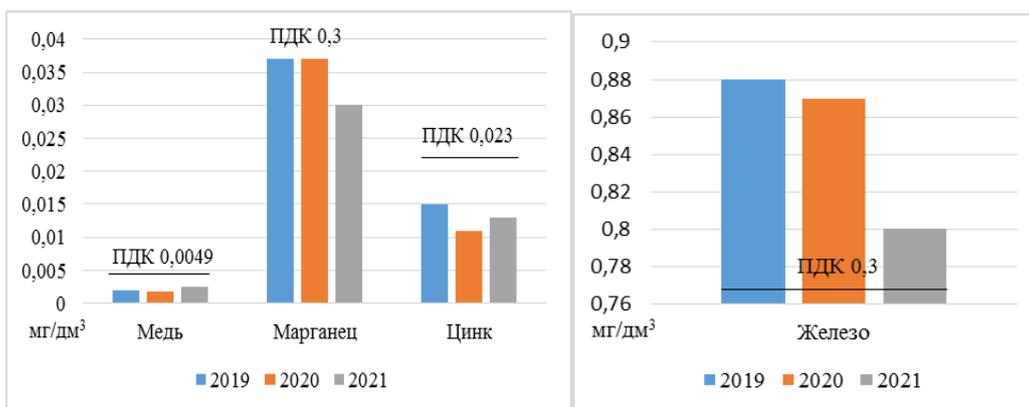


Рисунок 1 – Содержание ионов тяжелых металлов в водохранилище Беловежская Пуца за период 2019–2021 гг.

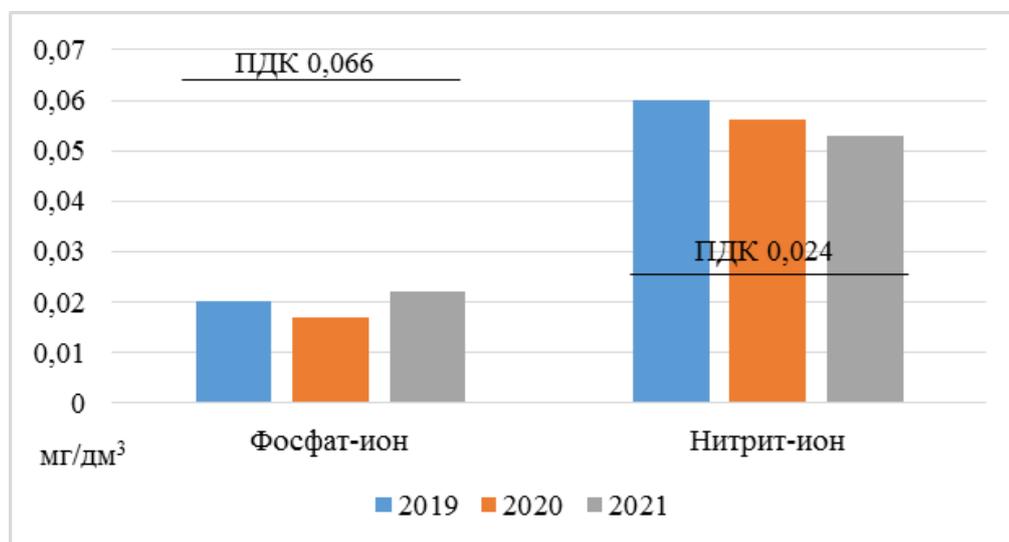


Рисунок 2 – Содержание фосфат- и нитрит-ионов в водохранилище Беловежская Пуца за период 2019–2021 гг.

2. Концентрация ионов железа превышает ПДК в среднем в 3 %. Это может быть связано с высокой кислотностью почвы, обусловленной значительным количеством торфяников в области нахождения водохранилища.

3. Повышенное содержание нитрит-ионов может быть связано с усиленными процессами разложения органических веществ в пределах водохранилища Беловежская Пуца.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мониторинг поверхностных вод [Электронный ресурс] // Национальная система мониторинга окружающей среды. – Режим доступа: <http://www.nsmos.by/>. – Дата доступа: 01.03.2022.

УДК 628.3

СОЛьянчук А.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук О.В., канд. геогр. наук, доцент

МАЛЫЕ РЕКИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ: СОСТОЯНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА

Ключевые слова: Белорусское Полесье, малые реки, использование вод, охрана вод

Аннотация. Рассматриваются географические особенности малых рек Белорусского Полесья, мероприятия по охране вод.

На территории Белорусского Полесья расположены 108 малых рек, что является свидетельством значительной густоты гидрографической сети данной территории. Из них 62 реки имеют длину от 10 до 20 км и 46 рек – от 20 до 100 км.

Анализ состояния малых рек позволяет сделать вывод о том, что 25 малых рек рассматриваемого региона изменены человеком (канализированы) менее чем на 50 % длины, а 83 – более чем на 50 %. Это говорит о значительном антропогенном изменении естественной гидрографической сети региона (рисунок 1).

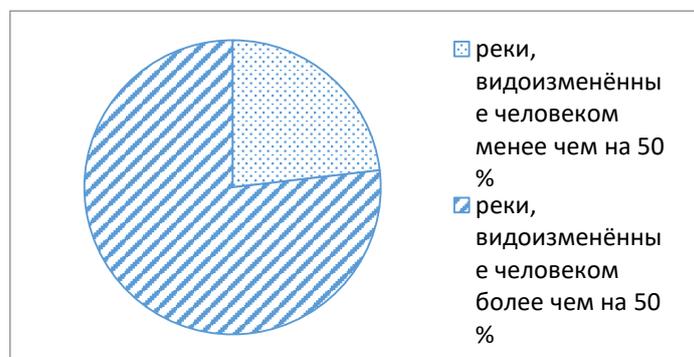


Рисунок 1 – Доля рек Белорусского Полесья находящихся в близком к естественному состоянию

Малые реки Белорусского Полесья располагаются в 34 административных районах Беларуси. Наибольшее их количество располагается в Брестском, Калинковичском, Каменецком, Кобринском и Лельчицком районах (по 8 малых рек). 30 малых рек рассматриваемого региона протекают по территории сразу 2-х районов, а 4 реки – 3-х районов. Остальные 74 малые реки целиком располагаются в пределах одного административного района. Наибольшее число малых рек располагается в центральной части Белорусского Полесья.

Большой интерес представляет изучение качества вод малых рек. Для оценки качества поверхностных вод используются различные нормативы и классификации качества. В ходе исследования произведен анализ данных мониторинга поверхностных вод Белорусского Полесья.

На примере р. Правая Лесная можно проследить годовую динамику содержания в воде таких веществ, как железо, марганец и др. (рисунок 2).

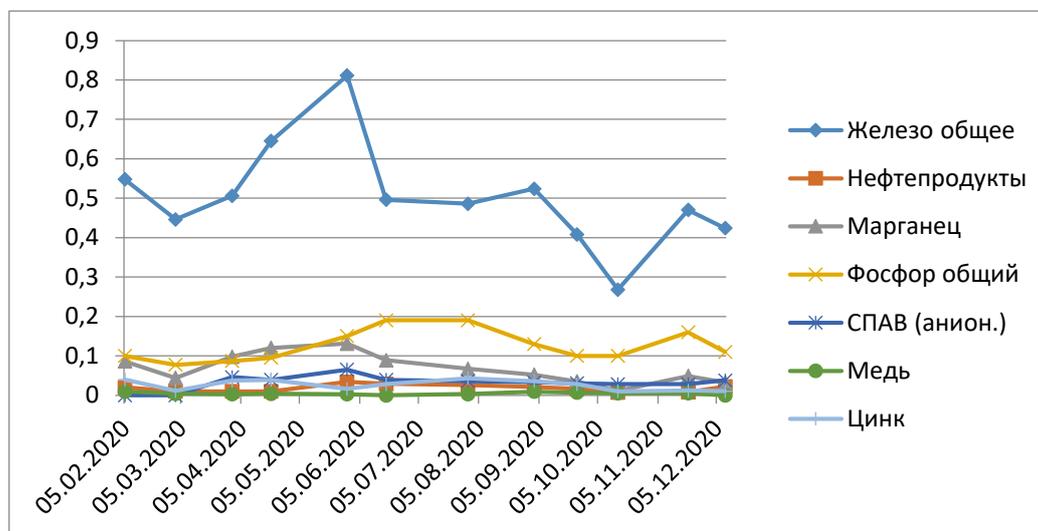


Рисунок 2 – Изменение содержания веществ в р. Правая Лесная за 2020г. в моль/м³, по [2]

Анализ результатов мониторинга показывает, что среднегодовые концентрации таких загрязняющих веществ, как аммоний-ион и СПАВ на пунктах наблюдений имеют тенденцию к увеличению по сравнению с предыдущими годами, а содержание нитрит-иона, фосфат-иона и нефтепродуктов – тенденцию к уменьшению.

Анализ имеющейся информации позволяет сделать вывод, что характер и степень антропогенной трансформации водосборов малых рек на отдельных участках достиг критического уровня и необходимы такие мероприятия как расчистка и углубление русел рек, удаление и утилизация мусора и т. д.

Здесь следует отметить, что хозяйственная и иная деятельность в границах водоохранных зон регулируется статьями 53 и 54 Водного Кодекса Республики Беларусь. В ходе исследования были рассмотрены водоохранные зоны на примере р. Лесная. Площадь данной водоохраной зоны в Каменецком районе составляет 1,79 тыс. га, а в Брестском – 3,9 тыс. га, что составляет 1,06 % и 2,52 % от всей площади земель районов, соответственно.

Для улучшения охраны малых рек региона необходимо разработать проекты ряда других водоохранных зон и прибрежных полос рек, в ходе

использования которых будут применяться современные методики, техники оценивания, а также оптимальные подходы к использованию и охране вод. Для решения проблемы охраны малых рек Белорусского Полесья следует выполнять комплекс мероприятий:

- произвести оценку возможной степени развития опасных гидрометеорологических явлений на водных объектах;
- ликвидировать несанкционированные свалки;
- разработать ряд мероприятий по предотвращению отведения неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты [2].

Чаще всего малые реки региона используются для рыболовства и рыбоводства, орошения, рекреационных целей, являются источниками хозяйственно и промышленного водоснабжения. Использование для водоснабжения наиболее выражено в Гомельской области (около 55 %).

С 1980-х годов разрабатывались проекты по строительству малых гидроэлектростанций на малых реках, обосновываются стратегии по уменьшению затрат такого строительства. В то же время освоение гидроэнергетического потенциала малых рек региона в значительной степени ограничено характером рельефа.

Реки Белорусского Полесья используются как в лечебных целях (санаторное климатолечение, лечебные купания), так и для массового отдыха и водного спорта. Многие малые водотоки и прилегающие к ним территории, являющиеся местом обитания редких животных и растений, которые находятся под охраной.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. География Республики Беларусь [Электронные ресурсы] – Режим доступа: https://geo.bsu.by/images/pres/ingeol/GeoRB/GeoRB_23.pdf – Дата доступа: 20.03.2022.
2. О водоохраных зонах и прибрежных полосах водных объектов Лунинецкого района Брестской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docplayer.com/206235542-O-vodoohrannyh-zonah-i-pribrezhnyh-polosah-vodnyh-obektov-lunineckogo-rayona-brestskoy-oblasti.html> – Дата доступа: 20.03.2022.

СЕКЦИЯ 4. СОХРАНЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ СУШИ

УДК 630*17 (476.2)

ВЛАСОВ А.М.

Гомель, ГГУ имени Ф.Скорины

Научный руководитель – Томаш М.С.

СОХРАНЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ООПТ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: лес, растительность, порода, заказник,

Аннотация. В статье рассматривается динамика лесного фонда Гомельской области. Особое внимание уделяется вопросу сохранения видового разнообразия лесной растительности на природоохранных территориях Гомельской области.

Лес представляет собой сложный природный комплекс, в состав которого входят взаимосвязанные между собой живые организмы и неживые компоненты. При сравнительно высоком проценте лесистости в среднем по республике и отдельным регионам, в Гомельской области имеются крайне малолесные районы. Это вызывает необходимость рационального использования лесных ресурсов и облесения районов с низким процентом лесистости (рисунок 1) [1].

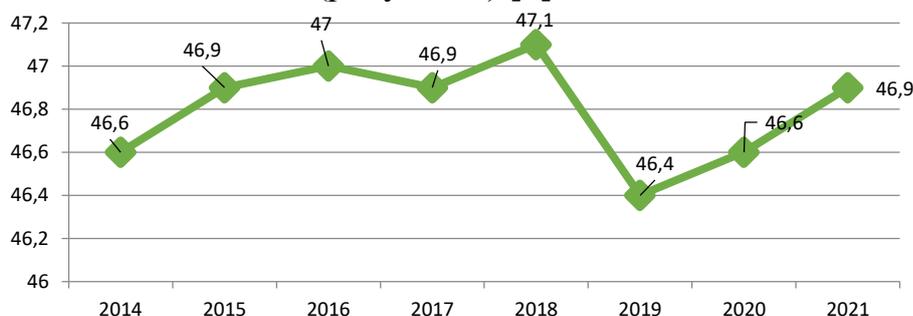


Рисунок 1 – Динамика лесистости Гомельской области, %

В Беларуси созданы заповедники и национальные парки для сохранения эталонных и ценных природных комплексов, изучения животного и растительного мира, исследования уникальных экосистем. Также многочисленны биологические заказники и ботанические памятники природы. Среди них можно выделить уникальные участки леса и отдельные деревья, дендропарки, эталонные насаждения деревьев. Лес является местом обитания многих редких и исчезающих растений и животных.

На территории Гомельской области по состоянию на 01.01.2021 г. созданы и функционируют Полесский радиационно-экологический

заповедник, Припятский национальный парк, 13 заказников республиканского значения и 41 заказник местного значения общей площадью 209,0 тыс. га, что составляет 7,4 % от общей площади территории республики (рисунок 2) [1].

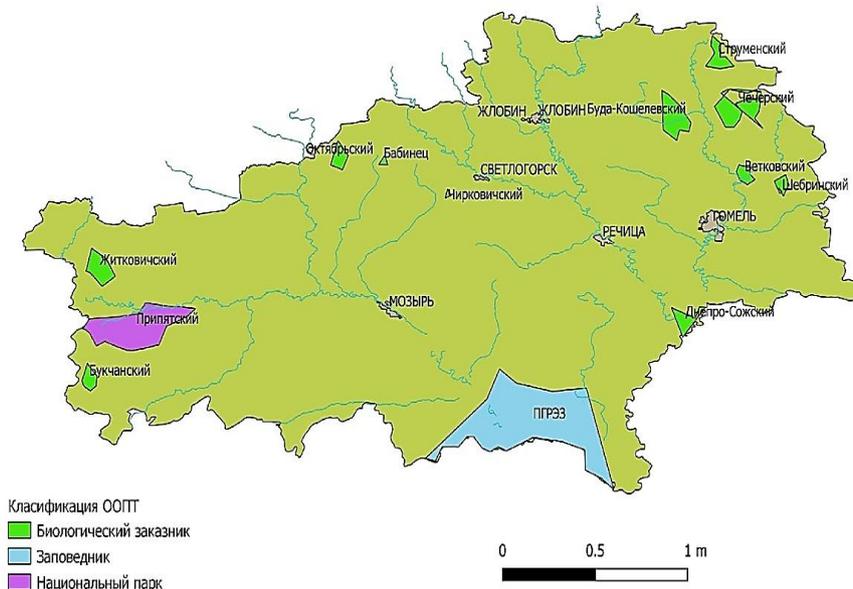


Рисунок 2 – Особо охраняемые природные территории Гомельской области

Биологический заказник «Буда-Кошелевский» республиканского значения в Буда-Кошелевском районе образован в 1988 г. для сохранения фрагментов ценных дубрав с редкими видами растений. Площадь 13 575 га. Состоит из 7 отдельных участков леса. Около 70 % дубрав представлены молодняком (до 40 лет). От прежних лесов сохранились лишь отдельные дубы-гиганты (высота 30–36 м, диаметр ствола – до 1,5 м), объявленные ботаническими памятниками природы республиканского значения.

Биологический заказник «Букчанский» республиканского значения в Лельчицком районе образован в 1979 г. на Топиловском болоте с целью сохранения в естественном состоянии мест массового произрастания клюквы. Площадь 4,9 тыс. га. Центральная часть безлесная. На окраинах растут сосновые, березовые, черноольховые, реже осиновые и дубовые леса болотного типа.

Биологический заказник «Днепровско-Сожский» республиканского значения в Лоевском районе, в междуречье Сожа и Днепра. Образован в 1999 г. в целях сохранения ценных лесных формаций и луговых сообществ с комплексами редких и исчезающих видов растений и животных. Общая площадь 14 556 га. Леса занимают 48 % территории, травянистые сообщества – 30 % площади заказника [2].

Биологический заказник «Октябрьский» республиканского значения в Октябрьском районе. Основан в 2003 г. для сохранения в естественном

состоянии ценных лесных формаций. Площадь 4070,2 га. Растительность преимущественно лесная: черноольховые леса (50,8 %), сосновые (29 %), дубравы, ясенники и др. Много спелых и перестойных лесов (32 %), возраст отдельных деревьев превышает 200 лет.

Биологический заказник «Чирковичский» республиканского значения в Светлогорском р-не Гомельской области. Создан в 1979 г. на низинном болоте Непроходимое и верховом Далекое для охраны мест произрастания клюквы. Площадь 463 га. В составе растительности преобладают сосняки.

В Гомельской области наблюдается тенденция увеличения площади лесов, которую необходимо сохранить, для этого существуют системы лесоустройства, охраны и защиты лесов, лесоразведения и лесовосстановления, которые являются основой рационального ведения лесного хозяйства и природопользования. Лесное хозяйство области, реализуя принципы неистощительного многоцелевого лесопользования, имеет важное значение для стабильного функционирования лесов страны.

Схемой рационального размещения ООПТ предполагается сокращение площадей республиканских биологических заказников до 115,0 тыс. га, объявление новых водно-болотных заказников «Пойма реки Сож» (Ветковский, Чечерский и Буда-Кошелевский районы) и «Старый Жаден» (Житковичский район) [2].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: статистический сборник, 2021 / Национальный статистический комитет РБ. – Минск : Национальный статистический комитет РБ, 2021. – 203 с.

2. Власов, А.М. Сохранение видового разнообразия лесной растительности Гомельской области / А.М. Власов // Географические аспекты устойчивого развития регионов : IV Международная научно-практическая конференция (Гомель, 27–29 мая 2021 г.) : сборник материалов. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – С. 309–313.

УДК 502

ГАБИС А.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

ЗАКАЗНИКИ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: Гродненская область, особо охраняемые природные территории, заказник.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности пространственного распространения заказников Гродненской области. Основой для исследования послужили материалы Гродненского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды. На основании полученной информации, была составлена база данных количественных и площадных показателей всех категорий и видов заказников в пределах области и ее административных районов.

В связи с постоянно увеличивающимся антропогенным воздействием на окружающую среду возникает существенная проблема исчезновения многих типичных и уникальных природных территорий, которые представляют значительную ценность в научном, просветительском, эстетическом, хозяйственном и рекреационном значениях. Поэтому чрезвычайно актуальным становится решение проблемы рационального использования и охраны природы, одним из важнейших направлений которого является создание научно-обоснованной системы особо охраняемых природных территорий.

В современной системе особо охраняемых природных территорий Беларуси выделяют четыре типа территорий: заповедники, национальные парки, заказники и памятники природы [1].

Заказник – это особо охраняемая природная территория, объявленная в целях сохранения и восстановления (воспроизводства) ценных природных комплексов и объектов [1].

В настоящее время заказники являются самими распространенными по площади типами особо охраняемых природных территорий в Беларуси. Заказники, в отличие от заповедников и национальных парков, встречаются во всех областях и в абсолютном большинстве районов Беларуси.

Заказники, как и памятники природы, в зависимости от уровня государственного управления территорией подразделяются на республиканского и местного значения. Заказников местного значения гораздо больше.

Также, заказники подразделяются по видам: чаще всего выделяют заказники биологические, ландшафтные, гидрологические, также могут

быть заказники водно-болотные, палеонтологические. По количеству в Беларуси доминируют биологические заказники, в то время как ландшафтные – занимают наибольшие площади.

В Гродненской области насчитывается 42 заказника из них 15 республиканского значения и 27 местного [2].

Общая площадь заказников на территории Гродненской области составляет 103036,21 га из них 68,7 % республиканского значения и 31,3 местного значения. В количественном соотношении среди всех видов заказников лидируют ландшафтные, которых насчитывается 18, так же они лидируют и в площадном соотношении. Далее биологические их 13, они занимают площадь более чем в 2 раза меньшую, чем ландшафтные заказники. Гидрологических заказников – 8, а водно-болотных только 3. В то же время площадь гидрологических и водно-болотных заказников практически одинаковая (таблица).

Таблица 1 – Количество и площадь заказников Гродненской области

	Количество	Площадь
	Единиц	га
Заказники (всего)	42	103036,21
Биологические	13	26564,14
Ландшафтные	18	62316,57
Гидрологические	8	7042,1
Водно-болотные	3	7113,4
Заказники (республиканского значения)	15	70 984,61
Биологические	5	11 317,44
Ландшафтные	8	55 488,77
Гидрологические	1	3370
Водно-болотные	1	808.4
Заказники (местного значения)	27	32051,6
Биологические	7	15246,7
Ландшафтные	10	6827,8
Гидрологические	7	3672,1
Водно-болотные	2	6305

Заказники на территории Гродненской области распространены неравномерно.

Наибольшее количество заказников (6) находится в Вороновском районе, по пять заказников находится в Гродненском и Сморгонском районе, четыре заказника – в Новогрудском. По одному заказнику располагается в Лидском, Щучинском и Волковысском районах. Это районы с наименьшим количеством заказников в области.

Заказники республиканского значения полностью отсутствуют в 4 районах Гродненской области, а именно в Вороновском, Свислочском,

Ошмянском и Берестовицком. Заказники местного значения отсутствуют в 3 районах Свислочском, Волковысском и Щучинском (рисунок).

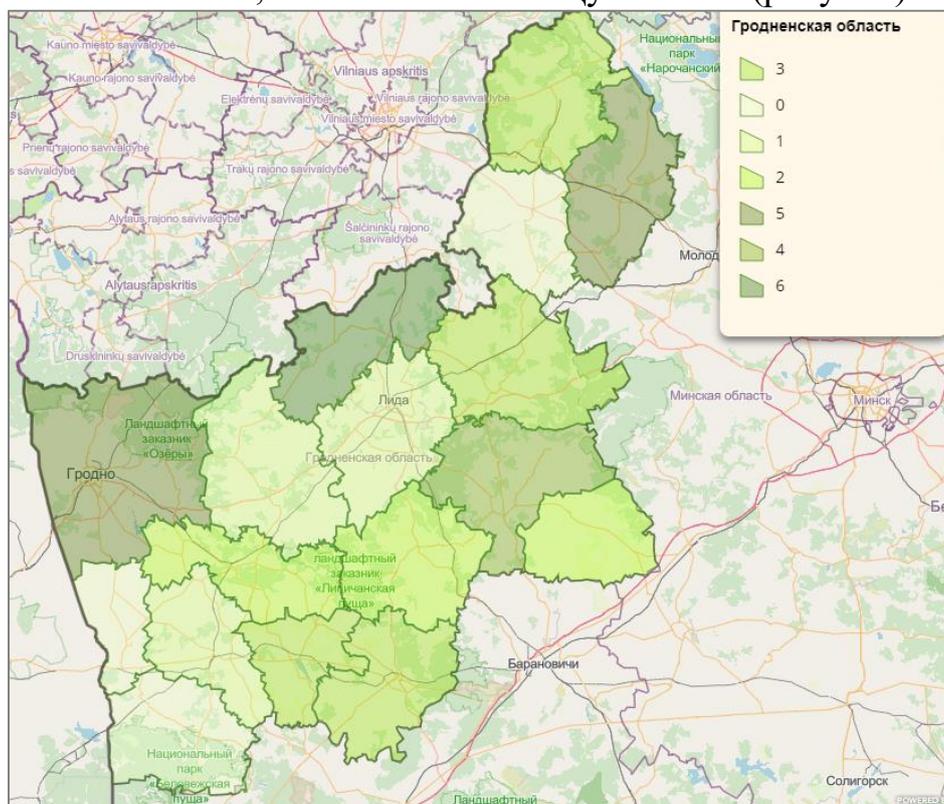


Рисунок – Распространение заказников в пределах Гродненской области

Изучение основных характеристик и особенностей размещения заказников в пределах административных областей Беларуси играет важное значение не только для охраны окружающей среды, но и для развития туристического потенциала области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон Республики Беларусь от 15 ноября 2018 г. № 150-З «Об особо охраняемых природных территориях» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=N11800150&p1=1>. – Дата доступа: 20.04.2022.

2. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа: https://minpriroda.gov.by/ru/osob_ohran-ru/. – Дата доступа: 20.04.2022.

УДК 502

КЕМЕЖУК А.С.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: памятник природы, ООПТ, Гродненская область.

Аннотация. В статье рассматриваются географические особенности распространения памятников природы в пределах Гродненской области с использованием современных геоинформационных технологий.

Памятники природы – особо охраняемая природная территория, объявленная в целях сохранения уникальных, эталонных и иных ценных природных объектов в интересах настоящего и будущих поколений [2].

Согласно закону Республики Беларусь об особо охраняемых природных территориях, в нашей стране выделяют следующие виды памятников природы:

- 1) ботанические памятники природы (ботанические сады, дендрологические парки, участки леса с ценными древесными породами),
- 2) гидрологические (озера, болота, участки рек с поймами, водохранилища и пруды, участки старинных каналов, родники и т.п.),
- 3) геологические (обнажение ледниковых отложений и коренных пород, характерные элементы рельефа, крупные валуны и их скопления) [2].

В настоящее время на территории Гродненской области насчитывается 262 особо охраняемых природных территорий. Они занимают площадь 253 тыс. га, что составляет 10,1 % от территории области.

Следует отметить, что если рассматривать удельный вес особо охраняемых природных территорий от общей площади области, то Гродненская область соответствует рекомендациям ЮНЕСКО, согласно которым общая площадь охраняемых территорий должна быть равной не менее 10 %. В Беларуси только две области (Брестская и Гродненская) удовлетворяют данным требованиям.

Наиболее многочисленной категорией особо охраняемых природных территорий в любой административной единице Беларуси выступают памятники природы. В частности, в настоящее время в Беларуси насчитывается 921 памятник природы, что составляет 70,5 % об общего количества всех особо охраняемых природных территорий Беларуси. В то же время доля памятников природы в общей площади территории

республики составляет всего 0,1 % (в то время как доля всех особо охраняемых территорий составляет 9,0 %).

В Гродненской области в настоящее время насчитывается 217 памятников природы, из них 95 памятников республиканского значения, 122 – местного.

Анализ структуры памятников природы области показывает, что наиболее многочисленной категорией памятников природы в регионе являются геологические памятники природы, которых насчитывается 70. Ботанические и гидрологические памятники природы не получили значительного распространения в Гродненской области. Так, ботанических памятников природы насчитывается 12, а гидрологических 9 (таблица).

Таблица – Структура памятников природы республиканского значения Гродненской области по видам (в разрезе административных районов)

Административный район	Количество памятников природы	Вид		
		ботанический	геологический	гидрологический
Берестовицкий	0	-	-	-
Волковысский	1	0	1	0
Вороновский	7	1	6	0
Гродненский	3	1	2	0
Дятловский	1	0	1	0
Зельвенский	0	-	-	-
Ивьевский	8	1	6	1
Кореличский	7	2	5	0
Лидский	0	-	-	-
Мостовский	6	0	6	0
Новогрудский	9	2	7	0
Островецкий	13	0	5	8
Ошмянский	5	0	5	0
Свислочский	1	1	0	0
Слонимский	6	1	5	0
Сморгонский	13	1	12	0
Щучинский	14	2	12	0

Неравномерно распределены памятники природы и в разрезе административных районов (рисунок). Так, абсолютным лидером по количеству памятников природы является Щучинский район, на территории которого расположено 14 памятников природы. По количеству памятников природы выделяются также Сморгонский (13) и Островецкий (13) районы [1].

Также следует отметить, что на территории области есть три административных района, где нет ни одного памятника природы республиканского значения – это Берестовицкий, Зельвенский и Лидский районы.

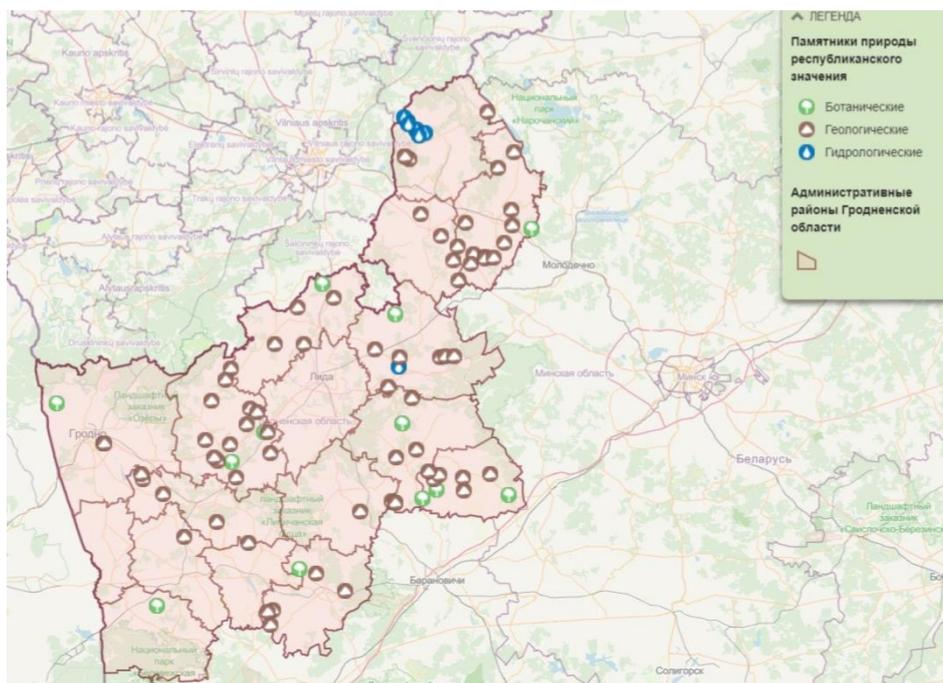


Рисунок – Структура памятников природы Гродненской области по видам

Из рисунка видно, что гидрологические памятники природы республиканского значения находятся на самом севере области, ботанические – размещены относительно равномерно по всей области, а геологические – встречаются повсеместно.

Таким образом, Гродненская область характеризуется значительным количеством памятников природы республиканского значения, которые встречаются повсеместно и могут быть использованы для развития туристического потенциала области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ipps.by:9084/apex/f?p=101:1:4094260801303298> – Дата доступа: 15.04.2022.
2. О внесении изменений и дополнений в закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях и объектах»: Закон Республики Беларусь, 23 мая, 2000 г., № 396-3 // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2000. – №2/171.
3. Памятники природы (веб-карты) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arcg.is/1fqCHa>. – Дата доступа: 15.04.2022.

УДК 598.2(9)

КОРСАК А.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОРНИТОФАУНЫ АВСТРАЛИИ

Ключевые слова: биоразнообразие, птицы, Австралия, Красный список МСОП.

Аннотация: Целью проведенных исследований является изучение систематической структуры орнитофауны Австралии. Орнитофауна региона насчитывает 833 вида, относящихся к 23 отрядам. Наибольшим разнообразием характеризуется отряд Воробьинообразные.

В настоящее время проблема сохранения биоразнообразия приобретает все большую актуальность. В Конвенции о биологическом разнообразии, принятой в Рио-де-Жанейро в 1992 г., биоразнообразие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем [1]. Биоразнообразие – важная особенность нашей планеты и невозобновляемый ресурс Земли, потеря которого является непоправимой. Сокращение биоразнообразия является одной из глобальных проблем человечества начала XXI в. Деятельность человека зачастую приводит к уменьшению ареалов ряда видов флоры и фауны. В структуре фауны оценка ее орнитологических сообществ представляет собой значительный интерес, как важнейший компонент в поддержании стабильности экосистем. Инвентаризация биологического разнообразия в современных условиях, при значительном влиянии антропогенного фактора, имеет большое значение, т. к. она позволяет объективнее оценить значимость того или иного региона для целей сохранения биоразнообразия нашей планеты.

Для анализа структуры орнитофауны Австралии использовались данные Международного союза охраны природы (МСОП) [2]. В соответствии с Красным списком МСОП, на 1 января 2022 г. под угрозой исчезновения находятся около 13 % видов птиц мира. Австралия является «домом» для многих уникальных видов птиц, многие из которых находятся на грани исчезновения. Согласно данному списку, на территории Австралии зарегистрировано 833 вида птиц (7,5 % разнообразия птиц мира), которые относятся к 99 семействам и 23 отрядам (рисунок). Эндемиками материка являются 331 вид.

Наиболее высокое видовое разнообразие среди ныне живущих австралийских птиц характерно отряду Воробьинообразные – 359 видов, что составляет 43 % от общего количества. Отметим, что этот показатель ниже

по сравнению с глобальным спектром, в котором на воробьинообразных приходится 59,7 % видов. Остальные отряды значительно ему уступают: Ржанкообразные – 119 видов (14 %), Буревестникообразные – 79 видов (9 %), Попугаеобразные – 56 видов (7 %). От 23 до 28 видов приходится на отряды Голубеобразные, Гусеобразные, Пеликанообразные, что составляет приблизительно 3 % от общего количества видов. В отрядах Ястребообразные, Журавлеобразные, Олушеобразные, Кукушкообразные, Козодоеобразные, Ракшеобразные, Пингвинообразные, Курообразные, Совообразные насчитывается от 10 до 19 видов (доля каждого из этих отрядов – менее 2 %). Наименьшим разнообразием видов обладают Соколообразные, Страусообразные, Поганкообразные, Фазанообразные, Аистообразные, Стрижеобразные, Дрофообразные – менее 6 видов в каждом из отрядов (Рисунок).

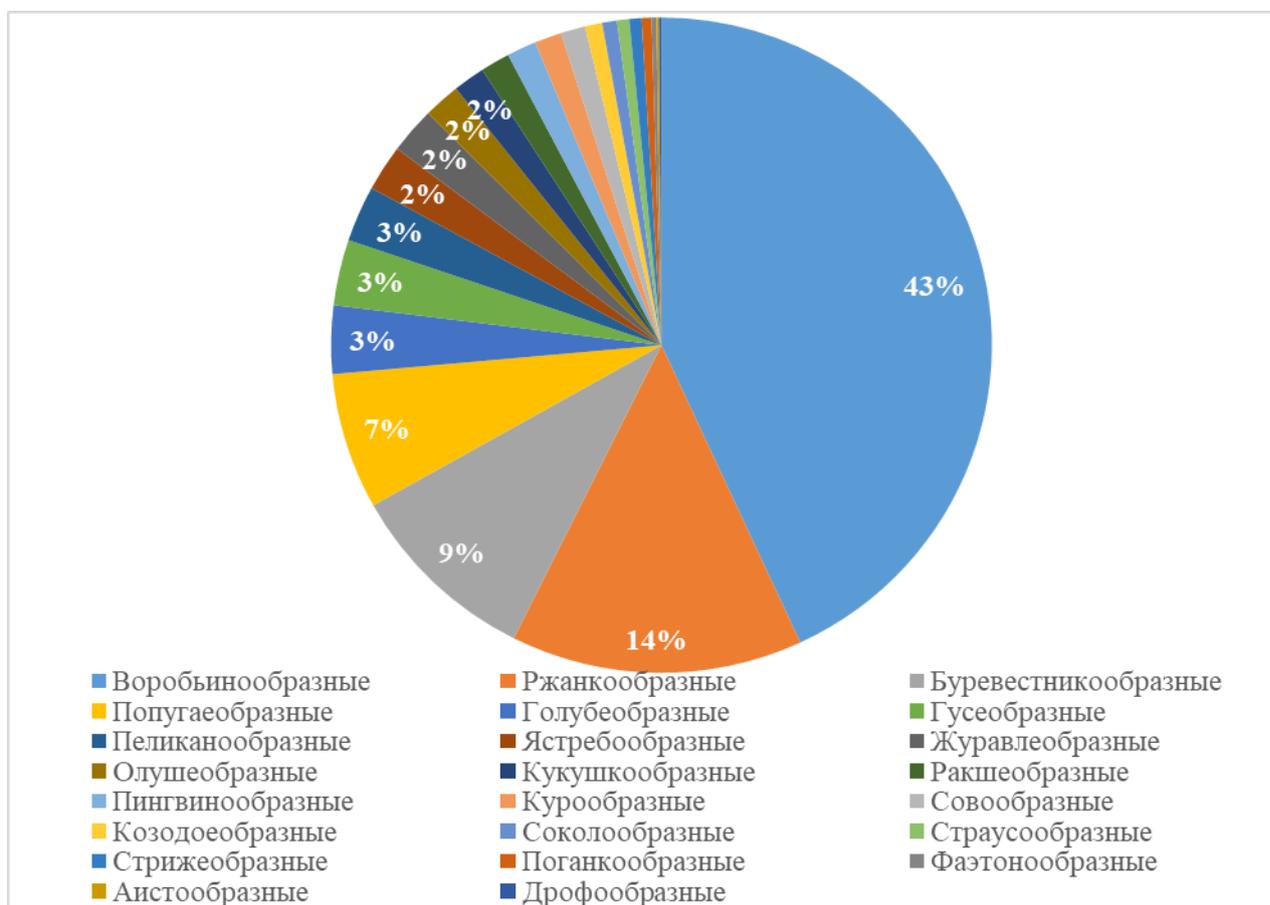


Рисунок – Систематическая структура видового разнообразия орнитофауны Австралии (отряды), %

Птицы отряда Воробьинообразные относятся к 46 семействам, наибольшим разнообразием среди них обладают семейства Медососовые (78 видов) и Шилоклювковые (42 вида). В отряде Буревестникообразные 68,3 % видов относятся к семейству Буревестниковые. В отряде Ржанкообразные

значительным разнообразием обладают семейства Бекасовые (43 вида) и Чайковые (33). Отряд Попугаеобразные представлен двумя семействами, 78,5 % видов отряда относится к семейству Попугаевые. Австралия является одним из центров разнообразия попугаев, 83,9 % видов данного отряда являются эндемиками материка. Отряд Голубеобразные представлен единственным достаточно богатым на виды семейством Голубиные (28 видов). В отряде Гусеобразные выделяется семейство Утиные (26 видов).

Наибольшим видовым разнообразием среди семейств в пределах отряда Ястребообразные обладает семейство Ястребиные (94,7 %; 96,3 % видов отряда Гусеобразные приходится на семейство Утиные. В Австралии и на Новой Гвинее находится центр разнообразия зимородков, 83,3% видов отряда Ракшеобразные относится к семейству Зимородковые. В отряде Журавлеобразные 89,5 % видов относятся к семейству Пастушковые; 73,9 % видов отряда Пеликанообразные относится к семейству Цаплевые; в отряде Буревестникообразные 68,4 % видового разнообразия приходится на семейство Буревестниковые. Отряда Страусообразные представлен двумя семействами. Четыре вида из пяти относятся к семейству Казуаровые, это эму и казуары, которые населяют Австралию и Новую Гвинею.

Девять отрядов в орнитофауне Австралии представлены одним семейством, это Аистообразные, Кукушкообразные, Соколообразные, Дрофообразные, Фазанообразные, Поганкообразные, Пингвинообразные, Стрижеобразные и Голубеобразные. Значительная часть семейств австралийских птиц характеризуется низким видовым разнообразием. Одним видом представлены семейства: Цветные бекасы (австралийский окрашенный бекас – эндемик Австралии), Аистовые (седлоклювый ябиру), Сизоворонковые (восточный широкорот), Щурковые (радужная щурка – эндемик Нотогеи), Зубчатоклювые куропатки (калифорнийский перепел – интродуцированный вид), Дрофиные (австралийская дрофа – эндемик Нотогеи), Камышовковые (австралийская камышевка – эндемик Нотогеи), Дронговые (сверкающий дронго – эндемик Нотогеи), Овсянковые (обыкновенная овсянка – интродуцированный вид), Нектарницевые (восточная граница ареала синегрудой нектарницы включает северо-восток Австралии), Ореиды (австралийская птица-колокольчик – эндемик Австралии), Бюльбюлевые (краснощекий настоящий бюльбюль – интродуцированный вид).

Монотипными являются семейства: Скопиные (скопа – космополитный вид), Полулапчатые гуси (полулапчатый гусь – эндемик Нотогеи), Совиные лягушкороты (из шести видов единственного рода эндемичным для континента является австралийский совиный лягушкорот), Австралийские странники (единственный вид семейства – эндемик Австралии), Лодкоклювовые мухоловки (желтогрудый лодкоклюв – один из

двух видов семейства населяет северо-восток Австралии и Новую Гвинею), Лирохвосты (2 эндемичных вида населяют материк), Сителлы (изменчивая сителла – эндемик Австралии), Пеликановые (австралийский пеликан – эндемик Нотогеи), Страусовые (африканский страус – интродуцированный вид), Змеешейковые (австралийская змеешейка – эндемик Нотогеи).

Таким образом, в Австралии в настоящее время зарегистрировано 833 вида птиц, из которых 331 вид – эндемики материка. В таксономическом отношении в исследуемом регионе преобладает отряд Воробьинообразные (43 % от общего количества видов), из 46 семейств отряда, представленных на материке, наибольшее видовое разнообразие характерно семействам Медососовые и Шилоклювковые. Австралия имеет большое значение для сохранения биологического разнообразия птиц мира.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml. – Дата доступа: 09.02.2022.
2. The IUCN Red List of threatened species [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iucnredlist.org/>. – Дата доступа: 19.01.2022.

УДК 574

ЛУКЪЯНЧИК М.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Демянчик М.Г., ст. преподаватель

СТАЦИОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ НА ПРУДАХ РЫБОХОЗЯЙСТВА «СОКОЛОВО»

Ключевые слова: станции, рыбохозяйство, орнитофауна, Брестская область.

Аннотация: В 2021 на прудах рыбохозяйства «Соколово» выделено 6 категорий станций обитания птиц. Определен видовой состав и численность видов орнитофауны в осенний сезон. Проведено ранжирование станций по многообразию птиц.

Оценка структуры орнитофауны и динамики численности видов птиц имеет теоретическое и практическое значение в сфере регионального природопользования. Водные и околотоводные экосистемы рыбных хозяйств являются оптимальными местообитаниями аборигенных и транзитно

мигрирующих видов в сезоны миграций, т.к. имеют значительные запасы доступных кормовых ресурсов и являются относительно безопасными местами отдыха.

Цель работы – оценить стациальное распределение и динамику численности птиц на прудах рыбного хозяйства «Соколово» в период отлова товарной рыбы осенью 2021 г.

Исследования проводились в осенний период миграции птиц в сентябре–ноябре на базе рыбоводческих прудов рыбного хозяйства «Соколово», расположенного в д. Соколово Жабинковского района Брестской области. Методы учета – маршрутные и точечные.

В процессе исследования были выделены 6 основных стаций обитания птиц на основании существующей методики [1–4]. Стации обитания птиц выделялись по различиям в растительности, почвогрунтов и увлажнения по состоянию на 2021 год. Всего выделено 6 стаций, в пределах которых проведены учеты численности и оценка значимости этих биотопических структур для птиц. Определение видов птиц проводилось с использованием с использованием фотоаппарата, источников [1–5], а также консультаций.

Стациальное распределение птиц на прудах «Соколово» показано на рисунке 1. Птицы, обитающие в стации тростниково-рогозового мелководья, были представлены 4-мя видами, относящимися к двум семействам (*Ardeidae* и *Paridae*), общей численностью 238 особей (рисунок 1а). Стацию глубокой части акватории прудов населяют 10 видов, представляющие три семейства (*Phalacrocoracidae*, *Anatidae*, *Laridae*), общей численностью 213 особи (рисунок 1б). Орнитокомплекс мелководной части акватории представлен 12 видами, которые относятся к четырем семействам (*Anatidae*, *Ardeidae*, *Laridae*, *Accipitridae*) с общей численностью 178 особей (рисунок 1в). Травянистые берега населяют 5 видов, принадлежащих четырем семействам (*Fringillidae*, *Paridae*, *Ardeidae*, *Accipitridae*), общей численностью 42 особи (рисунок 1г).

В стации берегов с древесно-кустарниковой растительностью зарегистрировано 4 вида из четырех семейств (*Phalacrocoracidae*, *Corvidae*, *Paridae*, *Accipitridae*), общей численностью 99 особей (рисунок 1д).

Наиболее значимой по численности и видовому разнообразию птиц являлась стация песчаных берегов и осередков. Здесь в учеты попали 17 видов, относящихся к шести семействам (*Scolopacidae*, *Corvidae*, *Charadriidae*, *Anatidae*, *Laridae*, *Accipitridae*), общей численностью 2020 особей (рисунок 1е). Как показывают литературные данные, средообразующее значение стаций рыбохозяйственных прудов по общей численности и конкуренции особей птиц не уступает некоторым естественным крупным водоемам юго-запада Беларуси [2, 4].

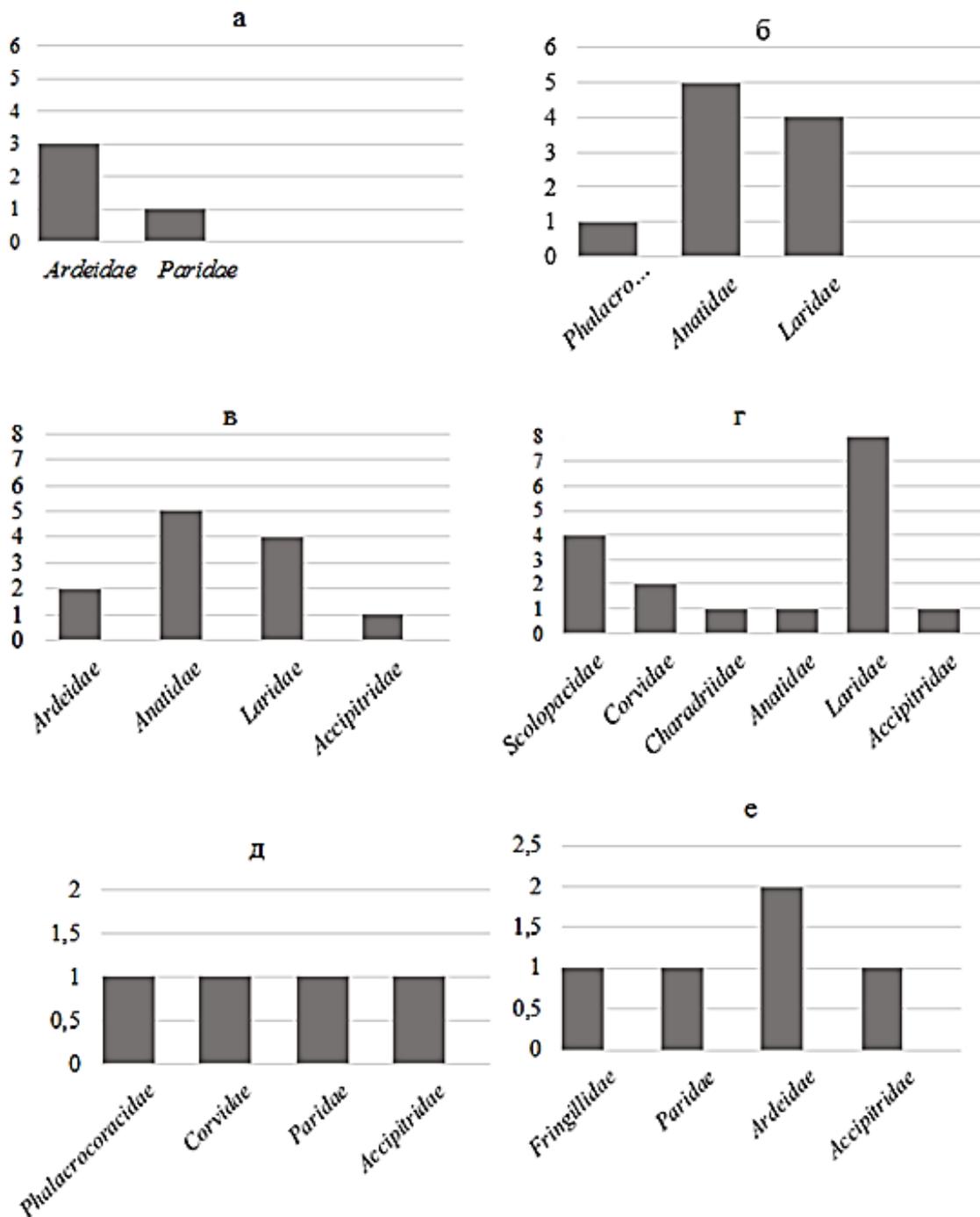


Рисунок 1 – Стационное распределение птиц на прудах «Соколово»:
 а – тростниково-рогозовые мелководья; б – глубокая (> 1 метра) часть акватории прудов; в – мелководная (< 1 метра) часть акватории прудов; г – песчаные берега и середки; д – берега с древесно-кустарниковой растительностью; е – травянистые берега

Таким образом, на рыбохозяйственных прудах «Соколово» выделено 6 основных стаций обитания птиц в осенний период. Наиболее значимой являлась стация песчаных берегов и осередок, на которой концентрировалось

17 видов птиц (около 2020 особей), а также на станции мелководной акватории прудов (4 семейства и 12 видов). Наименьшее видовое разнообразие зарегистрировано на станции тростниково-рогозового мелководья (2 семейства и 4 вида птиц), а также на станции берегов с древесно-кустарниковой растительностью (4 семейства и 4 вида).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вязович, Ю. А. Дикие утки Белоруссии / Ю. А. Вязович. – Минск, 1973. – 128 с.
2. Демянчик, В. Т. Питание и хозяйственно-экологическое значение чайковых *Laridae* на Выгонощанском и Бобровицком озерах / В. Т. Демянчик [и др.] – // Беловежская пуца. Исследования : сб. науч. статей / ГПУ «НП Беловежская пуца» ; редкол. А. В. Бурый [и др.] – Брест, 2018. – Вып. 15. – С. 202–215.
3. Демянчик, В. Т. Позвоночные животные Беларуси : учебно-методическое пособие / В. Т. Демянчик, М. Г. Демянчик. – Брест : БрГУ им. А.С. Пушкина, 2015. – 139 с.
4. Демянчик, В. Т. Структура фаунистических комплексов позвоночных животных естественных и техногенных прибрежных сообществ Выгонощанской группы озер / В. Т. Демянчик, В. В. Демянчик // Беловежская пуца. Исследования. – №17. – 2020. – С. 85–100.
5. Никифоров, М. Е. Птицы Белоруссии. Справочник-определитель гнезд и яиц / М. Е. Никифоров, Б. В. Яминский, Л. П. Шкляр. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 480 с.

СЕКЦИЯ 5. УСТОЙЧИВЫЕ ГОРОДА И НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ

УДК 332

БАЛТАЧЕВ Н.С.

Ижевск, ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

Научный руководитель – Мохначев С.А., канд. экон. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: устойчивое развитие, инвестиционно-строительный комплекс, ценностный подход, экономические интересы, механизм управления.

Аннотация. В статье отмечено, что построение организационно-экономического механизма управления устойчивым развитием инвестиционно-строительного комплекса с позиции реализации ценностей и интересов ключевых стейкхолдеров должно учитывать три группы ценностей, возникающих в процессе социоэколого-экономических отношений, экономических ценностей; экологических ценностей; социальных ценностей.

В современном социально-экономическом развитии городов и населенных пунктов особую роль драйвера играет инвестиционно-строительный комплекс. Во многих странах ведется активный поиск путей, повышающих эффективность эксплуатации объектов капитального строительства. В науке применительно к самой продолжительной из всех стадий жизненного цикла объектов недвижимости сформировались концепции «умного дома» и «умного города» [2]. Не случайно теоретики заняты разработкой комплексного подхода к управлению устойчивым развитием организаций строительного комплекса, который позволит субъекту управления лучше понять взаимосвязь между городами, зданиями, строительными системами и материалами [4].

Принятие управленческих решений, направленных на развитие инвестиционно-строительного комплекса, требует формирования механизма обеспечения взаимодействия взаимосвязанных систем власти, бизнеса и общества в процессе подготовки, обсуждения, и реализации строительных проектов. В основе обеспечения данного взаимодействия лежит необходимость гармонизации интересов государства, общества и строительного бизнеса в системе инвестиционно-строительной деятельности на базе учета приоритетных направлений разработки как экономической, так и социальной и экологической политики [1].

Формирование системы управления устойчивостью инвестиционно-строительного комплекса должно соответствовать требованиям и обладать способностью поддерживать равновесие между структурой системы и изменениями внешней среды. Задача является сложной в условиях высокодинамичной среды функционирования инвестиционно-строительного комплекса и предполагает наличие потенциала, который будет обеспечивать решение поставленных задач. Внутренние факторы характеризуют потенциальные возможности инвестиционно-строительного комплекса к устойчивому развитию, в то время как внешние определяют условия реализации данного потенциала. Таким образом, устойчивое развитие инвестиционно-строительного комплекса – это сохранение его целостности при влиянии внутренних и внешних факторов трансформирующих окружающую среду и одновременно адаптацией к этим изменениям [3].

Целесообразно выделить три группы ценностей, возникающих в инвестиционно-строительном комплексе в процессе социоэколого-экономических отношений:

- 1) экономические ценности (реализуются посредством обеспечения стабильных доходов экономических агентов);
- 2) экологические ценности (реализуются посредством рационального использования природных ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду);
- 3) социальные ценности (реализуются посредством удовлетворения социальных потребностей широкого круга стейкхолдеров и обеспечения принципа социальной справедливости в ключевых сферах жизни общества) [5].

Организационно-управленческий механизм управления устойчивым развитием инвестиционно-строительного комплекса с позиции реализации ценностей и интересов ключевых стейкхолдеров, включает следующие элементы:

- субъекты управления: органы государственной власти при тесном сотрудничестве с бизнес-сообществом, саморегулируемыми организациями и населением;
- цели стейкхолдеров в экономических отношениях и принципы управления;
- процесс оценки текущего уровня реализации ценностей, выявления диспропорций и обоснования целесообразности управленческих решений;
- методы и инструменты управления, использование которых позволит повышать уровень реализации ценностей и устойчивого развития;

– объект управления: социоэколого-экономическое развитие инвестиционно-строительного комплекса.

Таким образом, уровень реализации ценностей стейк-холдеров в контексте устойчивого развития во многом определяет специфику управления устойчивым развитием инвестиционно-строительного комплекса. Однако в научной литературе пока этому уделено недостаточное внимание, поэтому данная научная проблема требует проведения дополнительных исследований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ашмарина, С. И. Согласование экономических интересов как основа обеспечения устойчивого развития предпринимательских структур строительного комплекса / С. И. Ашмарина, Е. А. Кандрашина, С. М. Анпилов // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – № 5 (77). – С. 20.

2. Голубова, О. С. Концепция «Умный город»: научно-практические аспекты: монография / О. С. Голубова и др.; под общ. ред. А. В. Губерта. – Ижевск: Изд-во УИР ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2021. – 224 с.

3. Горин, А. К. Анализ подходов к понятию устойчивого развития инвестиционно-строительного комплекса / А. К. Горин // Инновационное развитие строительства и архитектуры: взгляд в будущее: сборник тезисов участников Международного студенческого строительного форума, 2019. – 2019. – С. 149–151.

4. Грахов, В. П. Специфика управления устойчивым развитием организаций строительного комплекса / В. П. Грахов, С. А. Мохначев, Ю. Г. Кислякова, У. Ф. Симакова // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: мат. 17-го Международного научного семинара, проводимого в рамках 19-ой Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» 25–26 марта 2021 г., Минск, Респ. Беларусь; программ. комитет С.В. Харитончик, А.В. Данильченко [и др.] / БНТУ ФММП. – Минск: Право и экономика. – 2021. – С. 23–25.

5. Курганов, М. А. Механизм управления устойчивым развитием региона на основе ценностного подхода / М. А. Курганов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2021. – № 1. – С. 194–208.

УДК 332

ВОЛЫНЧИЦ А.Л.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

МИКРОРАЙОН «ГРАЕВКА» КАК ОБЪЕКТ МИКРОРЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ключевые слова: г. Брест, микрорайон «Граевка», эколого-географические исследования, грунтовые воды.

Аннотация. В данной статье рассматривается микрорайон «Граевка» (г. Брест), особенности его развития, которые позволяют определить данный микрорайон, как перспективный для проведения микрорегиональных эколого-географических исследований.

Граевка – бывший поселок на северной окраине Бреста. В 1832 г. Граевка была частью большой земельной собственности М. Межеевского, организатора повстанческих отрядов в 1831 г., лишённого прав собственности. Конфискованная земля была распределена между крестьянами в награду за помощь в преследовании повстанцев. В дальнейшем на этих землях, принадлежавших уже деревне Березовка, появляются частные строения. Связано это со строительством в 1870-х гг. новой ветки железной дороги Брест–Белосток–Граево (отсюда название), которая связала город с Польшей и Пруссией (рисунок 1 а). В этих домах жили рабочие и служащие железной дороги. Строения не имели какой-то последовательности, были растянуты, между кварталами деревянных бараков оставались пустыри. Свободная дислокация дала название «Слободка», которое сохранилось не только в местном разговоре, но и в штабных военных планах. Рассчитывать на участок земли в Граевской Слободке мог не каждый. Лицам, не относящимся к жандармерии и заслуженным военным приобрести земли было весьма затруднительно. Чтобы изменить это положение, в 1912 г. Городская Управа Бреста обращается в министерство финансов о включении Граевской Слободки в черту города. Однако пришел отказ. Чтобы изменить земельный вопрос, в 1925 г. образовалось «Товарищество работников железной дороги», которое приобрело от пана Пашкевича 64 га земли. Эти земли разделили на 230 участков, которые стали основой для застройки новообразованной колонии «Брест-Новый» (рисунок 1 б, в). Эта колония эта совместно с Граевской Слободкой от первого июля 1929 г. и до момента вхождения в границы города Бреста стала называться «Граевское предместье». Постепенное слияние воедино дало приблизительное очертание сегодняшней Граевки.

С каждым годом Граевка набирала новые обороты: разрасталась, меняла очертания. В дальнейшем поселок связал с городом пешеходный мост, что во многом облегчило передвижение жителей. До войны в поселке было около семисот жилых домов. Из них 22 кирпичных и только девять двухэтажных. В основном дома были усадебного типа, небольшие по площади. Немалую площадь занимало воинское подразделение Северного городка.

С 1978 г. в Ленинском районе Бреста (улицы Боброва, Брестских дивизий, Железнодорожная, Кижеватова, Красногвардейская, Поплавского, Республиканская, Фортчная, Чернинская и другие). Здесь расположены промышленные предприятия, строительные организации, 3 средние школы, больница Брестского отделения Белорусской железной дороги, детские сады и ясли, магазины, предприятия бытового обслуживания населения, гидрометеорологическая обсерватория [1].



Рисунок 1 а – Карта Европейской России, 1860 ((Шуберт) 1:126К v.1)



Рисунок 1 б – Карта западной части России, 1915 (1:100К)



Рисунок 1 в – Польская карта Белоруссии, 1925 (1:100К)



Рисунок 1 г – Польская карта Белоруссии и Литвы, 1933 (1:100К)

До начала 1990-х гг. тут также находилась крупная советская воинская часть (т.н. «Северный городок» г. Бреста), в настоящее время на ее территории ведется интенсивное жилищное строительство.

Современная Граевка расположена в северной части города Бреста (рисунок 2). Поскольку она является бывшим поселком, здесь хорошо сохранился частный сектор и имеется доступ к возможности использования грунтовых вод, что позволяет использовать данный микрорайон как объект для проведения микрорегиональных эколого-географических исследований.



Рисунок 2 – Современная Граевка

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Регионы Беларуси : энциклопедия. В 7 т. Т. 1, кн. 1. Брестская область / редкол. : Т.В. Белова (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. – 2009. – 520 с.

УДК 625.711

ДОРОШУК А.О.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Трофимчук Д.А., канд. геогр. наук

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: дороги, густота дорожной сети, Брестская область, регионы.

Аннотация: В статье проанализировано современное состояние автомобильных дорог Брестской области: густота дорожной сети и транспортная обеспеченность населения в разрезе районов.

Главную роль в экономическом, социальном и культурном развитии Брестской области играют дороги, активизирующее международный обмен и торговлю страны. На 2021г. общая протяженность всех дорог в области составляет 11123,76 км. Длина республиканских дорог – 3202,03 км, а длина местных автомобильных дорог – 7921,73 км. Главными дорогами Брестской области являются автомагистраль М1, которая составляет часть европейского маршрута Е30, М10, М11 и М12 (Е85).

Материал и методика исследования основывались на анализе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [1] и некоммерческого Веб-картографического сервиса OpenStreetMap.

Автомобильные дороги представляют собой комплекс инженерных сооружений, обеспечивающий возможность непрерывного, безопасного и экономичного движения автомобилей с установленными нагрузками и скоростями.

К главным автомобильным дорогам, принято относить международные автомобильные магистрали европейской сети, (обозначаемые буквой «Е»), магистрали («М») и республиканские дороги («Р»).

Основными показателями дорожной сети являются густота дорожной сети, измеряемая отношением протяженности эксплуатационной длины сети к площади территории, и густота дорожной сети, характеризующая транспортную обеспеченность населения, измеряемая отношением протяженности эксплуатационной длины сети к численности населения [2].

Наибольшую густоту дорожной сети в Брестской области имеют западные районы (Брестский (0,196 км/км²), Каменецкий (0,169 км/км²), Кобринский (0,162 км/км²) и Березовский (0,153 км/км²)) северный, Барановичский район (0,156). Наименьшую густоту дорожной сети имеют Столинский (0,034 км/км²), Ивановский (0,043 км/км²) и Дрогичинский (0,050 км/км²) районы. Средний показатель густоты дорожной сети по области 0,104 км/км². Наглядная демонстрация густоты дорожной сети Брестской области представлена на рисунке 1.

Однако при равной площади двух районов, потребность в транспорте будет больше у того района, численность населения которого больше. Таким образом, вторым основным показателем, но не мене важным, является густота дорожной сети, характеризующая транспортную обеспеченность населения.

На рисунке 2 представлена густота дорожной сети, характеризующая транспортную обеспеченность населения. Наибольшие показатели имеют северо-западные районы Брестской области, с меньшей численностью населения и достаточно большой протяженностью Республиканской дорожной сети, Каменецкий (0,0089) и Пружанский (0,0076) районы.

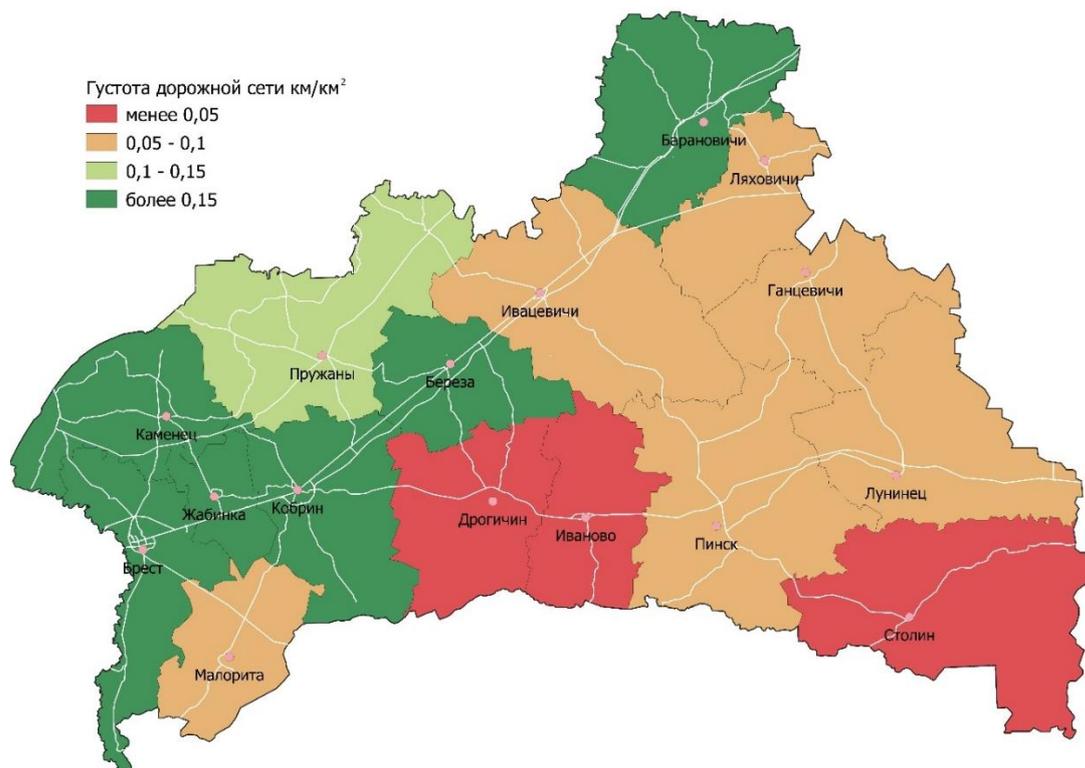


Рисунок 2 – Карта густоты дорожной сети Брестской области по района

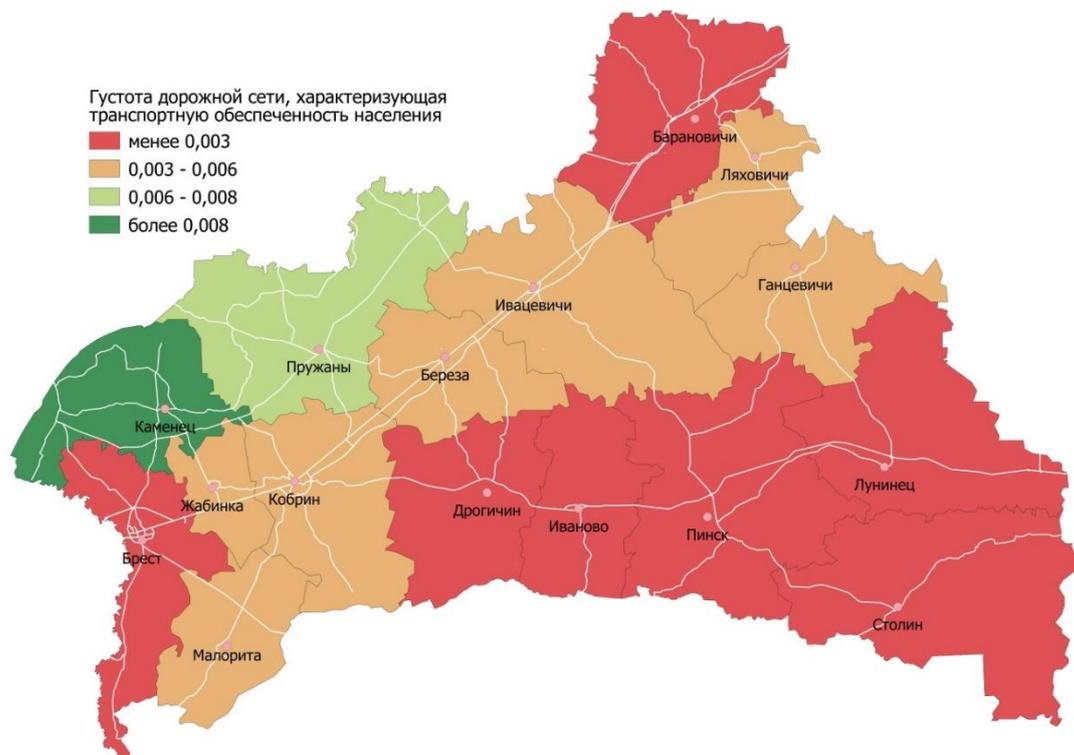


Рисунок 3 – Карта густоты дорожной сети, характеризующая транспортную обеспеченность населения

Наименьшие показатели имеют западный (Брестский (0,0009)), северный (Барановичский (0,0017)) и юго-восточные (Дрогичинский (0,0026), Ивановский (0,0018), Пинский (0,0015), Лунинецкий (0,0024) и Слонимский (0,0016)) районы области. Средний показатель области 0,0036 км²/чел. При сравнении рисунков 1 и 2 заметны отличия в Брестском и Барановичском районах. Густота дорожной сети была наибольшей, а густоте дорожной сети, характеризующей транспортную обеспеченность населения, показатели были наименьшими среди остальных районов. Это связано с большой численностью населения в этих районах.

Наибольшие показатели густоты республиканских дорог в северо-западной части области обусловлены тем, что они соединяют транспортные пути с другими государствами.

В Брестской области большое количество Республиканских автомобильных дорог, которые играют большую роль в социально-экономической сфере области. Наибольшая часть дорожной сети расположена в северо-западных районах Брестской области, что видно по показателю густоты дорожной сети. Показатели густоты дорожной сети, характеризующие обеспеченность населения в разы меньше густоты дорожной сети. Однако, дорожная сеть Брестской области, является одной из самых развитых транспортных сетей Республики Беларусь. Через территорию, которой проходят важные транспортные пути, соединяющие с другими государствами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Статистический Сборник Белстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/. – Дата доступа: 05.04.2022
2. Единая транспортная система и география транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/236/Edinaya_transportnaya_sistema_i_geografiya_transporta.pdf?sequence=12. – Дата доступа: 05.04.2022

УДК 314

КОРУНЕЦ Ю.И.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Сидорович А.А., канд. геогр. наук, доцент

**ДИНАМИКА СМЕРТНОСТИ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ
В 2009-2019 ГГ.***Ключевые слова: естественное движение, коэффициент смертности.**Аннотация. В статье анализируется демографическая ситуация в Брестской области за 2009–2019 гг.*

Важным показателем естественного движения населения является смертность, определяемая как процесс вымирания поколения [1, с. 409]. Демографы отмечают, что «значение показателей смертности далеко выходит за пределы чистой демографической проблематики. От того сколько лет в среднем живут люди в данной стране, например, 30 или 70, в значительной степени зависит ее политический престиж, а также социально-экономическое развитие» [3, с. 115].

Абсолютная численность умерших в Беларуси на протяжении всей второй половины XX в. постоянно росла, за исключением 10-летнего послевоенного периода. За последние десятилетия общий коэффициент смертности начал увеличиваться в основном за счет повышения удельного веса пожилых людей («старение населения») (рисунок 1).

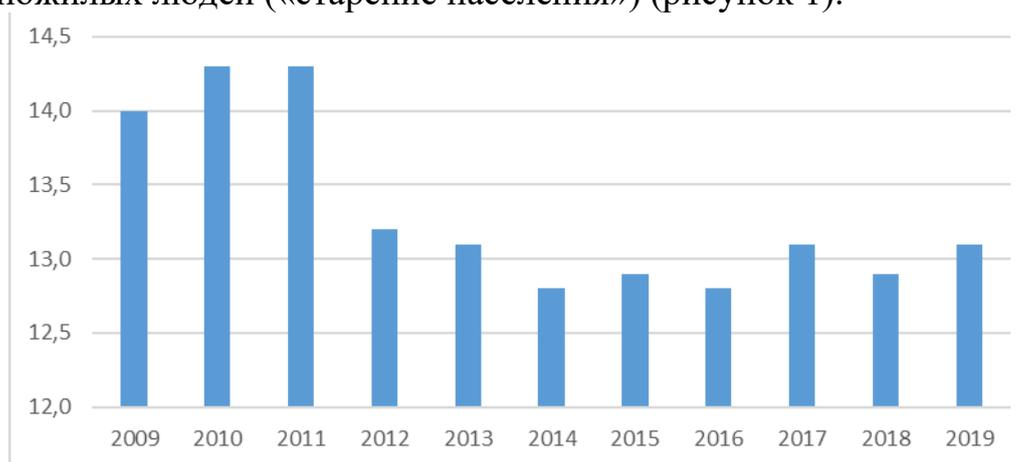


Рисунок 1 – Общие коэффициенты смертности Брестской области за 2009-2019 гг.

Однако не только старением объясняется рост смертности населения на территории Республики Беларусь, в т.ч. Брестской области. Об этом свидетельствует анализ общего коэффициента смертности, который, как и общий коэффициент рождаемости, является недостаточно

репрезентативным. На протяжении послевоенного периода значительно изменились и половозрастные показатели смертности. Статистические данные свидетельствуют, что интенсивность смертности зависит от возраста и пола. Наиболее высокие ее показатели характерны для детей до 5 лет, затем смертность снижается, достигая минимума в возрастной группе от 10 до 14 лет. Начиная с 15-летнего возраста, смертность вновь увеличивается, достигая своих максимальных показателей у людей старше 60 лет. Отличительной особенностью половозрастных коэффициентов смертности является их значительный перевес у мужского населения, причем во всех без исключения возрастных группах. Необходимо отметить, что с возрастом темпы роста смертности увеличиваются [2, с. 25].

Увеличение напряженности ритма жизни, информационные и транспортные перегрузки, недостаточность физической активности, ухудшение экологической ситуации привели к перераспределению по удельному весу факторов смерти. Если раньше большой удельный вес имели причины, связанные с инфекционными и паразитарными заболеваниями, то в настоящее время первые два места в структуре смертности приходятся на «болезни цивилизации» – систему кровообращения и новообразования.

Наибольший удельный вес среди всех причин смертности приходится на болезни системы кровообращения. Среди сердечно-сосудистых заболеваний на первом месте находятся ишемическая болезнь сердца и цереброваскулярные заболевания.

На втором месте стоит смертность от новообразований. Рост смертности от злокачественных опухолей на территории страны связан в первую очередь с ухудшением экологической обстановки. Если раньше от этой причины умирали в основном люди пожилого возраста, то сейчас эта болезнь значительно омолодилась и стала характерной также для лиц средних возрастных групп.

Третье место среди причин смерти занимают несчастные случаи, отравления и травмы. Рост смертности в этой группе обусловлен неудовлетворительной организацией производства, транспортных средств, бытовым травматизмом, ростом алкоголизма [2, с. 27].

К «болезням цивилизации» ученые-геронтологи относят и болезни органов дыхания и пищеварения. Быстрый ритм жизни, перекусы на ходу, вредные привычки (курение и питание фастфудом) способствует росту данных заболеваний (таблица).

Одним из наиболее ощутимых показателей качества жизни населения, его социально-бытовых условий, уровня развития медицины является детская смертность. Высокий уровень смертности детей до 5 лет в

Брестской области обусловлен в первую очередь младенческой смертностью до 1 года (рисунок 2).

Таблица – Число умерших, человек на 100 000 человек населения соответствующего возраста по Брестской области за 2009–2019 гг. [5, 6]

	Число умерших, человек на 100 000 человек населения соответствующего возраста										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего умерших от всех причин из них от:	1398,0	1428,6	1422,0	1311,9	425,4	408,4	385,9	369,2	384,2	400,1	425,8
некоторых инфекционных и паразитарных болезней	8,3	9,2	9,8	8,6	9,3	8,2	7,8	7,2	7,7	7,0	6,4
новообразований	176,9	193,8	184,6	179,4	86,0	83,6	88,2	87,1	88,3	89,4	100,7
болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ	3,1	3,7	2,7	1,9	2,4	1,8	2,5	1,0	2,2	2,3	2,1
психических расстройств и расстройств поведения	4,4	10,2	21,8	13,9	5,5	4,9	4,8	3,5	1,4	1,8	2,4
болезней нервной системы и органов чувств	19,5	23,8	31,3	37,8	9,5	10,4	10,4	9,2	7,6	7,5	9,8
болезней системы кровообращения	756,5	785,2	741,5	694,8	138,4	136,4	126,7	129,6	135,4	143,7	155,2
болезней органов дыхания	28,5	27,7	26,0	18,9	13,4	9,8	10,6	11,6	12,2	16,5	19,1
болезней органов пищеварения	43,2	44,3	46,7	37,2	25,2	24,6	22,1	21,9	23,2	24,1	28,1
болезней мочеполовой системы	6,4	8,4	8,3	7,9	3,8	2,9	2,3	2,4	2,1	2,1	2,3
симптомов, признаков и отклонений от нормы, выявленных при клинических и лабораторных исследованиях	209,9	180,8	210,7	197,6	5,3	4,0	3,7	2,6	3,2	2,7	2,7
внешних причин из них от:	131,5	133,3	131,6	105,3	122,3	117,9	103,0	90,0	96,7	99,1	92,6
несчастных случаев, связанных с транспортными средствами	15,1	16,2	17,7	15,5	16,7	13,8	11,2	9,5	11,5	11,7	8,5
несчастных случаев, вызванных воздействием дыма, огня и пламени	5,0	7,3	6,3	6,8	6,9	8,7	6,1	5,7	5,3	4,8	5,0
случайных падений	8,9	9,2	10,5	9,4	9,9	10,0	8,0	8,8	10,6	11,0	11,6
случайных отравлений алкоголем	16,1	20,3	25,1	20,1	25,9	24,5	21,7	19,2	21,5	23,7	22,8
случайных утоплений	11,1	13,7	8,8	8,7	7,8	9,7	6,1	6,3	7,1	7,6	8,1
самоубийств	25,5	24,1	18,4	18,8	25,9	25,7	25,6	21,9	24,7	20,9	19,2
убийств	4,8	5,0	5,2	3,2	3,7	4,5	3,7	4,6	4,8	4,3	3,7

Из общего числа умерших детей до года, около 50 % умирает в первый месяц жизни. Среди причин смертности детей этого возраста наибольший удельный вес занимает перинатальная смертность, врожденные аномалии и болезни органов дыхания.

За период времени с 2009 по 2019 год в целом показатели смертности заметно снизились, что привело к увеличению средней продолжительности жизни. Ситуация со смертностью – результат действия целого ряда факторов, среди которых неблагоприятная социально-экономическая и экологическая ситуация в республике, ухудшение условий труда и быта людей, низкая культура самосохранительного поведения [4, с. 58].

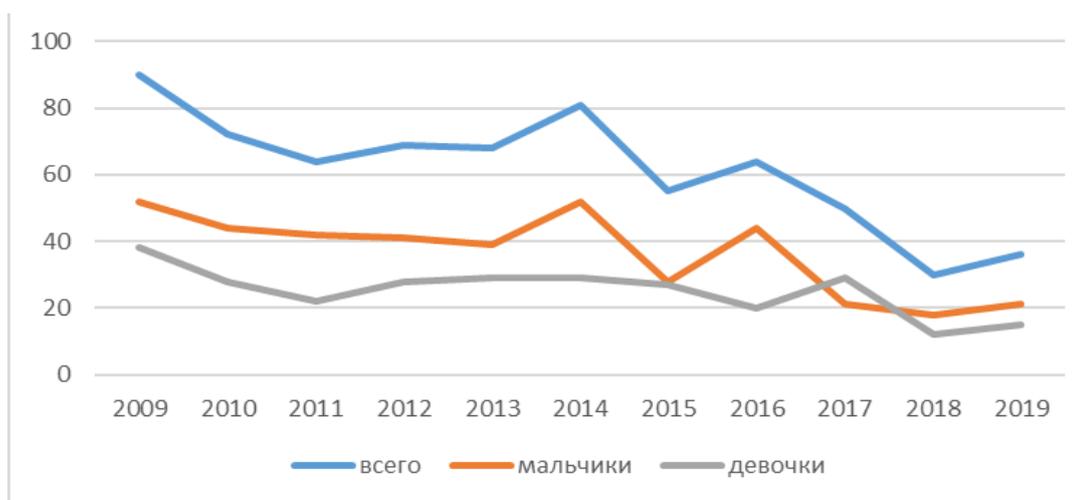


Рисунок 2 – Младенческая смертность по Брестской области (умершие до 1 года) за 2009-2019 гг.

Таким образом, в процессе исторического развития наблюдается переход от традиционного типа воспроизводства населения с высокой рождаемостью и высокой смертностью к современному, который характеризуется низкой рождаемостью и наметившейся тенденцией вследствие старения населения к росту смертности. Данная трансформация демографических структур получила название демографического перехода.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Демографический энциклопедический словарь. – М. : СовЭн. – 608 с.
2. Красовский, К. К. Социальная демография : курс лекций / К. К. Красовский. – Брест : БрГУ имени А. С. Пушкина, 2012. – 107 с.
3. Красовский, К. К. Урбанистическая эволюция Беларуси : монография / К. К. Красовский. – Брест : БрГУ имени А. С. Пушкина, 2009. – 237 с.
4. Сидорович, А. А. Демографическая трансформация рынка труда Беларуси: региональные тенденции, угрозы и пути их преодоления : монография / А. А. Сидорович. – Брест : БрГУ, 2021. – 193 с.
5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 14.02.2022.
6. Главное статистическое управление Брестской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://brest.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 14.02.2022.

УДК 631.412

КУХЛЕВСКИЙ Е.А.

Минск, Беларусь, БГУ

Научный руководитель – Карпиченко А.А., канд. геогр. наук, доцент

НАКОПЛЕНИЕ ЦИНКА, СВИНЦА И МАРГАНЦА В ПОКРОВНЫХ СУГЛИНКАХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ Г. МИНСКА

Ключевые слова: покровные суглинки, тяжелые металлы, техногенез, Минск, Беларусь.

Аннотация. В статье рассмотрено содержание тяжелых металлов (ТМ) в почвенно-грунтовом покрове западной части города Минска с заметной долей покровных суглинков. Выявлен характер распределения исследуемых элементов и степень влияния техногенеза на него. Проведен корреляционный анализ для выявления парагенезиса исследуемых элементов.

Почвенный покров западной части г. Минска отличается заметной долей покровных суглинков, которые являются выраженной депонирующей средой для тяжелых металлов (ТМ), что обусловлено существенной долей глинистых минералов, имеющих большую сорбционную емкость. Содержание ТМ в данных почвогрунтах определяется, преимущественно, литогенезом и техногенезом. Накопление может происходить как адсорбционным путем, так и абсорбционным в процессе компенсации электростатического заряда, возникшего при гетеровалентном изоморфизме атомов Si [1]. Литогенная составляющая формируется в процессе выветривания полевых шпатов и слюд (исходные минералы для образования глинистых компонент) и в процессе механического внесения при их накоплении на исследуемой территории. Высокое накопление тяжелых металлов может оказывать негативное влияние на различные компоненты урболандшафтов [2].

Следует отметить высокую степень геоморфологической трансформации территории. Многие поверхности были «скальпированы» в результате чего были обнажены нижележащие отложения. С целью изучения закономерностей содержания данных элементов было проведено выборочное опробование территории. Пробы отбирались методом «конверта», то есть отбирался смешанный образец, состоящий из пяти единичных проб. Химический анализ валового содержания ТМ проводился эмиссионно-спектральным в НИЛ экологии ландшафтов БГУ и абсорбционно-спектральным методом в НПЦ по геологии НАН Беларуси.

Исходя из проведенного исследования были получены данные, которые сравнивались с кларковыми значениями [3] и действующими

санитарными нормами для грунтов разных категорий земель [4]. Рассмотрим закономерности распределения каждого металла в отдельности.

Цинк. Значения содержания данного металла колеблются в пределах от 22,9 до 212,7 мг/кг. Максимальные значения характерны для улицы Железнодорожной, где явно превалирует техногенное накопление ввиду высокой транспортной загруженности улицы, из-за чего наблюдается очень высокий размах варьирования ($V = 78,7 \%$) и большая разница между средним значением и медианой. Характер распределения носит асимметричный характер (таблица 1). Для 72 % проб наблюдается превышение фоновых значений. Точечно выявлена низкая степень загрязнения данным металлом (улица Железнодорожная). В почвах сельскохозяйственного назначения не выявлено превышения санитарных норм.

Таблица 1 – Основные статистические параметры распределения ТМ

	Zn (n=29)	Pb (n=30)	Mn (n=23)
Max	212,7	68,23	492,4
Min	22,9	6,09	291
Среднее арифметическое	60,04	22,53	394,62
Медиана	42,00	17,25	390,10
V, %	78,74	74,85	11,75
t_{As}	5,22	4,15	-0,35
t_E	5,39	2,66	0,25
% проб выше фона	72,41	76,67	100,00

Свинец. Содержание металла варьирует в пределах от 6,09 до 68,23 мг/кг. Наблюдается много статистических выбросов, что обуславливает очень высокий размах варьирования ($V = 74,8 \%$). Максимальные значения содержания свинца характерны для улицы Железнодорожной. Как и для цинка, повышенное содержание свинца связано с воздействием транспорта. Характер распределения носит асимметричный характер (таблица 1). В около 77 % случаев значения содержания превышают фоновые, что говорит об техногенном обогащении грунта. При этом, с точки зрения последней редакции санитарных норм и правил [4], не выявлено загрязнение для всех категорий земель.

Марганец. Концентрации Mn варьируют в пределах от 291 до 492,4 мг/кг. Характер распределения Mn близок к Гауссовому, что нами отмечалось и для других городов Беларуси, например, для Жодино [5]. Характер варьирования переменных средний ($V = 12 \%$). Среднее и медианное значения близки. Максимальные значения выявлены для улиц Железнодорожной и Янковского, где наблюдается небольшая степень обогащения исследуемых грунтов. Исходя из характера варьирования выявляется литохимическая особенность покровных суглинков данного

региона – повышенные содержания Mn. Во всех пробах значения содержания превышают фоновые. Это можно объяснить особенностями литогенеза глинистых минералов, которые слагают данные грунты, так как данный металл может изоморфно замещать металлы в кристаллических решетках данных минералов, либо образовывать собственные в парагенезисе с железом (как правило, это гидроксиды) [1]. Превышение действующих санитарных норм не наблюдается для всех категорий земель.

Для выявления возможного парагенезиса среди изучаемых элементов был применен метод корреляционного анализа. В результате была установлена сильная прямая линейной формы корреляция ($r_{0,95} = 0,84$) между содержанием свинца и цинка.

Проведенное исследование показало, что в покровных суглинках запада Минска наблюдается техногенная трансформация химического состава. Наиболее заметно обогащение цинком, содержание которого в единичных случаях превышает санитарные нормы. Для остальных элементов выявлены черты техногенного накопления, но превышений санитарных норм не выявлены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Bauer, A. *Geochemistry at the Earth's Surface: Movement of Chemical Elements* / A. Bauer, B.D. Velde. – Berlin: Springer, 2014. – 327 p.
2. Тюлькова, Е.Г. Эколого-геохимическая оценка условий развития и адаптация древесных растений к техногенному воздействию (на примере г. Гомеля) / Е.Г. Тюлькова, А.А. Карпиченко // *Природные ресурсы*. – 2020. – № 2. – С. 70–77.
3. Петухова, Н.Н. *Геохимия почв Белорусской ССР* / Н.Н. Петухова. – Минск : Наука и техника, 1987. – 231 с.
4. ЭкоНиП 17.03.01-001-2020 «Охрана окружающей среды и природопользование. Земли (в том числе почвы). Нормативы качества окружающей среды. Дифференцированные нормативы содержания химических веществ в почвах». – Минск, 2020. – 15 с.
5. Карпиченко, А.А. Особенности накопления титана, марганца и хрома в поверхностных горизонтах почв г. Жодино (Беларусь) / А.А. Карпиченко, Н.К. Чертко // *Геохимия ландшафтов (к 100-летию А.И. Перельмана)*. Доклады Всеросс. науч. конф., Москва, 18–20 окт. 2016 г. / редкол.: Н.С. Касимов (пред.) [и др.]. – М. : Географический факультет МГУ, 2016. – С. 247–250.

УДК 911.37

НЕХАНЬ И.Н.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Трофимчук Д.А., канд. геогр. наук

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ, РОССИИ, УКРАИНЫ И МОЛДОВЫ

Ключевые слова: городское население, Беларусь, Украина, Россия, Молдова

Аннотация: В статье проанализирована динамика численности населения Беларуси, России, Украины и Молдовы, сделан прогноз численности городского населения.

В настоящее время для исследуемых стран характерно преобладание городского населения над сельским. Помимо Беларуси (77,5 %) доля городских жителей высока в России (74,8 %), чуть ниже в Украине (69,6 %), Молдове (42,8 %).

Проанализировав динамику доли городского населения в данных странах можно отметить следующие особенности. Россия обладает достаточно высокой долей городского населения. Городское население увеличивалось постоянно с 1950 г. Также по прогнозам оно будет увеличиваться, и к 2025 г. составит 75,8 %. За период с 1990 по 2015 г. доля городского населения в стране незначительно выросла с 73,4 % до 74,1 %.

Для Беларуси характерна наибольшая доля городского населения среди стран СНГ. По данным сайта Организации Объединенных Наций, на 2022 г. она составляет 77,5 %. Такая же ситуация зафиксирована в Чехии, Швейцарии. Городское население в Республике Беларусь с 1950 г. постоянно увеличивалось. По прогнозам, к 2025 г. его доля составит 81 %. На протяжении десятилетий «магнитом» для жителей республики остается Минск (здесь живет каждый пятый белорус), привлекательными являются и областные центры. Молодежь старается перебраться в город в целях учебы, развития карьеры, что приводит к повышенным темпам урбанизации.

Для Украины характерен достаточно высокая доля городского населения в 2020 г. 69,6 %. С 1950 г. также наблюдается положительная динамика. По прогнозам на 2025 г., процент доли городского населения в Украине составит 70,5 % (рисунок 1).

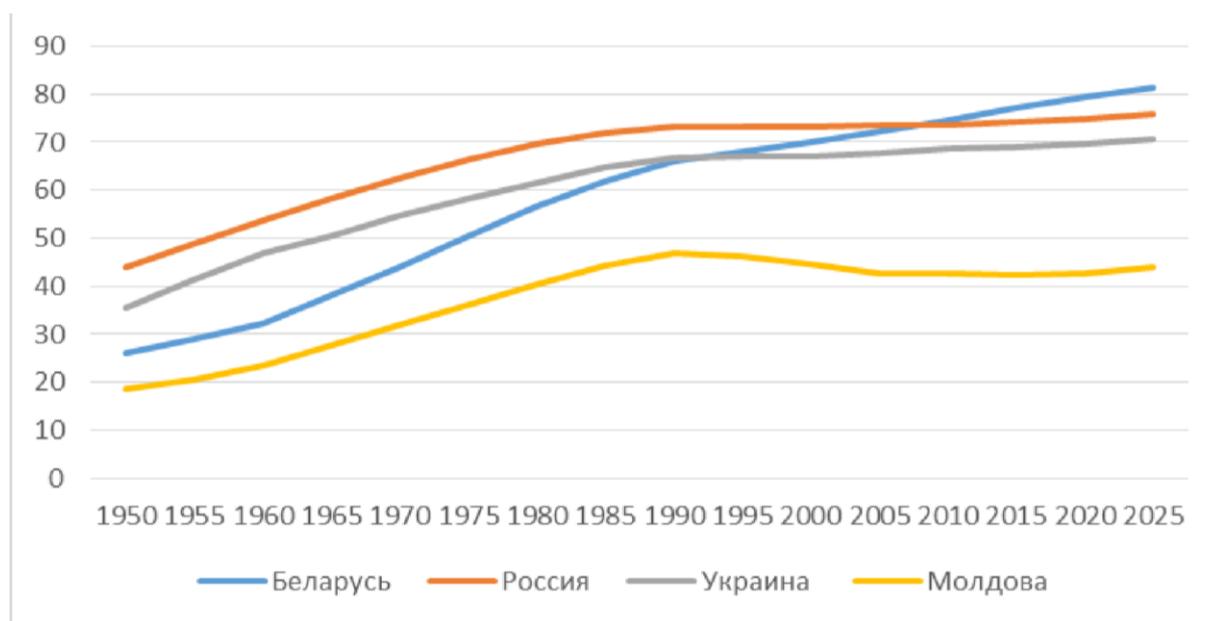


Рисунок 1 – Динамика доли городского населения

Для Молдовы характерна низкая доля городского населения. На 2022 г. она составила всего 42,9 %. С 1990 по 2015 гг. доля городского населения имела отрицательную динамику. Еще в 1990 г. Молдова относилась к числу стран с долей городского населения выше среднего по миру, но с 2015 г. она относится уже к странам со средним уровнем урбанизации и показателем ниже, чем средний по миру. Это связывают с высокими темпами роста сельского населения и снижением уровня рождаемости в городах. В связи с низким уровнем развития экономики рабочие места в городах создаются медленнее, чем в селах.

Рассмотрим темпы роста городского населения в данных странах СНГ по пятилеткам (рисунок 2).

Для Беларуси пик пришелся на 1960–1965 гг. В целом, динамика хоть и положительная, однако процент увеличения очень низкий. По прогнозам на период 2020–2025 гг., городское население увеличится на 0,28 %.

Для России в период 1950–1955 гг. городское население увеличилось на 3,69 %. В период с 1995 по 2005 гг. этот показатель имел отрицательные значения. По прогнозам на период 2020–2025 гг., численность городского населения увеличится на 0,11 %.

Для Украины период 1950–1955 гг. оказался самым положительным в рассматриваемых пятилетках. Однако, с 1990 г. и по настоящее время этот показатель имеет отрицательную динамику. По прогнозам на период 2020–2025 гг., численность городского населения уменьшится на 0,27 %.

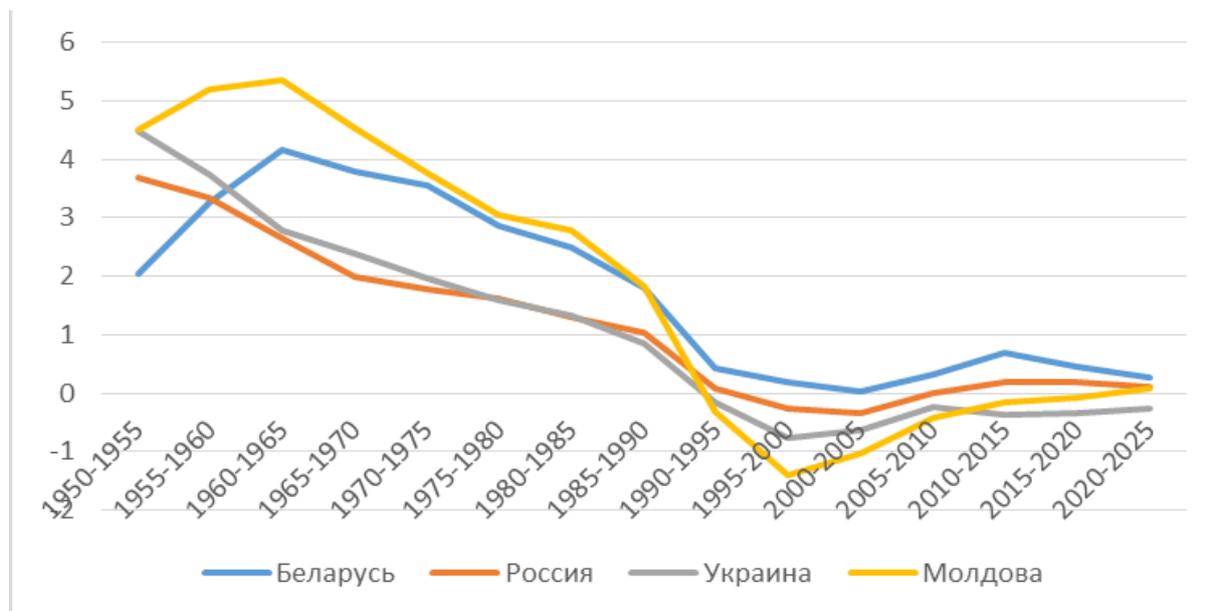


Рисунок 2 – Темпы роста городского населения

В период 1960–1965 гг. численность городского населения Молдовы увеличилась на 5,35 %. Но с 1990 г. и по настоящее время данный показатель имеет отрицательную динамику. Однако, по прогнозам специалистов, в период 2020–2025 гг. численность городского населения Молдовы примет положительную динамику и увеличится на 0,09 %.

Таким образом данные страны являются достаточно урбанизированными, кроме Молдовы. По прогнозам специалистов, городское население данных стран будет иметь положительную динамику.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Демоскоп – приложение. Справочник статистических показателей [Электронные ресурсы] – Режим доступа: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/sng_pop.php – Дата доступа: 24.03.2022

УДК 911.3:33

ПАРХОТИК К.С.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук О.В., канд. геогр. наук, доцент

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ГРОДНО И МОГИЛЕВА (НА ПРИМЕРЕ
МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ)**

Ключевые слова: международное сотрудничество, город, промышленность, предприятие

Аннотация. Дается сравнительная экономико-географическая характеристика Гродно и Могилева на примере международного сотрудничества предприятий. Представлены авторские карты-схемы, раскрывающие географию международного сотрудничества рассматриваемых городов.

Под международным сотрудничеством принято понимать сотрудничество двух и более стран в каких-либо международных проектах – научных, социальных, промышленных. В настоящее время такое сотрудничество является универсальной формой организации совместного или взаимосогласованного производства с участием иностранных партнеров двух или нескольких стран, основанной на распределении производства продукции, коммерческом сотрудничестве, взаимной гарантии рисков, общей защите инвестиций и промышленных секретов.

Особой формой внешнеторговых операций является международное экономическое сотрудничество, как промышленное, так и научно-техническое. Такое сотрудничество между государствами и предприятиями различных государств является объективной необходимостью, обусловленной международным разделением труда и научного прогресса, в процессе которых создаются все новые и новые формы взаимодействия, выходящие за рамки обычной торговли. При этом основой международного промышленного и научно-технического сотрудничества являются как прямые связи предприятий, так и, в ряде случаев, межправительственные соглашения.

Предприятия крупных городов Республики Беларусь имеют большой опыт международного сотрудничества, что обусловлено продолжительной историей их взаимодействия с иностранными партнерами. В то же время происходит постоянное расширение их международного взаимодействия.

Гродно является одним из ведущих промышленных центров Беларуси. Промышленный потенциал города обусловлен деятельностью более 675 субъектов хозяйствования [1], на которых работает около 40 тыс. человек. Доминирующее положение в структуре промышленного комплекса города

Гродно занимают экспортно-ориентированные отрасли перерабатывающей промышленности.

Могилев также является крупным промышленным центром Беларуси. Только в промышленном производстве города занято 64 предприятия, которые при производстве около 4 % общереспубликанского объема промышленной продукции составляют около 46 % от объема промышленной продукции, произведенной в Могилевской области. В отраслевой структуре промышленности города Могилева около 35 % приходится на машиностроение и металлообработку, около 29 % – на химическую и нефтехимическую отрасль, около 19 % – на пищевую промышленность, около 11 % – на легкую промышленность. Данные отрасли определяют практически весь внешнеторговый оборот города.

Для формирования наглядного представления о международном сотрудничестве предприятий Гродно и Могилева, нахождения сходств и различий между ними в ходе проведенного исследования были использованы картографический и геоинформационный методы. В программной среде ArcGIS Online в ходе проведенного исследования были построены карты, отображающие международные связи предприятий Гродно и Могилева (рисунок 1, рисунок 2). В ходе их построения были использованы одна карта-подложка, а также одинаковая система условных знаков. Также применялась одинаковая методика показа стран, имеющих международное сотрудничество с предприятиями рассматриваемых городов: 1. Общим условным знаком отмечались страны-партнеры всех предприятий соответствующего города (даже если одни и те же страны-партнеры сотрудничают с разными предприятиями города, их обозначение на карте производилось только один раз); 2. Сотрудничество подтверждалось только достоверной справочной информацией, вне зависимости от типа предприятий или отрасли. Приоритет отдавался информации с официальных сайтов предприятий и организаций.

Сравнение рисунков позволило выявить различия в международном сотрудничестве предприятий рассматриваемых городов. Установлено, что количество стран, с которыми сотрудничают предприятия Гродно больше, чем для Могилева (57 и 37 стран соответственно). Таким образом можно сделать вывод, что предприятия Гродно более экспортно-ориентированы, чем предприятия Могилева. В определенной степени это обусловлено особенностями географического положения Гродно, а также историей формирования предприятий.

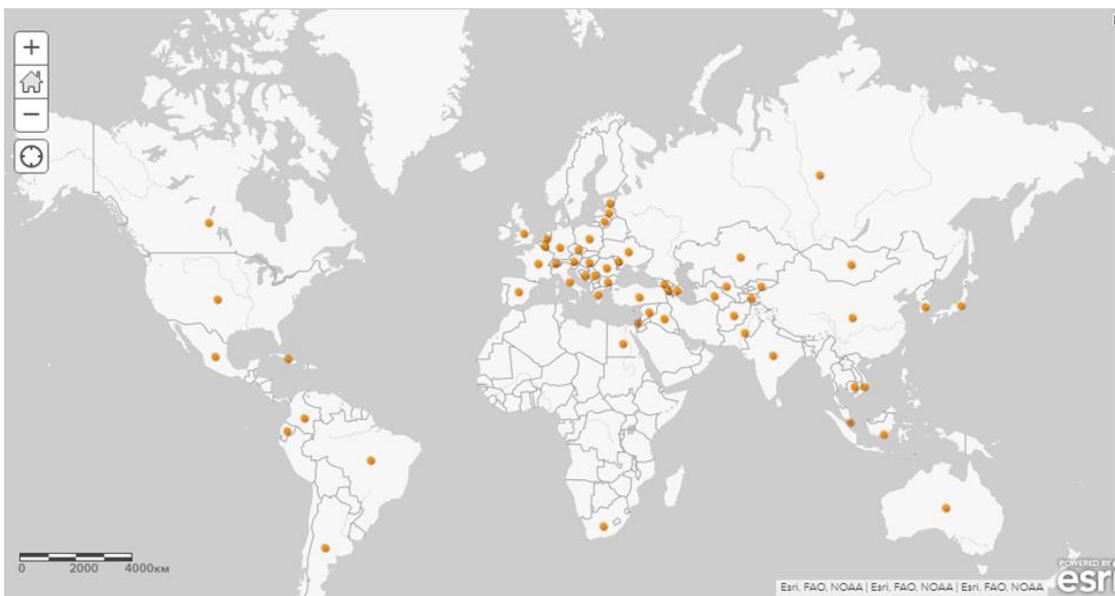


Рисунок 1 – География международного сотрудничества предприятий Гродно



Рисунок 2 – География международного сотрудничества предприятий Могилева

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гарады і вескі Беларусі: Энцыклапедыя. Т 5. Кн. 1. Магілеўская вобласць/ рэдкал. : Г.П. Пашкоў (дырэктар) [І інш.] – Мінск : Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі. – 2008. – 728 с.

УДК 911.375:81'373.211

ПОЛЯЧОК Т.С.

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

УРБАНОНИМЫ БРЕСТА С НОМЕРНЫМИ НАЗВАНИЯМИ

Ключевые слова: урбанонимы; улично-дорожная сеть; Брест

Аннотация: В работе рассматриваются особенности распространения в пределах Бреста урбанонимов с номерными названиями по типам элементов улично-дорожной сети, именам собственным, а также микрорайонам.

Термины «урбаноним» и «годоним» вошли в научный оборот совсем недавно. А. В. Суперанская в своих работах говорит о данном термине следующее: «...вид топонима; собственное имя любого внутригородского топографического объекта, в т.ч. агороним, годоним, хороним городской, экклезионим, ойкодоним» [1].

Достаточно часто в городах встречаются повторяющиеся названия, которые отличаются порядковым номером. В городах Беларуси это достаточно частое явление, например, в Новолукомле Витебской области целых 46 Центральных переулков, начиная от пер. Центральный 1-й до пер. Центральный 46-й [2]. Такие названия часто встречаются и в Бресте.

Из общего перечня всех элементов улично-дорожной сети города Бреста были отобраны те повторяющиеся названия, среди которых есть и номерные названия (таблица).

Общее количество их составило 189 элементов улично-дорожной сети или 24,3 % от всего количества элементов улично-дорожной сети Бреста. Если рассматривать типы элементов улично-дорожной сети, то следует отметить, что большинство из них – это переулки (108) и улицы (74). Из остальных типов встречаются проезды (их 5, все отмечаются для различных урбанонимов) и тупики (2, характерны для одного и того же годонима «Западный»). Для пяти урбанонимов (Бехтерева, Клейниковский, Коммерческий, Лыщицкий, Ясногорский) отмечаются по три типа элементов дорожной сети (улица, переулок и проезд), для остальных – не более двух.

Количество урбанонимов, которые на карте Бреста встречаются более чем два раза соответствует 43. Чаще всего годонимы повторяются три раза: 16 элементов улично-дорожной сети имеют такое количество повторяющихся названий. Для них характерно наличие одной улицы и двух переулков, за исключением урбанонима «Проходной» (с таким названием в Бресте отмечаются 3 улицы).

Таблица – Список повторяющихся номерных элементов

№	Урбаноним	Количество элементов улично-дорожной сети				
		<i>всего</i>	улицы	переулки	проезды	тупики
1	Вересковский	12	11	1		
2	Калиновый	11	1	10		
3	Северный	9	1	8		
4	Лыщицкий	8	1	6	1	
5	Ясногорский	7	1	5	1	
6	Дружный	6	1	5		
7	Западный	6		4		2
8	Кедровый	6	6			
9	Бехтерева	5	1	3	1	
10	Заводской	5	2	3		
11	Железнодорожный	5	1	4		
12	Виленский	5	1	4		
13	Купаловский	5	1	4		
14	Первомайский	5	5			
15	Пограничный	5	1	4		
16	Садовый	5	1	4		
17	Белорусский	4	3	1		
18	Вишневый	4	2	2		
19	Зеленый	4	1	3		
20	Клейниковский	4	1	2	1	
21	Коммерческий	4	1	2	1	
22	Трудовой	4	4			
23	Хлебный	4	4			
24	Боровой	3	1	2		
25	Веселый	3	1	2		
26	Киевский	3	1	2		
27	Комбинатовский	3	1	2		
28	Короткий	3	1	2		
29	Остромечевский	3	1	2		
30	Парковый	3	1	2		
31	Приграничный	3	1	2		
32	Проходной	3	3			
33	Пуцанский	3	1	2		
34	Радужный	3	1	2		
35	Речной	3	1	2		
36	Ржаной	3	1	2		
37	Рождественский	3	1	2		
38	Тенистый	3	1	2		
39	Учительский	3	1	2		
40	Заречный	2	1	1		
41	Минский	2		2		
42	Новый	2	2			
43	Ружанский	2	2			

Таким образом из номерных названий в Бресте больше урбанонимов «Вересковые»: в микрорайоне Плоска насчитывается 11 Вересковых улиц и 1 переулок. Помимо этого распространены являются урбанонимы

«Калиновая» (11 элементов: улица и 10 переулков). Оба этих урбанонима встречаются в микрорайоне усадебного типа застройки «Плоска».

Также в Бресте много таких урбанонимов как «Северные» (9 элементов: улица и 8 переулков), которые находятся в микрорайоне «Граевка» и «Лыщицкие» (8 элементов: улица, проезд и 6 переулков), расположенные в микрорайоне «Козловичи» (рисунок).



а) Вересковые



б) Калиновые



в) Лыщицкие

Рисунок – Самые многочисленные номерные названия элементов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Суперанская, А. В. Общая теория имени собственного / А. В. Суперанская. – М.: Наука, 1973. – 368 с.
2. В Национальном кадастровом агентстве составили рейтинг самых популярных в Беларуси названий улиц // БЕЛТА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/v-natsionalnom-kadastrovom-agentstve-sostavili-rejting-samyh-populjarnyh-v-belarusi-nazvanij-ulits-353880-2019/>. – Дата доступа: 27.03.2022.

УДК 379.83(476)

РАДЗЕВИЧ Д.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Абрамова И.В., канд. биол. наук, доцент

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРОПЫ В ГОРОДАХ БЕЛАРУСИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Ключевые слова: экологическая тропа, город, рекреация, Беларусь.

Аннотация. Демонстрируется опыт создания экотроп в городах разных стран мира. Рассматривается концепция создания экологических троп в пределах городских пространств в целях рационального использования территории, экологического просвещения и рекреации. Представлен опыт внедрения концепции в Беларуси.

Поскольку во второй половине 20 в. рост городских территорий и связанной с ними «серой» инфраструктуры стал более интенсивным, чем когда-либо до этого, многие города стали уделять приоритетное внимание защите городских зеленых насаждений.

Первые идеи создания «экологических троп» в городах были выдвинуты американским ландшафтным архитектором Фредериком Лоу Олмстедом, который спроектировал первый в Америке зеленый маршрут в Буффало в 1868 г. Концепция образовательных природных маршрутов получила развитие в 1920-х гг., когда доктор Френк Э. Лутц проложил тропу вокруг станции изучения насекомых в государственном парке Гарриман, вдоль которой установил таблички с описаниями интересных видов травянистых растений, деревьев, насекомых и т.д. Понятие «экотропа» появилось в 20 в. [1]. В странах Западной Европы и Северной Америки создание городских экологических троп связано с тем, что в городах, особенно крупных, после второй мировой войны активно развивалась промышленность, что негативно сказывалось и на экологической обстановке, и на состоянии здоровья людей. Тогда же природные маршруты стали выполнять рекреационную и оздоровительную функции, а также вести к признанию ценности прогулки по городу как таковой, с изучением окружающей среды через информационные стенды по ходу маршрута. Более того, такие рекреационные тропы не только создавались в пределах незатронутой городскими постройками природы, но и соединяли разные части города, что давало возможность использования троп как маршрута «из пункта А в пункт Б». Наибольшее распространение на первоначальном этапе такие маршруты получили распространение в Германии и США, немного позже в Великобритании.

Кроме оздоровительной и рекреационной функций экологические тропы на современном этапе выполняют функцию охраны природы в пределах городской территории. Представление о городе как среде обитания подразумевает, что существует множество биологических маршрутов, путей и троп, которые предназначены не для людей (от маршрутов миграции рыб и птиц до микроперемещений насекомых, амфибий и мелких млекопитающих, пересекающих улицы и городские пространства). Лидером в этом отношении стал Сингапур, где реализуется инициатива под названием «Природные пути», направленная на создание биологических связей и коридоров между богатыми биоразнообразием участками города. Национальные парки Сингапура отвечают за посадку новых деревьев для обеспечения этих связей, сейчас в городе уже создано около 60 км «природных путей» [2]. Такие города, как Брисбен и Эдмонтон вложили средства в мосты и переходы для диких животных.

Существуют и экологические маршруты вдоль воды, открывая впечатляющие виды на природу. Прибрежные города Осло, Сан-Франциско и Сидней являются примерами того, как ходьба, бег трусцой и пеший туризм могут приблизить человека к морю. Канадская тропа Waterfront Trail, которая в настоящее время простирается примерно на 1600 км вдоль берегов озер Онтарио и Эри и за их пределами, проходит через центр Торонто и соединяет около 80 населенных пунктов и множество парков, в том числе Национальный городской парк Руж, первый в Канаде [2].

В Беларуси экологические тропы в городах стали создаваться недавно. Этому способствовало наличие относительно малоизмененных природных территорий, зачастую сохранившихся на неблагоприятных для строительства участках, а также благодаря природоохранным ограничениям, таких как городские леса, лесопарки, ООПТ и т. д. Такие территории можно использовать в рекреационных целях, однако они требуют особых подходов к адаптации для такого использования [3]. Одной из форм рекреационного использования этих территорий и стала организация природных маршрутов и экотроп. Первая экологическая тропа в Республике Беларусь появилась в 2010 г. на территории Республиканского биологического заказника «Лебяжий», но на данный момент вблизи тропы ведутся строительные работы, в связи с чем ее посещение затруднено и нежелательно. Наиболее активно экотропы стали создаваться в столице в 2017 и 2018 гг. Маршруты троп в Минске проложены главным образом недалеко от жилых микрорайонов, вблизи водоемов а непригодных для строительства участках. Многие из них созданы на территориях, благоприятных для наблюдения за птицами и другими животными, например, «Город птиц», «Чижовка», «Каменная горка» и др. Всего в Минске спроектировано 15 экотроп протяженностью 700–2000 м с целью ознакомления с флорой и фауной на данных участках и сохранения природы [4].

Кроме столицы экотропы есть и в других городах. В г. Бресте первая экологическая тропа «Дикая природа в городе Бресте» была оборудована на территории Отдела Агробиология Центра экологии Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина в 2014 г., вторым экологическим маршрутом стала тропа «Дорога жизни». Он проложен вдоль южного берега р. Мухавец [5, 6]. В Бобруйске тропа «Киселевичи» находится на территории Свято-Иверского храма и парка недалеко от прихода [7]. Экологическая тропа «Красота Горецкого края» (г. Горки) создана по инициативе активистов Красного креста для вовлечения сообществ в продвижение здорового образа жизни [8].

Большинство троп Беларуси оборудованы скамейками, смотровыми площадками. По ходу движения установлены информационные стенды, на некоторых из которых есть QR-коды с дополнительной информацией об объектах. Часто полотно тропы имеет грунтовое покрытие, это осложняет прогулки по таким тропам после дождя или на велосипеде. Для людей с ограниченными возможностями тропы не оборудованы.

Учитывая тот факт, что во всех городах Беларуси, особенно крупных, есть незастроенные и неиспользуемые в промышленности природные территории, это дает возможность охраны таких участков от чрезмерного антропогенного воздействия и контроля рекреационной нагрузки путем создания экологических троп. Кроме рационального использования территории, экотропы послужат средством экологического просвещения и местами для рекреации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. A brief history of urban green spaces [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urbanrambles.org/background/a-brief-history-of-rus-in-urbe-1307>. – Дата доступа: 26.03.2022.
2. The value of urban trails [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thenatureofcities.com/2016/01/31/the-value-of-urban-trails>. – Дата доступа: 27.03.2022.
3. Ландшафтно-экологический подход при проектировании экологических троп в городах [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/209504/1/203-206>. – Дата доступа: 01.04.2022.
4. Экологические тропы Минска [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://minskpriroda.gov.by/ecology-of-minsk/environmental-pathways-of-minsk>. – Дата доступа: 05.04.2022.
5. Абрамова, И.В. Экологическая тропа как средство формирования природосообразного мировоззрения / И.В. Абрамова // Туристический и природный потенциал водных объектов белорусско-

польского пограничья: материалы науч.-практ. конференции (Брест, 30–31 октября 2020 г.) / гл. ред. Н.В. Михальчук – Брест : Альтернатива, 2020. – С. 6–8.

6. Абрамова, И. В. Экскурсии по экотропам – эффективная форма по-знания родного края/ И.В. Абрамова, Е.А. Мацука // Краеведение в учебно-воспитательном процессе школ и вузов : сб. материалов V Респ. (с междунар. участием) науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения М. Л. Голуб, Брест, 18 дек. 2020 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: И. В. Абрамова [и др.]. – Брест : БрГУ, 2021. – С. 60–61.

7. Экологическая тропа «Киселевичи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecoidea.me/ru/blogs/4833>. – Дата доступа: 14.04.2022.

8. Экологическая тропа «Красота Горецкого края» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://redcross.by/ekologicheskaya-tropa-krasota-goretskogo-kraja>. – Дата доступа: 14.04.2022.

УДК 631.46

РАХУБА М.Г.

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

Научный руководитель – Домась А.С., канд. с.-х. наук, доцент

ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ ПРИДОРОЖНЫХ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ Г. БРЕСТА

Ключевые слова: целлюлозолитическая способность, минерализация, почвы, железная дорога, придорожные территории.

Аннотация. Рассматривается влияние железнодорожного и автомобильного транспорта на целлюлозолитическую активность почв некоторых территорий г. Бреста. Показана более высокая активность железнодорожных почв.

Почвенный микробиоценоз является одним из самых чувствительных индикаторов состояния любых почвенных экосистем, которые находятся под влиянием антропогенных и техногенных факторов. Изменение биологической активности почв в пределах урбанизированных территорий является следствием различной антропогенной нагрузки. Почвы придорожных территорий испытывают значительное экологическое давление в виду загрязнения выхлопными газами, продуктами истирания шин, тормозных колодок и покрытия автодорог, применением антигололедных реагентов. Железнодорожные территории так же испытывают серьезное экологическое давление. Также для данных почв характерны относительно низкие объемы

поступления свежего органического вещества, что в совокупности с высокой техногенной нагрузкой способствует угнетению активности почвенной микрофлоры.

Цель – оценить целлюлозолитическую активность в почвах некоторых придорожных и железнодорожных территорий г. Бреста.

Отбор почвенных образцов производился в 2021 г. на территории г. Бреста маршрутным методом. Смешанный образец составлялся из 5 точечных проб, взятых на глубину 0–20 см на расстоянии 10 м друг от друга вдоль дорожного или железнодорожного полотна. Расстояние от дорожного полотна составляло 2 м. Для исследования биологической активности придорожных почв было отобрано 9 почвенных образцов, количество образцов почв железнодорожных территорий – 3. В качестве контроля использовалась огородная почва, в которой лабораторно установлено низкое содержание потенциально токсичных элементов. Почвенные образцы предварительно высушивали до воздушно-сухого состояния, а затем в лабораторных условиях компостировали в течение месяца.

Для выявления интенсивности минерализации органических веществ неотбеленную льняную ткань пришивали к полимерной пленке (10×5 см). Ткань предварительно взвешивали. Подготовленную льняную пластинку помещали вертикально в почвенный образец и плотно прижимали полотном, придавливая почвой, место разреза засыпали, так, чтобы льняная пластинка была полностью покрыта почвой. Повторность опыта 3-кратная. Время аппликации составило 1 месяц.

Спустя 1 месяц полотно извлекали, отмывали от почвы и продуктов разложения, доводили до воздушно сухого состояния и взвешивали. По убыли в весе судили об интенсивности процесса разрушения целлюлозы.

Для оценки биологической активности почв по интенсивности разрушения клетчатки использовали шкалу, предложенную Д.Г. Звягинцевым (% разложившегося полотна за вегетационный сезон) [1]: очень слабая < 10, слабая 10–30, средняя 30–50, сильная 50–80, очень сильная > 80.

Целлюлозолитическая способность исследуемых почв варьировала в довольно широком диапазоне в зависимости от пространственного расположения объекта исследования в транспортной сети города. Так, наибольшая убыль органической массы была выявлена в варианте, взятом на газоне по ул. Л. Рябцева (ГП 1). Регистрируемый показатель в данных условиях составил более 85 % (рисунок 1), что согласно шкале Д.Г. Звягинцева характеризовалось как очень сильная интенсивность разложения органических остатков. При этом данный результат был выше значений в контроле на 8,3 %.

Также высокой интенсивностью разложения органических веществ характеризовались почвенные образы, относящиеся к территориям, расположенным у диспетчерского пункта «Южный городок» (ГП 30), на газоне между тротуаром и проезжей частью по ул. Л. Рябцева (ГП 13), а также вдоль Партизанского проспекта (ГП 23). Убыль массы льняной пластинки в данных вариантах составила 79,27 %, 74,48 % и 63,18 % соответственно (рисунок 1).

Высокая биологическая активность в вариантах ГП 1, ГП 13 и ГП 30, по нашему мнению, связана с довольно плотной дерниной злаковых трав, являющихся надежным источником подземного опада, чего не скажешь об образце ГП 13. Следует лишь отметить, что практически все исследованные территории отличались легким гранулометрическим составом, тогда как в образце ГП 13 почва определялась как легкая глина.

Основная масса исследованных образцов относилась к градации почв со средней интенсивностью разложения органического вещества. Даже в условиях ул. Варшавское шоссе на перекрестке с ул. Суворова (ГП 21), с высокой интенсивностью движения автомобилей различных категорий, где выявлена наименьшая убыль массы льняной пластинки, данный показатель составил 30 %, что было ниже контроля в 2,67 раза (рисунок).

Средняя убыль органического вещества в придорожных почвах составила 53,13 %.

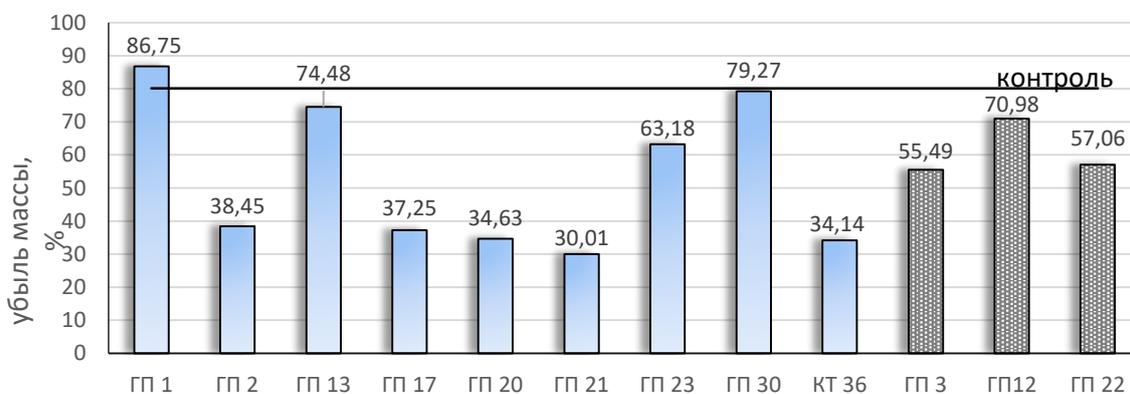


Рисунок – Целлюлозолитическая способность почв придорожных и железнодорожных территорий г. Бреста

На железнодорожных территориях интенсивность разложения органического вещества была на 13 % выше, чем на придорожных. В целом здесь отмечается сильная интенсивность разрушения целлюлозы.

Наиболее интенсивно разлагалась целлюлоза в варианте ГП 12, относящемся к территории железнодорожной станции «Брест-Полесский» – 70,98 %. В варианте ГП 22 (ж/д переезд по ул. Суворова), несмотря на бедный напочвенный покров результат был выше, чем в почвенном образце у ж/д ветки по ул. Орджоникидзе, где преобладает мощная дернина (57,06 % и 55,49 % соответственно).

Выводы. В результате проведенной работы следует отметить отсутствие почв с низкой биологической активностью. Интенсивность разложения целлюлозы в почвах железнодорожных территорий было на 13 % выше, чем в придорожных. В целом исследованные почвы характеризуются нормальной жизнедеятельности микробиологического комплекса на территории урбоэкосистемы города Бреста несмотря на интенсивное техногенное и антропогенное воздействие.

Исследование выполнено в рамках задания 1.02 подпрограммы «Природные ресурсы и их рациональное использование» ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 годы НИР «Оценка гумусового состояния и биологической активности почв урбанизированных территорий с различной техногенной нагрузкой» (№ ГР 20211453 от 20.05.2021).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Звягинцев, Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей / Д.Г. Звягинцев // Почвоведение. – 1978. – № 6. – С. 48–54.

УДК 332.14:004.9

ЧЕРНЯВСКИЙ Д.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М. канд. геогр. наук, доцент

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И ГИС-АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ САЛОНОВ ОПТИК В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА БРЕСТА

Ключевые слова. Брест; салоны оптики, микрорайоны; интерактивная карта; ArcGIS Online

Аннотация. В данной работе приведены возможности использования конструктора легенды облачной платформы картографирования ArcGIS Online для создания интерактивных и оценочных карт по результатам исследований. Проведенное исследование включало изучение города Бреста.

Проблема здоровья человечества относится к категории глобальных, причем ее приоритет очень высок. В последнее время в мировой практике при оценке качества жизни людей на первое место выдвигается состояние их здоровья, поскольку именно оно служит основой полноценной жизни [2]. В результате этого, большое значение приобретают работы, направленные на обобщение и оптимизирование данных о учреждениях или предприятиях

имеющие прямое или косвенное отношение к учреждениям здравоохранения – а именно, на такие предприятия как салоны оптики.

Цель данной работы: сбор и картографическое представление данных о размещении салонов оптики в пределах города Бреста.

Объект исследования салоны оптик города Бреста.

Салоны оптики – это специализированные системы здравоохранения, занимающейся продажей медицинской оптики и предоставление некоторых (медицинских) услуг

При изучении сети салонов оптики Бреста был использован сервис Survey123 for ArcGIS. Это мобильное приложение, которое доступно для платформ Windows, Android и iOS. Его можно применять, чтобы собирать данные о любых объектах, просто заполняя формы на мобильном телефоне или планшете.

Таким образом, на базе приложения Survey123 for ArcGIS был создан опрос для сбора данных по салонам оптики г. Бреста. Интерактивный опрос включал серию атрибутивных полей, которые характеризуют салоны оптики и их местоположение (рисунок 1).

The screenshot shows a mobile survey form with the following sections:

- Название оптики***: Field for the name of the optical shop, with an example: "Оптика Медицинская Магазины №1".
- Местоположение***: A map interface for selecting the location, showing a map of Brest with a location pin.
- Фотография**: A field to upload a photo of the shop.
- Фирма***: Radio button options for shop types: "Оптика Медицинская", "Оптика ЛОР/МЕТ", "Салон оптики", "Экзотическая", "ПлюсЭ Оптика", "ПлюсСам", "Funzack", and "Другое".
- Форма собственности***: Radio button options: "государственная" and "частная".
- Улица***: Radio button options for street names: "Б-р Космонавтов", "пр-т Машерова", "пр-т Пушkinsкая", "ул. Карбышева", "ул. Комсомольская", "ул. Московская", "ул. Пушкинская", "ул. Суворова", "ул. Белова", "ул. Гоголя", "ул. Савицкая", and "Другое".
- Улица***: A text field for the street name, with a note: "Писать в единственном порядке. Выбрать название (Космонавтов) потом тип (Бульвар). Например: Ясненое улич, Виринское шоссе, Космонавтов бульвар, Машерова проспект".
- Номер дома***: A text field for the house number, with an example: "34, 199, 2411".
- Микрорайон***: Radio button options for micro-districts: "Восточный", "Западный", "Центральный", "Северный", "Южный", "Северо-западный", "Юго-западный", "Северо-восточный", "Юго-восточный", "Красный двор", "Телеком", "Восток-Запад", "Самар", "Восток-Запад", "Телеком".
- Дни работы***: Radio button options for business days: "Ежедневно", "Понедельник - суббота", "Понедельник и пятница", and "Другое".
- Сайт**: A text field for the website.
- Телефон**: A text field for the phone number, with a note: "Вводить формат, например: +375 293 123456789".
- Рейтинг оптики**: A star rating system with five stars.
- Отправить**: A red button to submit the form.

Рисунок 1 –Фрагмент опросника

Во время проведения полевых исследований с помощью мобильных устройств предоставлялась возможность прямого доступа к опросу и ответам на вопросы на месте исследования, ответив на все вопросы относительно конкретного салона, делалась его фотография и обозначалось на карте его местоположение. Сведения о местоположении автоматически отправлялись на серверы платформы, в данном месте на карте появлялась точка. К каждой точке была прикреплена запись из базы данных, которая содержала сделанное фото и всю собранную в полевых условиях

информацию об салонах оптики. Полученная карта размещена в свободном доступе в сети Интернет, ее можно считать интерактивной картографической базой данных (рисунок 2).

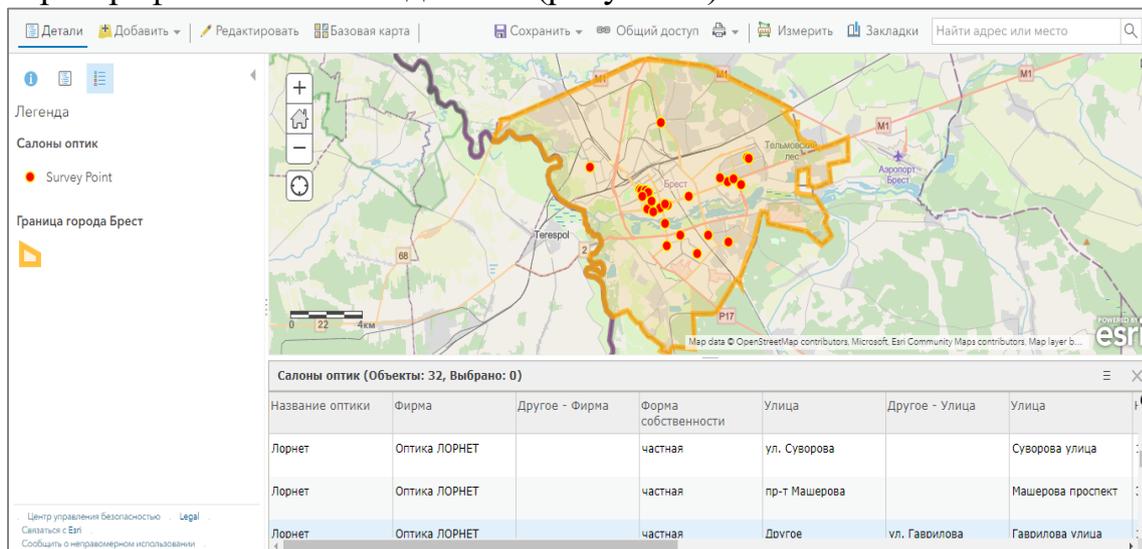


Рисунок 2 – Интерактивная база данных «Салоны оптики города Бреста»

С использованием представленной базы данных была реализована серия тематических (аналитических и оценочных) картосхем, которые отображают результаты проведенных полевых и камеральных работ. В частности, на данных картосхемах можно рассмотреть плотность размещения салонов оптик (рисунок 3), их доступность, размещение в пределах различных планировочных микрорайонов города и др.

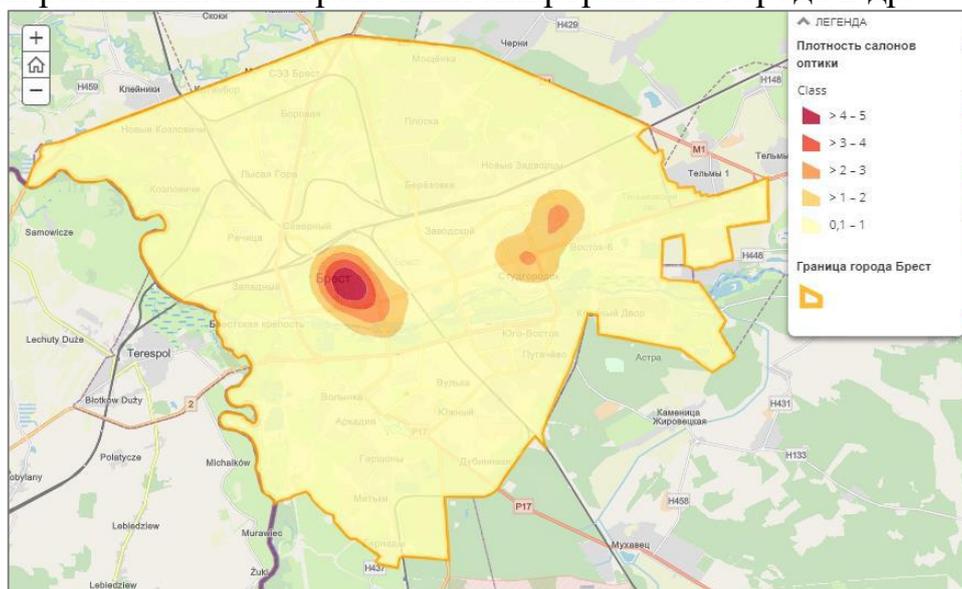


Рисунок 3– Плотность распространение салонов оптик в Бресте

Заключительным этапом интерактивного картографирования выделение сети салонов оптики города Бреста было составлено общее

интегральное картографическое веб-приложение «АТЛАС – салоны оптики города Бреста» [3].

Выполненное исследование позволило:

1) реализовать серию тематических (аналитических и оценочных) картосхем, которые отображают результаты проведенных полевых и камеральных работ;

2) выявить основные особенности расположения салонов оптики в городе;

3) выявить основные недостатки доступности и удобства оптик в городе, а также недостатки их расположения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алаев, Э.Б. Социально-экономическая география. Понятийно-терминологический словарь / Э.Б. Алаев. – Москва, 1983. – С. 56–57

2. География здоровья// Health Geography [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=6519&SECTION_ID=221&print=Y. – Дата доступа: 24.03.2022

3. АТЛАС – Салоны оптики города Бреста // ESRI. [Электронный ресурс]: URL: <https://arcg.is/0jWbiO>. Дата обращения 28.03.2022

СЕКЦИЯ 6. ТУРИЗМ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

УДК 338.48-61(476-751.2)

АДАМОВИЧ Д.В.

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

Научный руководитель – Томаш М.С.

ЭКОФЕСТИВАЛИ КАК ОБЪЕКТЫ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: событийный туризм, экофестиваль, ООПТ.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы роли ООПТ как мест для проведения экологических фестивалей и мест событийного туризма обладающие значительным потенциалом для устойчивого развития регионов и улучшения благосостояния местного населения.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли и части водного пространства, имеющие особое экологическое, научное, культурное, эстетическое и историческое значение, в отношении которых установлен особый режим охраны и использования природных и биологических ресурсов. В 2021 г. общая площадь ООПТ в Беларуси составила 1879,1 тыс. га, это 9 % от общей площади страны по сравнению с 2020 г., в котором площадь ООПТ составляла 1870,1 тыс. га (рисунок 1) [1].

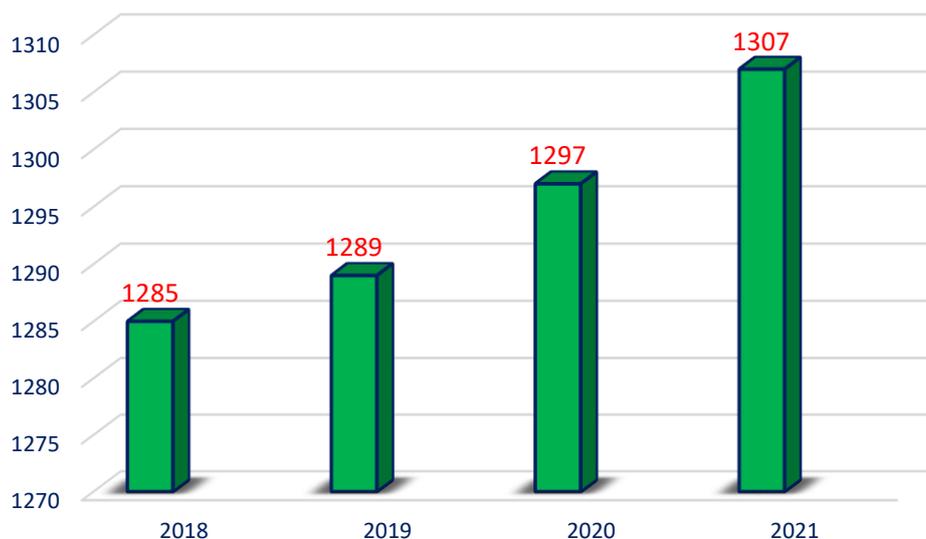


Рисунок 1 – Динамика площади особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь, ед.

экотуристической инфраструктуры, обучение экскурсоводов, создание и продвижение туристического продукта, формирование экотуристических кластеров на базе ООПТ [2].

К 2019 г., до начала пандемии, количество туристов, посещающих белорусские особо охраняемые природные территории, превысило 700 тыс. человек в год. Большой популярностью пользовались экологические фестивали на ООПТ – «Споровские сенокосы», «Журавы і журавіны Міерскага краю», «Шлях Цмока», фестиваль куликов в Турове и другие. Такие ООПТ, как Березинский биосферный заповедник, национальные парки «Беловежская пуца», «Нарочанский», «Припятский» и «Браславские озера», уже стали туристическими брендами, известными в том числе за пределами страны [1].

Благоприятное экологическое состояние, высокая степень сохранности естественной растительности и диких животных, наличие редких форм рельефа, живописных водных объектов – всем этим отличаются особо охраняемые природные территории. Цели проведения подобных фестивалей на ООПТ – изучение природного и культурного наследия, получение положительных эмоций от общения с природой и ознакомления с культурными ценностями при отсутствии негативного воздействия на природные комплексы и объекты [2].

Поддержка и развитие инфраструктуры туризма в регионах Беларуси, где имеются ООПТ, должны вписываться в долгосрочную стратегию социально–экономического развития особо охраняемых природных территорий, а также в общую Национальную стратегию устойчивого развития страны и способствовать процветанию регионов.

Помимо своей природоохранной составляющей проведение экологических фестивалей обладает значительным потенциалом для устойчивого развития регионов, улучшения благосостояния местного населения, является одним из направлений зеленой экономики и таким образом вносит важный вклад в достижение Целей устойчивого развития.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь : стат. сб. / Национальный статистический комитет РБ. – Минск, 2021. – 203 с.
2. Адамович, Д.В. Формирование экотуристических кластеров на природоохранных территориях Беларуси / Д.В. Адамович // Географические аспекты устойчивого развития регионов : IV Международная научно-практическая конференция (Гомель, 27–29 мая 2021 г.) : сборник материалов. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2021. – С. 530–532.

УДК 338.48 (476.2)

БЛАЖКО Д.

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

Научный руководитель – Андрушко С.В., канд. геогр. наук, доцент

АТТРАКТИВНОСТЬ ТУРИСТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: аттрактивность, туристические объекты, культурно-туристические зоны, познавательная ценность, известность объекта, выразительность, балл аттрактивности.

Аннотация: Рассмотрены особенности определения аттрактивности на примере наиболее значимых с точки зрения туристического интереса объектов Гомельской области. Наибольший балл аттрактивности характерен для туристических объектов Гомельско-Ветковской и Полесско-Туровской зон, сделан вывод о возможности развития туризма в регионе.

Аттрактивность одно из ключевых свойств туристских ресурсов, свидетельствующих об их ценности, способность ресурса привлекать внимание туриста, вызывать эмоции, возбуждать интерес.

Аттрактивность туристического объекта свидетельствует о том, является ли он интересным для туриста, и если представляет интерес, то насколько. К важным компонентам аттрактивности относятся привлекательность, информационная обеспеченность и географическое положение, а для туристских ресурсов важными характеристиками представляются качественные, количественные и ценовые характеристики туристского потенциала территории.

Ресурсы, обладающие аттрактивностью: легко доступны туристу (транспортно, технологически и информационно); эстетически привлекательны; уникальны; известны на туристском рынке.

Сегодня важнейшей задачей туристской отрасли является повышение привлекательности туризма как разновидности досуга и продвижение туристских территорий и услуг. Она реализуется в первую очередь через «предельно положительную аттракцию».

Оценка аттрактивности туристических объектов Республики Беларусь проводится обычно с позиции организаторов отдыха с целью определения сравнительной ценности экскурсионных объектов и планирования очередности освоения экскурсионных районов.

Гомельская область богата различными туристическими объектами. На территории области зарегистрировано 2540 объектов, из них – 1360

памятников истории и культуры, 140 памятников архитектуры и 1040 памятников археологии [1].

Основные туристические ресурсы Гомельской области сосредоточены в пределах четырех культурно-туристических зон.

1. Полесско-Туровская зона, включает территории Мозырского, Калинковичского, Житковичского, Наровлянского и Петриковского районов. К наиболее известным и привлекательным объектам данной зоны можно отнести Национальный парк «Припятский», Туровский замок (детинец), Монастырь цистерцианок (Мозырь), Петриковский Николаевский храм, Юровичский монастырь и др.

2. Гомельско-Ветковская зона (Гомельский, Ветковский, Добрушский районы). Наиболее известные и привлекательные объектам данной зоны дворец Румянцевых и Паскевичей, усыпальница князей Паскевичей, собор Святых Петра и Павла, Ветковский краеведческий музей, Музей бумажного производства (Добруш).

3. Жлобинская зона (Жлобинский, Светлогорский, Рогачевский районы). Популярны такие туристические объекты как Имение Гатовских-Козелл-Поклевских, Костел Святого Антония Падуанского (Рогачев), Собор в честь Живоначальной Троицы, Мемориал детям-жертвам Великой Отечественной войны (Красный Берег).

4. Чечерская зона (Чечерский район). Самыми известными туристическими объектами являются Чечерская ратуша, Чечерская Спасо-Преображенская церковь, Усадьба Чернышевых-Кругликовых, Чечерский историко-этнографический музей.

Для оценки аттрактивности туристических объектов были использованы такие показатели как: познавательная ценность, известность объекта, выразительность, медико-географические свойства окружающей территории [2]. Максимальный балл оценки аттрактивности туристического объекта может составить 15 баллов.

В ходе проведенной оценки (рисунок 1) было выявлено, что наиболее привлекательными для туристов являются объекты Гомельско-Ветковской зоны (средний балл 13) и Полесско-Туровской зоны (средний балл 12). Минимальный балл аттрактивности туристических объектов установлен в Жлобинской (средний балл 11) и Чечерской (средний балл 11,5) зонах. Средний балл аттрактивности туристических объектов Гомельской области составил 11,6 баллов.

Из туристических объектов, наибольшей аттрактивностью обладают Дворец Румянцевых и Паскевичей, собор Петра и Павла, часовня-усыпальница князей Паскевичей и мемориал детям – жертвам Великой Отечественной войны. Эти объекты набрали максимальное количество

баллов (15 баллов) и сегодня они являются наиболее посещаемыми туристами.

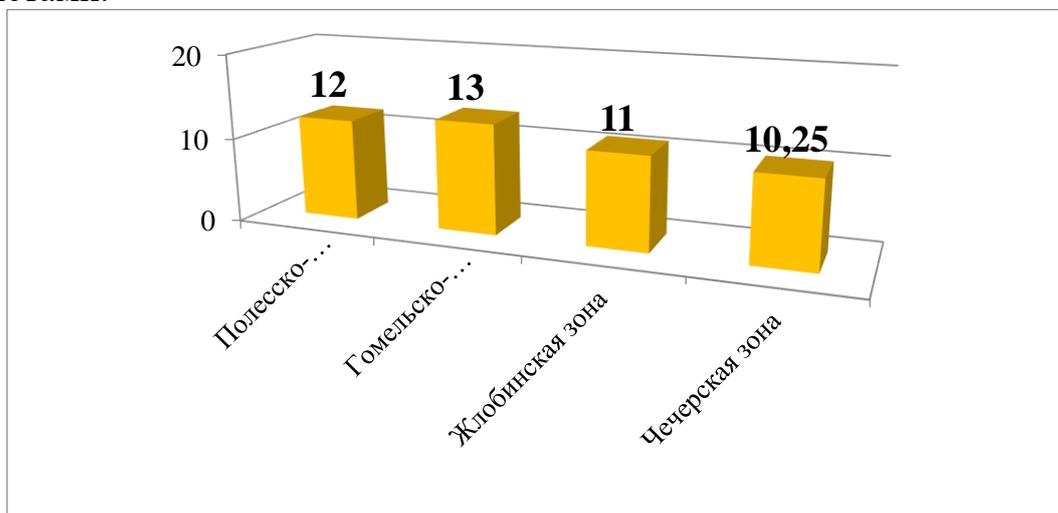


Рисунок 1 – Средний балл attractiveness туристических объектов культурно-туристических зон Гомельской области

Наименьшей attractiveness обладают следующие объекты: Костел Святого Антония Падуанского, Всесвятская церковь, усадьба Чернышевых-Кругликовых. Эти туристические объекты набрали наименьшее количество баллов (по 8 баллов). Данные объекты менее известны и располагаются в небольших населенных пунктах, и как следствие менее часто посещаются туристами.

Туристические объекты Жлобинской и Чечерской зон являются также привлекательными с точки зрения их туристского назначения. Некоторые из них включены в туристский маршрут «Золотое кольцо Гомельщины», и так же, как и другие культурно-исторические достопримечательности находятся под охраной.

Таким образом, можно утверждать, что туристические объекты Гомельской области перспективны и обладают необходимым потенциалом для развития туризма в регионе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гомельская область: статистический ежегодник. – Гомель: Гомельское областное управление статистики, 2021. – 278 с.

2. Проектирование туристских аттракций : учебно-методическое пособие / сост. : Н. И. Воробьева, И. Д. Горшков ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2019. – 40 с.

УДК 911

БОГДАН В.В.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Карпук В.К, старший преподаватель

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ НА БАЗЕ
ЗАКАЗНИКА РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ
«ПРИБУЖСКОЕ ПОЛЕСЬЕ»**

Ключевые слова: Прибужское Полесье, рекреационные ресурсы.

Аннотация. В работе проанализированы рекреационные ресурсы «Прибужского Полесья», их использование.

В настоящее время во всем мире широко развивается экологический туризм, предполагающий знакомство не только с природными, но и культурными ландшафтами, достопримечательностями, где традиционная культура образует единое целое с окружающей средой.

В целях сохранения уникальных уголков природы, сохранения и увеличения численности редких и исчезающих видов флоры и фауны, для организации наблюдений за изменениями в природе в Беларуси созданы национальные парки, заповедники, заказники. Общая площадь охраняемых территорий составляет около 8 % площади Беларуси.

Особо охраняемые природные территории – это территории (включая атмосферный воздух над ними и недра) с уникальными и иными ценнымприродными комплексами и объектами, имеющими особое экологическое, научное, историко-культурное, эстетическое значение, изъяты полностью или частично из хозяйственного оборота, в отношении которых установлен особый режим природопользования. Основной целью формирования особо охраняемых природных территорий является сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, уникальных и типичных природных ландшафтов, экологического равновесия [1].

Ресурсный потенциал – один из важнейших показателей современного состояния территории. Адекватная оценка ресурсного потенциала выступает одним из важных условий развития регионов. Комплексные сравнительные и количественные оценки ресурсов и условий проводятся с учетом взаимодействующих факторов. Сочетание природных условий и ресурсов рассматривается как «природный потенциал территории». Оценка состояния природного потенциала территории лежит в основе определения ресурсной базы и использования данного потенциала при формировании территориальных комплексов [4].

Из рисунка 1 можно заметить, что оценка природных ресурсов республиканского заказника «Прибужское Полесье» крайне позитивная.



Рисунок 1- Оценка природных ресурсов Брестской области [1]

Республиканский ландшафтный заказник «Прибужское Полесье» (площадь 17 тыс. 230 га) расположен в юго-западной части Беларуси на территории Брестского и Малоритского районов Брестской области - наиболее теплой части нашей страны. Этот район не подвергался радиационному загрязнению, здесь отсутствуют потенциальные источники угроз для окружающей среды. Все это создает благоприятные условия для сохранения уникальных природных комплексов, производства экологически чистых продуктов и оздоровления населения.

Значительную часть территории Прибужского Полесья занимают леса. Небольшими фрагментами или массивами представлены почти все формации лесов Беларуси, за исключением сероольховых. Также встречаются исчезающие, исключительно редкие для Беларуси пойменные и северные таежные леса.

Биоразнообразие флоры белорусской части трансграничного резервата «Западного Полесья» представлено 910 видами высших сосудистых растений, 44 видами редких и охраняемых растений и грибов, занесенных в Красную книгу РБ. Фауна белорусской части биосферного резервата представлена 40 видами рыб, 13 видами земноводных, 7 видами пресмыкающихся, 238 видами птиц, 62 видами млекопитающих и более 18 тыс. видами беспозвоночных.

Главная река биосферного резервата «Прибужское Полесье» – Западный Буг – протекает вдоль его западной границы. Территорию резервата пересекают также малые реки: Спановка (в верхнем течении Прирва), Середовая Речка, Копаяювка. К водным ресурсам также относятся множество ручьев без названия и системы мелиоративных каналов [3].

Познакомиться с биоразнообразием «Прибужского Полесья» можно на экологической тропе «Лесная речка». Экотропа проходит вдоль поймы реки Копаявка между деревней Рудня и Леплевка. Тропа с одной стороны граничит с поймой реки, поросшей ольхой с участками открытых лугов. С другой стороны тропы почти параллельно реке расположена одна из многочисленных песчаных дюн, характерных для территории резервата «Прибужское Полесье». Тропа знакомит с историей и территорией резервата, поможет узнать о функционировании экосистем, роли и месте отдельных видов в ней и многом другом [2].

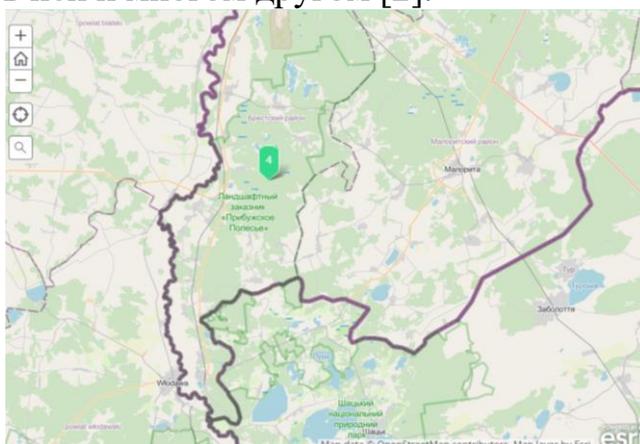


Рисунок 2 – Ландшафтный заказник «Прибужское Полесье»

Ландшафтный заказник «Прибужское Полесье» имеет высокий потенциал для развития экологического туризма. Этому способствует наличие уникальных природных и культурных объектов. Также заказник обладает значительными рекреационными ресурсами и достоинствами для развития экотуризма. Однако потенциал территории не используется в полном объеме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова, И.В. Экологические туры: разработка и продвижение. / И.В. Абрамова, В.И. Бойко, Н.В. Борсук, В.К. Карпук, А.Д. Панько. Минск: БГЭУ, 2011. 166 с. 3.
2. Активный отдых в заказниках Беларуси. Экотуризм, охота, рыбалка [Электронный ресурс]. – Электронный журнал – Режим доступа: <https://www.itourist.by/>. – Дата доступа: 21.03.2022
3. Волох, Е.Л. Я отдыхаю в Беларуси. Экотуризм /Е.Л. Волох; фото: А.В.Клещук. — Минск: Международный центр интеграционной информации. Общественный пресс-центр Дома прессы, 2008. — 112 с. : ил.
4. Сборник материалов с конференции «Единство образования, науки и инноваций»[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://articlekz.com/article/11635>. – Дата доступа:21.03.2022

УДК 338.48-5(85)

БУДНИК В. О.

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Научный руководитель – Пилювец Г.И., доцент кафедры экологии и географии

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПЕРУ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Ключевые слова: туризм, туристско-рекреационный потенциал, оценка туристско-рекреационного потенциала.

Аннотация: в статье дана оценка природного и историко-культурного потенциала Перу на основе методик интегральной оценки туристско-рекреационного потенциала, позволяющих оценить состояние туристского потенциала страны и определить направления развития туризма в Перу.

Перу – страна загадочных цивилизаций и древних памятников, мечта покорителей гор и геометрически выверенных плато. Таинственные джунгли, затерянные города, озеро Титикака, дельта Амазонки – ради таких чудес туристы и выбирают туры в Перу, в Южную Америку, как возможность оказаться в совершенно другом измерении. Эта земля манит к себе туристов со всего мира. Здесь, в Перу, спрятано несметное количество сокровищ, оставленных древними цивилизациями. Кроме того, это одно из немногих государств, где сохранилась богатая экосистема, включающая в себя почти треть известных ученым растений и животных.

Согласно районированию Всемирной туристской организации, Перу относится к макрорегиону Америка и мезорегиону Южная Америка, который по типологии мезорегионов относится к периферийной зоне в состоянии стагнации [1]. 18 ноября 2002 г., в соответствии с вышедшим указом, территория страны была поделена на 26 административных единиц – 25 регионов и провинция Лима. Эти регионы образованы из провинций (всего 196), которые, в свою очередь, состоят из районов [2].

Перу обладает по-настоящему значительными туристскими ресурсами. Главная проблема развития туризма в Перу заключается в том, что иностранные туристы, в основном, посещают несколько крупных туристских объектов: Лима (73 %), Куско и Мачу-Пикчу (40 %). Только около 20 % иностранных туристов путешествуют в какие-либо другие районы страны. В этой связи нами выделены три туристские зоны: Северная, Центральная, Южная (таблица 1). По ним проведена оценка природного и историко-культурного потенциала Перу.

Таблица 1 – Регионы Перу

Туристские зоны	Регионы
Северная	Амасонас, Кахамарка, Куско, Ла-Либертад, Ламбаеке, Лорето, Пьюра, Сан-Мартин, Тумбес
Центральная	Анкаш, Кальяо, Уанкавелика, Уануко, Хуни, Паско, Укаяли, Лима, Лима (провинция)
Южная	Апуримак, Арекипа, Аякучо, Ика, Мадре-де-Дьос, Мокегуа, Пуно, Такна

Нами проведена оценка потенциала природных условий по методике интегральной оценки туристско-рекреационного потенциала Ю.А. Худеньких (2006), которая основана на расчете баллов по отдельным компонентам туристического потенциала с применением поправочных коэффициентов. При этом туристический потенциал оценивается относительно наиболее массовых видов туризма [3]. Оценка проведена по четырехбалльной системе (от 3 до –1).

Потенциал природных условий (N) нами оценен для каждой из туристских зон по формуле 1:

$$N = R + C + V + L + M + G, (1)$$

где N – потенциал природных условий; R – рельеф; C – климат; V – водная компонента; L – эстетический потенциал ландшафтов; M – источники минеральных вод; G – уровень радиоактивного загрязнения территории.

В итоге природный потенциал туристских зон Перу оценен следующим образом: Северная – 13 баллов, Центральная – 11 баллов, Южная – 8 баллов (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты оценки потенциала природных условий (N) регионов Аргентины

Показатели	R	C	V	L	M	G	N
Туристские зоны							
Северная	3	3	3	3	1	0	13
Центральная	2	3	2	3	1	0	11
Южная	1	2	2	2	1	0	8

Историко-культурный потенциал был оценен по методике Е.Ю. Колобовского, которая предусматривает оценку туристического потенциала территории путем выделения фиксированного набора туристических компонентов, и включает в его состав привлекательные объекты исторического наследия, уникальные природные объекты и культурные ландшафты, места отдыха, самостоятельно выбранные населением.

Историко-культурный потенциал в туристских зонах Перу нами рассчитан по формуле:

$$K_i = n_i \cdot (1+c)/m, (2)$$

где K_i – плотность исторических и культурных ресурсов в регионе; n_i – число объектов в регионе; c – коэффициент локализации; m – число объектов в стране.

В результате получены значения плотности исторических и культурных ресурсов в туристских зонах Перу. Установлено, что наибольшим историко-культурным потенциалом обладает Центральная зона (0,43) и Северная зона (0,30). Наименьшим историко-культурным потенциалом обладает Южная зона (0,21), так как в южной части страны располагается большая часть непроходимых Перуанских Анд.

Таблица 3 – Плотность исторических и культурных ресурсов в туристских зонах Перу

Показатель	Туристские зоны		
	Северная	Центральная	Южная
K_i	0,30	0,43	0,21

В последние годы министерство внешней торговли и туризма Перу, региональные и муниципальные органы власти демонстрируют заинтересованность в развитии туризма и тех его направлений, которые способствуют продвижению имиджа страны на мировом рынке туристских услуг. Прилагают усилия на улучшение инфраструктуры, на осуществление государственной политики по сохранению и защите природного и исторического наследия страны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Туристское районирование мира: геокультурный подход [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prj-rgru.narod.ru/Ucheb/tur3.pdf>. – Дата доступа: 28.03.2022.
2. Tourism in Peru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Tourism_in_Peru. – Дата доступа: 30.03.2022.
3. Кулакова, Л.И. Методические подходы к оценке туристско-рекреационного потенциала российских регионов [Электронный ресурс] / Л.И.Кулакова, В.А. Осипов. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-turistsko-rekreatsionnogo-potentsiala-rossiyskih-regionov/viewer>. – Дата доступа: 30.03.2022.

УДК 338.48

ВЕРЕМЧУК А.П.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Трофимчук Д.А., канд. геогр. наук

АНАЛИЗ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА

Ключевые слова: природные условия, рельеф, климат, гидрография, ландшафты, экотуризм, объекты экотуризма

Аннотация. В данной статье проведена оценка туристического потенциала Брестской области, даны перспективы развития экотуризма в Брестской области.

Центральное и пограничное положение Брестской области в субрегионе стран Восточной Европы, наличие дорог с плотным покрытием имеет положительное значение для внутреннего туризма [1]. По территории области проходят важнейшие железнодорожные и автомобильные пути, что является благоприятным фактором для развития международного туризма.

Рельеф области характеризуется преобладанием равнин и низин. В северной части, которую называют «областной Швейцарией», ярко выражены крутые склоны, глубокие и узкие долины рек, быстрые реки и чистые ключи. Представлено все гео- и лесоландшафтное разнообразие Республики [2]. Разнообразие рельефа и обширные равнинные территории привлекают не только местных, но и иностранных туристов.

Запад Брестчины может привлечь разнообразием эоловых и биогенных форм рельефа, наиболее интересных для развития детского туризма. Это зоогенные (бобровые плотины и хатки, муравейники, кротовины, гнездовые кучи и др.) и фитогенные (торфяные образования, кочки, приствольные бугры и др.).

В Микашевичских карьерах, можно в процессе экскурсионного тура ознакомиться не только с внешними геологическими образованиями, но и оценить внутреннее строение Земли. Там можно найти и кость мамонта, шерстистого носорога, что интересно для развития школьного туризма.

Каменные валуны. Полесской столицей современных находок каменных идолов в Беларуси можно считать условный треугольник: Каменец-Пружаны-Кобрин. Здесь найдены трехликие идолы и самый массивный идол на территории Беларуси – Бутьковский [2]. Районы области с находками окаменелостей, янтаря, валунов, каменных идолов не оставят равнодушными любого туриста.

Минералы. По берегам малых рек можно увидеть железные валуны желваки (мягко-охристого железняка), придающего воде мелиоративных

каналов красновато-красный цвет. Такие красные реки распространены в Ивацевичском, Ляховичском, Ганцевичском районах. С вертолета можно полюбоваться «молочно-белыми» реками возле Кабаковского месторождения мела в Березовском районе. Городню (Столинский район) можно считать столицей белорусских гончаров. Причина: великолепный «ассортимент» местных месторождений глины, в том числе «черной» и белой [2].

Янтарь содержащие антропогенные отложения прослеживаются широкой полосой от г. Бреста до г. Микашевичи. Более того, янтарь Брестчины, по мнению М.А. Богдасарова, представляет промышленный интерес. Он широко используется в ювелирном деле, электронике, медицине и научных технологиях. На сегодняшний день самые древние образцы ДНК получены из останков насекомых, заключенных в янтарь [3].

Климат умеренно континентальный с преобладающим влиянием морских воздушных масс. Зима мягкая, [1]. Мягкость климата (не жаркое лето и относительно теплые зимы) в сочетании с прекрасными пейзажами (особенно летом и осенью) и природными явлениями (зимовки птиц на не замерзающих водоемах, разливы рек и др.) позволяет принимать туристов во все сезоны года.

Гидрографическая сеть – (густая и связана судоходными каналами) благоприятна для водного лодочного туризма. Реки Брестчины имеют небольшой наклон и среднюю скорость течения воды, что безопасно для начинающих туристов и развития международного туризма. При больших весенних разливах все притоки Припяти сливаются и образуют общее водное пространство шириной до 30 км, что интересно для сезонного туризма [1].

Наиболее привлекательными для рекреационных целей являются мезотрофные озера с чистой водой и красивой надводной растительностью. Прибрежные полосы озер имеют доступные подходы к воде. Водные каналы области Агинский и Днепровско – Бугский уже используются в целях экотуризма. Озера Брестского Полесья и реки Мухавец, Лесная, Правая Лесная привлекательны для ловли рыбы и купания. Все более популярным становится индивидуальный и организованный водный туризм на Западном Буге (байдарки, лодки), а также динамично развивающийся конный и велотуризм [3].

Наличие минеральных вод и грязей позволяет в санаториях, профилакториях и домах отдыха сочетать лечение природными средствами с физиотерапией и рациональным отдыхом, что способствует развитию оздоровительного и лечебного туризма.

Болота – служат биологическим фильтром. Болотная растительность и торф поглощают многие химические элементы, смягчают климат,

увлажняют воздух, сглаживают сезонные и суточные колебания температур. На верховых болотах произрастает клюква. Многообразие травянистых растений и редких видов птиц не оставят равнодушными посетителей. Болота и луга привлекают туристов активного отдыха.

Леса являются зональным типом растительности. Смещение таежных, подтаежных элементов с представителями европейских широколиственных лесов особенно характерно для Беловежской пуши [2]. Лесные благоприятны для активного туризма и оздоровления.

Даже не полный анализ литературных источников показал, что область обладает огромным природным потенциалом для развития всех видов экотуризма.

Имеется огромное количество публикаций преподавателей факультета естествознания БрГУ имени А.С. Пушкина, или выпускников этого факультета. Это свидетельствует об огромном научном потенциале для обобщения и систематизации разрозненных сведений о природных ресурсах Брестчины, что может способствовать развитию экотуризма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геаграфія Брэсцкай вобласці. Частка 1. / падрэд. А.У. Грыбко, Брэст, 1996. – 196 с.
2. Демянчик, В.Т. Природа Брестчина на рубежах столетий: научно – популярное издание. / В.Т. Демянчик, Н.В. Михальчук, В.П. Самусевич, Брест: издатель С.Б. Лавров, 2001. – 170 с.
3. Богдасаров, М.А. Янтарь из археологических памятников Беларуси / М.А. Богдасаров.- Брест: Талер.- 1995.- 74 с.
4. Панько, А.Д. Использование активного туризма для познания родного края / А.Д. Панько // Краеведение в учебно-воспитательном процессе школ и вузов. Сб. матер. Пресп. Науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня рожд. Проф. М. В. Омелянчука, Брест, 29 –30 апреля 2009 г. / Брест. Гос. ун-т им. А.С. Пушкина; редкол.: К.К. Красовский [и др.]. – Брест: Альтернатива, 2009. – С. 91.

УДК 339.138

ГЛАДУН Д.Г.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Сидорович А.А., канд. геогр. наук, доцент

ПРОДВИЖЕНИЕ ТУРПРОДУКТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

Ключевые слова: продвижение, маркетинг, туризм.

Аннотация. В статье проводится анализ сущностных характеристик продвижения туристического продукта и его специфических особенностей. Определены этапы организации и методы продвижения турпродукта.

Развитие туризма невозможно без активного продвижения туристических услуг на потребительский рынок. Закон Республики Беларусь «О туризме» определяет продвижение как комплекс мер, направленных на формирование спроса на туристические услуги, в том числе посредством рекламы, участия в специализированных выставках, ярмарках, создания интернет-порталов, издания каталогов, буклетов [1].

Стоит отметить, что туристический продукт имеет ряд специфических свойств, которые могут вызывать трудности в его продвижении и реализации, к ним относятся [2]:

Неосвязаемость. Туристический продукт не имеет материальной формы, из этого следует, что он неосязаем для покупателя. Эта особенность туристического продукта является препятствием в процессе продажи, так как необходимо убедить покупателя купить то, что он не видит своими глазами.

Разрыв во времени между моментом покупки туристического продукта и непосредственным началом оказания услуг. Зачастую туристический продукт приобретается заранее, до совершения поездки. При этом часть суммы должна быть оплачена непосредственно во время приобретения. Это может вызвать некоторые психологические опасения у покупателя, так как услугу он получит только через какое-то время. Эта особенность также может усложнить процесс продажи.

Несохраняемость. Туристический продукт, в отличие от товаров в материальной форме, нельзя отложить на будущее или поставить на склад. Если он не был продан до начала туристической поездки, то он теряет свою актуальность. Таким образом, не реализованные вовремя туры приносят убытки в размере своей полной стоимости. В случаях, когда срок реализации тура подходит к концу, менеджеры могут продавать так

называемые «горящие путевки» по заниженной цене. Все это приводит к падению прибыли туристической фирмы.

Непостоянство качества туристических услуг. При продаже туристического продукта персонал не способен гарантировать потенциальному туристу качество предоставляемых во время поездки услуг. Это выражается в том, что непосредственно туристические услуги оказывает не сама турфирма, а партнеры по бизнесу, находящиеся непосредственно в местах прибытия потенциальных туристов.

В условиях рыночной конкуренции важную роль играет формирование комплекса продвижения и его реализации. Комплексом продвижения называют набор различных средств воздействия на целевые сегменты рынка или на другую аудиторию, целью которых является формирование положительного отношения к предприятию и его деятельности [3].

Именно в процессе формирования комплекса продвижения определяется структура и задачи политики маркетинга, образуется система принципов взаимодействия с потребителями.

В формировании комплекса продвижения можно выделить следующие этапы:

1. Определение целей продвижения. Например, информирование потребителей о фирме либо конкретном туристическом продукте; увеличение объемов продаж туристического продукта.

2. Оценка факторов, влияющих на комплекс продвижения.

3. Разработка стратегии продвижения. Стратегия продвижения определяет, какие средства продвижения и в каких объемах будут использоваться, на какие сегменты рынка они будут ориентированы.

4. Формирование бюджета продвижения.

Для повышения эффективности комплекса продвижения, его управлением нужно заниматься на всех этапах. При этом нужно учитывать, что, как правило, систему продвижения нужно разрабатывать для каждого сегмента, рыночной ниши, а в некоторых случаях и для отдельных покупателей.

Продвижение любых товаров и услуг имеет комплексный характер, так как включает в себя ряд различных компонентов (средств продвижения), каждому из которых присущи некоторые свойства. Таким образом, можно выделить следующие средства продвижения [3]:

Реклама – неперсонализированная художественная форма передачи оплачиваемой рекламодателем информации, использующая специальные носители, которая направлена на информирование, напоминание и убеждение имеющихся и/или потенциальных потребителей относительно

восприятия организации, ее товаров либо услуг, а также формирование положительного образа предприятия.

В широком смысле слова рекламой является любая информация о предоставляемых услугах и продуктах, целью которой является продвижение последних на рынке. Задачей рекламы является привлечение внимания потенциальных покупателей, и их побуждение к приобретению товаров или услуг конкретной фирмы.

Стимулирование сбыта – совокупность различных приемов, которые применяются на протяжении всего жизненного цикла продукта. Они направлены на участников рынка, а именно: на потребителей и продавцов. Целью стимулирования сбыта является краткосрочное повышение объемов продаж, а также привлечение новых покупателей.

Связь с общественностью. Она предполагает выстраивание хороших отношений туристического предприятия с общественностью, формирование хорошей репутации и определенного имиджа туристической фирмы. Основными направлениями деятельности предприятий по связям с общественностью являются установление хороших взаимоотношений со СМИ, с целевыми аудиториями, а также с местными органами власти и органами государственного управления.

Метод личных или персональных продаж. Этот метод предполагает собой устное представление туристической услуги путем личной беседы работника туристической фирмы с потенциальным покупателем, целью реализации продукции. Средствами персональной продажи могут выступать личная беседа с клиентом, а также беседа по телефону.

Таким образом, продвижение туристического продукта носит комплексный характер и предполагает использование различных методов, при использовании которых необходимо учитывать специфические особенности турпродукта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О туризме : Закон Республики Беларусь, 25.11.1999 г., № 326-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/>. – Дата доступа: 21.02.2022.
2. Быстров, С. А. Технология продаж и продвижения турпродукта / С. А. Быстров // Турпродукт как основной потребительский товар в туристских продажах / С. А. Быстров. – «КноРус», 2018. – Гл.1. – С. 8–21.
3. Економіка туризму: теорія та практика : підручник / М. П. Мальська [та інш.]. – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 554 с.

УДК 379.83

ДЕМУКОВА Д.

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

Научный руководитель – Андрушко С.В., канд. геогр. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ И ГЕОГРАФИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

Ключевые слова: рекреационная деятельность, горные районы, география рекреационной деятельности.

Рассмотрены особенности и география рекреационной деятельности в горных районах. Установлено, что разнообразие природных условий гор, наличие как экстремальных, так и благоприятных и даже комфортных условий для отдыха и спорта создает предпосылки для развития самых разных типов рекреационной деятельности.

Рекреация – комплекс оздоровительных мероприятий, осуществляемых с целью восстановления нормального самочувствия и работоспособности здорового, но утомленного человека.

Понятие охватывает все виды отдыха – санаторно-курортное лечение, туризм, любительский спорт, рекреационное рыболовство и т.п. Восстановление эмоциональных и психологических сил, здоровья и трудоспособности путем отдыха вне жилища: на природе, в туристической поездке и т.п. Специализированными предприятиями для рекреации считаются санатории, профилактории, пансионаты и другие. Понятие стало использоваться в 1960-х гг. в физиологической, медицинской, социально-экономической литературе, по проблемам восстановления сил и здоровья рабочих.

Рекреационная деятельность – это один из комплексных видов жизнедеятельности человека, направленный на оздоровление и удовлетворение духовных потребностей в свободное от работы время.

Еще К.Д. Ушинский, Н.И. Пирогов, Д. Дьон и П. Натюрн учитывали значение среды и использовали ее возможности в сопровождении и развитии личности. Сегодня рекреация играет важную роль в экономике многих стран и региональном развитии.

Начало учению об активном отдыхе положил выдающийся русский ученый И.М. Сеченов. Было установлено, что решающим фактором в развитии здоровья является уровень двигательной активности. Развитие рекреации обычно увеличивает потребительский рынок услуг, способствует развитию социальной инфраструктуры, в первую очередь гостиничного хозяйства, общественного питания, розничной торговли, а также индустрии

развлечений. В то же время превращение рекреации в одну из отраслей экономики позволяет рассматривать ее в качестве сложной подсистемы территориально-хозяйственной системы.

В целом можно выделить следующие виды рекреационной деятельности: *лечебно-курортная, оздоровительно-спортивная, познавательная, развлекательная*. В наше время абсолютно четко их дифференцировать невозможно. Это связано с тем, что взаимопроникновение различных видов рекреационной деятельности в настоящее время является велением времени. Ориентируясь по тем или иным причинам на какой-то один основной вид рекреационной деятельности, отдыхающие хотели бы максимально наполнить свое свободное время всеми доступными им другими ее видами.

Горные регионы по сравнению с равнинными территориями более разнообразны и динамичны в физико-географическом и культурно-историческом отношении. Смена природных комплексов в горах может происходить катастрофически быстро, причем изменения затрагивают наиболее стабильные характеристики природных комплексов: режим увлажнения, формы рельефа, состав подстилающих пород.

Сложность ландшафтной структуры гор (количество разных типов природных комплексов на единицу площади) и быстрая смена природных условий в пространстве обуславливают разнообразие форм освоения ландшафтов, в том числе и рекреационное освоение.

В горах существует прямая зависимость рекреационного освоения региона от природных процессов. Развитие рекреации в специфических горных условиях зависит от целого комплекса социально-экономических и природных факторов, практически все исследователи, занимающиеся проблемами хозяйственного и рекреационного освоения горных территорий, отмечают относительно слабое развитие социальной инфраструктуры в этих районах, более низкий уровень комфорта, специфические трудности с использованием трудовых ресурсов, относительно слабую заселенность и хозяйственную освоенность горных территорий, низкую механизацию труда.

Основным вопросом организации и эффективного функционирования горно-рекреационных комплексов остается определение их оптимальной функционально-пространственно-планировочной структуры, которая должна рассматриваться преимущественно во взаимосвязи с горным ландшафтом. Для горного ландшафтогенеза выделяют по крайней мере три принципиально важные закономерности: высотная зональность, сложность их пространственной структуры и динамичность развития.

При рекреационном освоении горных территорий оценке подлежат следующие их параметры и свойства: гипсометрические, климатические, ландшафтно-эстетические, гляциологические (ледники, снежный покров, сели, лавины), инженерно-физические (сейсмичность, наличие оползней, обвалов и других стихийных явлений), а также социально-экономические (транспортная доступность, освоенность, насыщенность инфраструктурой, развитость сферы обслуживания, наличие трудовых ресурсов и историко-краеведческих объектов). Особое значение при этом придается оценке гипсометрического положения (абсолютные и относительные высоты) территории, параметру, который характеризует горы как своеобразные тектонико-морфоструктурные образования и, кроме того, комплексно отражает свойственные определенным высотам ландшафтно-климатические условия.

Природные и социально-экономические ресурсы горных систем для развития пешего и горнолыжного туризма учтены еще не полностью. Так, например, на Кавказе, Памире Тянь-Шане, Алтае, в Фанских горах имеются классифицированные перевалы, а на Урале, в Забайкалье, в горах Северо-Востока и Дальнего Востока почти нет. Это свидетельствует о том, что последние еще мало изучены и не оценены с точки зрения организации горно-туристских маршрутов.

Таким образом, развитие рекреации в горных регионах имеет как положительные, так и отрицательные стороны. В обозримом будущем будет усиливаться негативная роль туристско-рекреационных комплексов в ландшафте: увеличится нарушенность и фрагментированность территории, уменьшится ее проницаемость. С другой стороны, развитие рекреации при ее эффективной организации может способствовать привлечению денежных средств в регион, развитию энергетики, реконструкции дорог, восстановлению автобусного сообщения, формированию торговой сети. Налаживание жизненно-важной инфраструктуры в свою очередь может стимулировать повышение интереса к жизни в горах со стороны городских жителей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Севастьянов Д.В. Страноведение и международный туризм: учебник для академического бакалавриата / Д.В. Севастьянов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 317 с.
2. Зайцев, В.П. Физическая рекреация в структуре активного отдыха студентов / В.П. Зайцев, С.С. Ермаков, К. Прусик // Физич. воспитание студентов. – 2011. – № 1. – С. 68-77.

УДК 338.48-53:556.55:911.375(476.2-21)

ДЕНИСОВА А.Г.

Гомель, ГГУ имени Ф.Скорины

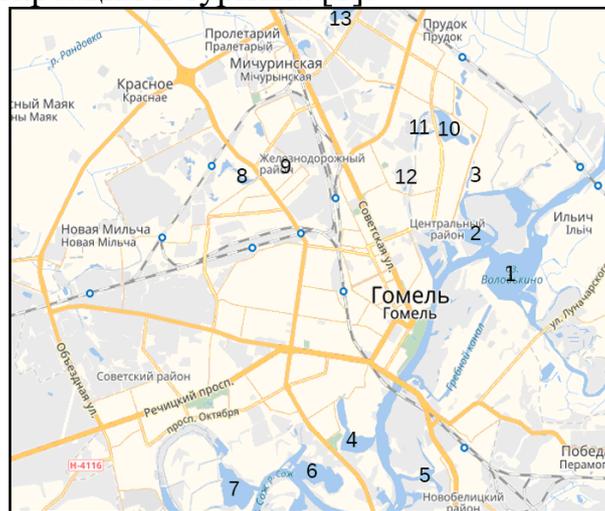
Научный руководитель – Томаш М.С.

МАЛЫЕ ВОДОЕМЫ ГОРОДА ГОМЕЛЬ КАК ТУРИСТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Ключевые слова: озеро, водоем, Гомель, отдых, туризм, маршрут.

Аннотация. В статье проведена оценка степени использования озер города в целях рекреации, а также для определения целесообразности развития различных видов туризма и отдыха на их территории.

Ввиду распространившейся эпидемиологической обстановки, значение малых водоемов, расположенных в черте крупных населенных пунктов, для целей отдыха и туризма резко возросло. Малые водоемы города Гомель пользуются большой популярностью у отдыхающего местного населения. Озера города по своим параметрам относятся к малым и очень малым (площадью 1–10 км² и 0,1–1 км²) расположенные в пределах областного центра, соответствуют экологически допустимой рекреационной емкости, а также в той или иной степени пригодны для различных форм рекреации и туризма [1].



- | | | |
|-----------------|--------------------------------|------------------|
| Озера г. Гомеля | 6. Роповское | 11. Бурое болото |
| 1. Володькино | 7. Оз. района «Шведская горка» | 12. Бобруха |
| 2. Обкомовское | 8. 17-й карьер | 13. Сетен |
| 3. Дедно | 9. 9-й карьер | |
| 4. Любенское | 10. Волотовское | |
| 5. Шапор | | |

Рисунок 1 – Озера на карте города Гомель

Автором был разработан пробный туристический маршрут по озерам г. Гомеля. Начало – озеро Сетен.



Рисунок 2 – Маршрут по озерам города Гомель

Озеро Сетен – водоем к востоку от Гомеля в населенном пункте Поколюбичи. Озеро активно используется местными рыбаками. Перспективно для строительства агроусадьбы в северной части. Параметры озера: площадь озера – 0,19 км²; длина береговой линии – 1,8 км; длина – 0,8 км; ширина – 0,27 км.

Каскад озер «Волотовские» – группа озер старичного происхождения в восточной части города. Окрестности этих озер стали излюбленным местом отдыха местных жителей. Близкое расположение к жилым домам делает озера популярными для отдыха как в летнее, так и в зимнее время. В каскаде три малых озера, на двух из которых есть благоустроенные пляжи. Параметры каскада: суммарная площадь озер – 102000 м² (0,1 км²); суммарная длина береговой линии – 2,3 км; общая длина – 1 км; общая ширина – 170 м.

Озеро Бобриха – малое ложбинное озеро Центральном районе. В настоящее время активно заболачивается, в связи с чем необходима рекультивация. Параметры озера: площадь озера: 5800 м² – (0,005 км²); длина береговой линии – 0,3 км; длина – 114 м; ширина – 70 м.

Озеро Дедно – старичное озеро в 450 метрах к северу от озера Обкомовское. Используется для сброса ливневых канализаций центральной части Гомеля. Не предназначено для проведения досуга и не благоустроено. Берега заросшие. Параметры озера: площадь озера – 28300 м² (0,028 км²); длина береговой линии – 0,8 км; длина – 370 м; ширина – 144 м [1].

Озеро Володькино – русловое озеро реки Сож в восточной части Гомеля, является устьем реки Ипуть в юго-восточной части. На западном

берегу имеется пляж, а территория относится к парку Гомельского дворцово-паркового ансамбля. Озеро очень богато рыбой, на нем проводится ежегодное состязание рыбаков Гомельской области. В южной части Володькино находится туристический комплекс Дом Рыбака. Параметры озера: площадь озера – 1,1 км²; длина береговой линии – 4,2 км; длина – 1,3 км; ширина – 1 км.

Озеро Любенское – находится в полукилометре от Роповского озера, в южной части Гомеля. Является озером пойменного типа и расположено в правой пойменной зоне реки Сож. На Любенском ежегодно празднуется Купалье. Параметры озера: площадь озера – 0,37 км²; длина береговой линии – 3,6 км; длина – 1,24 км; ширина – 0,45 км [1].

Представленные в маршруте озера г. Гомель в целом обладают значительным рекреационным и туристским потенциалом. Однако наибольшей популярностью пользуются оз. Любенское и Волотовские озера ввиду удобного географического расположения и транспортной доступности, благоприятных морфометрических характеристик, удовлетворительного экологического состояния, привлекательности прилегающей прибрежной территории. В свою очередь низкая комфортность озера Сетен, отсутствие элементарной инфраструктуры (организованных туристских маршрутов, стоянок для транспорта и др.) на прибрежной территории оз. Бобриха и озера Дедно обусловили недоступность, представленных в маршруте водоемов для широкого потребителя [1].

Анализируя малые водоемы г. Гомель на предмет туристской и рекреационной привлекательности, можно сделать вывод, что местные акватории пригодны для использования не только как объекты пляжно-купального отдыха и некоторых видов водного туризма, но и для развития познавательного, экологического и образовательного туризма. В настоящий момент в большей степени это самостоятельный отдых на необорудованных территориях по берегам малых водоемов [1].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Томаш, М.С. Рекреационный потенциал лимносистем г. Гомеля / М.С. Томаш // Веснік Брэсцкага універсітэта – Серыя 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі. – № 2. – 2020. – С. 148–156.

УДК 502.11

ЖУК М.С.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ГОРОДОВ СТОЛИНСКОГО РАЙОНА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ЭКОТУРИЗМА

Ключевые слова: городской экотуризм, Столин, Давид-Городок, зеленый каркас, водный каркас, экологический каркас.

Аннотация: в настоящей работе рассматривались особенности элементов экологического каркаса городских населенных пунктов Столинского района, Брестской области для целей развития экотуризма. Тема является актуальной, т.к. Специалисты и эксперты индустрии туризма, а также собственно туристы нуждаются в достоверной и комплексной информации, отражающей рекреационные ресурсы и степень развития туристской инфраструктуры.

В пределах городских территорий наибольшим потенциалом для развития экотуристической деятельности выступают элементы экологического каркаса города [2].

Экологический каркас города представлен различными элементами культурного ландшафта (парки, скверы, бульвары и набережные, озелененные территории), фрагментами уцелевшей природы (пригородные леса, парки, пойменные водные пространства), а также отдельными природно-антропогенными комплексами. В целом, экологический каркас города можно разделить на зеленый и водный.

В настоящей работе рассматривались особенности элементов экологического каркаса городских населенных пунктов Столинского района, Брестской области для целей развития экотуризма:

- 1) город Столин (малый город, районный центр);
- 2) город Давид-Городок (малый город Беларуси).

Город Столин – это административный центр Столинского района Брестской области. город расположен на юго-востоке Брестской области, протягивается вдоль реки Копанец до ее впадения в реку Горынь. Город находится всего в 15 км от границы с Украиной. В настоящее время Столин занимает территорию 3,4 тыс. км². Население города составляет 13 038 жителя [1].

Город Столин характеризуется следующими отличительными особенностями, которые могут оказать существенное влияние на определение основных направлений в развитии экотуристической деятельности:

- 1) представленность в городской черте крупной реки региона Горынь;
- 2) наличие значительных по площади, хорошо благоустроенных и привлекательных для городских жителей ландшафтно-рекреационных территорий (парков, скверов, озелененных территорий близи общественных центров), в пределах которых отмечаются не только редкие и интродуцированные виды деревьев и кустарников, но и водные объекты;
- 3) большое количество культурно-исторических и иных достопримечательностей, которые могут выступать дополнительными объектами при создании экомаршрутов.

В настоящей работе перспективные направления развития городского экотуризма рассматривались на примере зеленого экотуризма. На территории города Столина находится большое количество зеленых объектов, которые используются и могут использоваться для отдыха. В организации городского экотуризма большую роль может сыграть зеленый каркас города.

Зеленый каркас города Столин представлен двумя парками: «Маньковичи» который занимает 25,0 га территории и парком культуры и отдыха, двумя скверами, а также двумя пихтами кавказскими, которые являются памятником природы республиканского значения.

Кроме того, в организации городского экотуризма может также использоваться множество небольших озелененных территорий возле общественных и промышленных центров (школ, кинотеатров, предприятий и др.). Наибольшую значимость для организации городского экотуризма в Столине играет парк «Маньковичи», являющийся памятником природы республиканского значения. В целом, можно отметить, что основная часть зеленых объектов, которые могут использоваться в Столине для организации отдыха – это парки, скверы и озелененные территории.

Давид-Городок – это маленький город, который располагается в Столинском районе. Давид-Городок находится на реке Горыни примерно в 14 километрах от ее впадения в р. Припять. Население города составляет 5919 жителей [1].

Наибольшую значимость для организации городского экотуризма в Давид-Городке играет водный каркас города, в частности река Горынь.

Город Давид-Городок характеризуется следующими отличительными особенностями, которые могут оказать существенное влияние на определение основных направлений в развитии экотуристической деятельности:

- 1) представленность в городской черте крупной реки региона Горыни;
- 2) наличие на прилегающей к территории города впадения реки Горынь в Припять;

3) большое количество водоемов в черте города, которые представлены старичными озерами и прудами (оз. Затон, оз. Сешка и др.);

4) наличие благоустроенных и привлекательных для городских жителей ландшафтно-рекреационных территорий (скверов, озелененных территорий близи общественных центров);

5) наличие культурно-исторических и иных достопримечательностей, которые могут выступать дополнительными объектами при создании экомаршрутов.

Таким образом, в пределах данных городов для его жителей и приезжающих гостей можно организовывать небольшие экотуристические маршруты (в том числе экскурсии выходных дней), которые позволили потенциальным участникам ознакомиться с природными, природно-антропогенными и историко-культурными объектами города, получить сведения об особенностях изменения природных компонентов в условиях малого города, отдохнуть и др.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

3. Гарады і вескі Беларусі : энцыклапедыя : у 4 т. / Брэсцкая вобласць / рэдкал.: Г.П. Пашкоў (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : БелЭн, 2007. – 608 с

4. Соколова, А. А. Развитие экотуризма малых городов как особая стратегия государственной инвестиционной политики / А. А. Соколова // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – № 14. – С. 190-195.

УДК 338.48:502(492)

ИССАУЛОВ К.А.

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Научный руководитель – Пиловец Г.И., доцент кафедры экологии и географии

ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ НИДЕРЛАНДОВ

Ключевые слова: туризм, туристско-рекреационный потенциал, оценка туристско-рекреационного потенциала.

Аннотация: в статье дана оценка природного потенциала регионов Нидерландов, с целью их включения в разрабатываемый туристский маршрут.

Нидерланды – государство Европы, конституционная монархия. Омывается Северным морем. Туризм – важный экономический сектор страны. Нидерланды до пандемии ежегодно посещали около 10 млн.

туристов, главным образом из Германии, Великобритании, США и Бельгии. Их привлекает столица – Амстердам, где имеются богатые культурные и исторические памятники (музеи Немо и Ван Гога, Рейксмузеум, дома-музеи Рембрандта и Анны Франк), Королевский дворец, квартал Красных фонарей, более сотни каналов; в Гааге замок Бинненхоф; в Роттердаме крупнейшая гавань мира, Евромаст. Вызывают интерес Делфт и Утрехт – богатейшие торговые города Нидерландов XVII в. и один из старейших (римского времени) г. Маастрихт. Знаменитые голландские тюльпаны осматривают в парке цветов Кекенхоф, мельницы в Зансе Сханс и Киндердейке. Туристы посещают традиционные рыбацкие деревни Волендам и Маркен. Популярны сувениры из Нидерландов – луковицы тюльпанов, делфтский фарфор и кломпы (деревянные башмаки). Нидерланды богаты и природными достопримечательностями – национальные парки (Де-Хогевелюве и др.), сады, гроты и пещеры, реки и морские побережья и др.

Соответственно районированию Национального туристского бюро Нидерландов выделяется 4 зоны: Амстердам, Куст, Рандстад и «Другие» Нидерланды. На основе природных особенностей автором выделены регионы: Рандстад (Амстердам, Гаага, Утрехт, Роттердам), Морской север (Фрисландия, Северная Голландия, Гронинген, Флеволанд), Восток (Оверэйссел, Гелдерланд, Дренте), Южные Нидерланды (Зеландия, Северный Брабант, Лимбург). Оно стало основой оценки природного потенциала регионов по методике Мотрич и Егоровой [1], согласно оценочной шкале от 0 до 3 баллов (таблица 1) [1]. Расчет природного потенциала регионов страны (таблица 2) проведен по следующей формуле:

$$N = R + C + V + L + M + G$$

где N – потенциал природных условий, R – рельеф, C – климат, V – водная компонента, L – эстетический потенциал, M – источники минеральных вод, G – уровень загрязнения территории.

Естественный рельеф столицы страны региона **Рандстад** вследствие урбанизации полностью изменен. Климат стабилен, зимние температуры воздуха редко падают ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, в городе густая сеть рек и каналов системы р. Амстел, многоэтажная застройка агломерации снижает эстетический потенциал ландшафта, отсутствуют источники минеральных вод, наблюдается загрязнение территории. Регион **Морской север** имеет плоский рельеф, к северу – волнистый, дюны на побережье. Температуры воздуха летом не превышают $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, зимние не опускаются ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это самый увлажненный регион страны. Густая сеть каналов в бассейне р. Амстел. Эстетический потенциал складывается из прибрежных равнинных зон. На глубине 650 м есть источник минеральных вод. Уровень загрязнения в пределах нормы.

Таблица 1 – Шкала оценки природного потенциала

Природные условия	Баллы
Рельеф	
Ровный	0
Волнистый	1
Слабоволнистый	2
Крупноволнистый	3
Водная компонента	
Гидрографическая сеть отсутствует или имеются небольшие редкие ручьи	0
Редкие небольшие озера, ручьи; крупные озера	1
Небольшие реки, озера	2
Крупные или средние озера и реки	3
Обилие лесов их размещение и структура (эстетический потенциал)	
Лесистость 1–5 %	0
Лесистость 6–35 %	1
Лесистость 36–65 %	2
Лесистость 66–100 %	3
Наличие источников минеральных вод*	
Имеется 1–2 источника	1
Имеются 2 или более источников	2
Загрязнение окружающей среды	
Загрязнение территории по ^{137}Cs от 185 до 555 кБк/м ²	-2
Загрязнение территории по ^{137}Cs до 185 кБк/м ²	-1
Загрязнение территории по ^{137}Cs до 37 кБк/м ²	0

*Шкала минеральных вод использовалась следующая: отсутствуют источники – 0, имеется 1 источник – 2, имеются более одного источника – 3 балла.

В провинции Гелдерланд **Востока** холмистый рельеф. Из-за большей удаленности от побережья зима в регионе более суровая по сравнению с остальной территорией страны, лето теплое. Густота речной сети на севере региона невелика, реки узкие, каналы несудоходны. Облик ландшафта холмистый. Источников минеральных вод нет. Уровень загрязнения в норме. Северная и западная (прибрежная) часть региона **Южные Нидерланды** с дюнами и польдерами, оставшаяся территория имеет плоский рельеф. Регион характеризуется самым благоприятным климатом по сравнению с другими регионами страны с прохладным летом, теплой зимой, значительным количеством осадков. В регионе протекают 3 крупнейшие реки Рейн-Маас-Шельда. Эстетический потенциал ландшафта образуют морские рукава, речные каналы, дюны, польдеры и холмы на севере. На вершине одного из таких холмов на юге, недалеко от г. Маастрихт, находится крупнейший источник минеральных вод, на базе

которого создан лечебный курорт страны «Термаэ 200». Уровень загрязнения близок к норме.

Таблица 2 – Природный потенциал регионов Нидерландов

Регионы	Показатели						
	R	C	V	L	M	G	N
Рандстад	0	2	3	0	0	-1	4
Морской север	1	1	3	2	2	0	9
Восток	1	1	2	2	0	0	4
Южные Нидерланды	1	3	3	3	3	0	13

Установлено, что наибольшим потенциалом обладают регионы Южные Нидерланды и Морской север. Несомненно, что их следует включать в туристские маршруты наряду со столичным регионом Рандстад.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методика оценки природного туристско-рекреационного потенциала региона Европе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>. – Дата доступа: 01.06.2021.

2. Природные условия Нидерландов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://geolike.ru/page/gl_4397.htm. – Дата доступа: 09.05.2019.

УДК796.5

КИСЛОЩЕНКОВА А.С.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Панько А.Д., канд. истор. наук, доцент

ПОЛИГОНЫ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ КАМЕНЕЦКОГО РАЙОНА

Ключевые слова: спортивный туризм, полигон, соревнования, Каменецкий район.

Аннотация: в данной статье, посредством описательного метода, рассматриваются территории, используемые для проведения соревнований по спортивному туризму в Каменецком районе.

Для успешной организации мероприятий по спортивному туризму, в том числе и соревнований, важны факторы, влияющие на выбор полигона. Для каждого отдельного вида спорта, вышедшего из туризма, факторы будут отличаться. Так, к примеру, для проведения соревнований по скалолазанию далеко не каждый естественный полигон на территории

Брестской области окажется подходящим. Поэтому соревнования по данному виду спорта зачастую проводятся в искусственных условиях со смоделированными трассами разной сложности. В таких видах спорта как ориентирование или туристско-прикладное многоборье (ТПМ) география полигонов значительно шире. Ключевыми факторами у спортивных полигонов для данных видов спорта будут: разнообразие рельефа, наличие водных ресурсов и, в обязательном порядке, спортивная карта местности.

Наиболее популярными естественными полигонами в Каменецком районе принято считать территорию близ урочища «Прусковский лес», а близлежащие территории д. Млыны и оз. Сипурка. Растительность в данных местностях представлена в основном лесными комплексами, а также разбавлена естественными препятствиями.

Полигоны активно используются для проведения соревнований районного уровня, а также тренировочных стартов. Полигон «Млыны» на сегодняшний день так же часто используется для проведения чемпионата Брестской области по технике водного туризма. Использование полигона «Сипурка» ограничено из-за нахождения территории в приграничной зоне.

Как уже отмечалось ранее, очень большое значение в судьбе природного полигона играет спортивная карта. Спортивная карта «Прусковский лес» составлена в 2007 г., автор – С. Воробей, М. Андреюк, О. Копоть, А. Корогода. Ее последняя корректировка проводилась в 2018 г. под руководством А. Логинова. Данная карта является наиболее качественно выполненной в Каменецком районе. Спортивные карты «Млыны» (2006 г.) и «Сипурка» (2017 г.) были созданы П. Пунько, сведений об их корректировке нет. Для детального рассмотрения данных полигонов ограничимся территориями, включенными в карты.

Полигон «Прусковский лес» расположен в 8 км к юго-востоку от г. Каменец. Рельеф карты представляет особый интерес. Здесь присутствует большое количество естественных препятствий: промоины, овраги. Растительность первичная, отсутствуют линейные посадки.

Серьезный недостаток полигона – ведение лесозаготовительных работ на территории карты. В связи с этим юго-западная часть карты не может быть использована в спортивных целях.

Близость к городу и прохождение трассы вдоль западной границы обеспечивает хорошую транспортную доступность. Преимуществом является наличие значительного количества внутренних троп и просек. Отсутствие водоема делает данную карту не пригодной для проведения комплексных соревнований.

Полигон «Млыны» расположен в 25 км юго-западнее г. Каменец. Рельеф равнинный, перепады высот не наблюдаются.

Данная карта утратила свою актуальность в качестве территории, подходящей для проведения соревнований по спортивному ориентированию. Карта по диагонали разделена рекой Лесная. По периферии полигона расположено неудобное для бега открытое пространство с отдельными деревьями. В юго-восточной части карты расположен лесной массив. Тем не менее, она часто используется для проведения соревнований по водному туризму. Так же следует отметить, что транспортная сеть юго-восточной части карты претерпела ряд изменений. Доступ к территории с южной стороны просматривается на карте полигона, однако на общих картах явных дорог нет. Возможно проведение комплексных соревнований, но невысокого ранга.

Полигон «Сипурка» расположен возле оз. Сипурка, которое находится в 73 км западнее г. Каменец. Рельеф территории равнинный. Перепадов высот не наблюдается. Незначительные изменения рельефа четко детализированы.

Полигон ограничен пашнями с севера и востока. Растительность представлена в основном редким лесом, где возможен бег или быстрая ходьба. На западе есть участок густого леса, где бег невозможен.

В центральной части карты встречаются заболоченные участки разной величины. Хорошо развита сеть лесных дорог и просек.

Характеристика полигонов показывает, что все они имеют как схожие черты благодаря расположению в одном районе, так и различия, обеспечивающие возможность выбора. К схожим чертам относится: в большинстве своем одинаковый тип растительности и рельеф. Различия представлены наличием оврагов, промоин и водных объектов, которые позволяют считать полигон комплексным.

Исходя из приведенных выше показателей, можно сделать вывод, что полигоны Каменецкого района не подойдут для проведения соревнований республиканского масштаба в силу довольно однородной растительности и отсутствия значительных труднопреодолимых участков. Однако с задачами, которые запрашивает региональный уровень соревнований, данные территории справляются. На основе имеющихся данных и их анализа, резюмируем, что природной спортивно-туристической базой район оснащен.

УДК 338.48-5(82)

КОВАЛЕВА Е.А.

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Научный руководитель – Пиловец Г.И., доцент кафедры экологии и географии

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АРГЕНТИНЫ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Ключевые слова: туризм, туристско-рекреационный потенциал, оценка туристско-рекреационного потенциала.

Аннотация: в статье дана оценка природного и историко-культурного потенциала регионов Аргентины.

Аргентина – одна из самых необычных стран Америки, где смешались Старый и Новый Свет. Эта страна подарила миру страстный танец танго, самобытную культуру южноамериканских ковбоев гаучо, одну из самых титулованных мировых футбольных сборных и Лионеля Месси, напиток мате, без которого невозможно представить аргентинца. Аргентина славится своими уникальными природными красотами полуострова Вальдес с его разнообразной дикой природой, впечатляет водопадом Игуасу (главное чудо Аргентины), цветными горами Орнокаль, озерным краем Барилоче, ледником Перито-Морено – одним из наиболее интересных туристских объектов в Патагонии, ее нетронутыми землями, самым южным городом Земли – Ушуайя, откуда отправляются к неизведанным просторам Антарктиды круизные корабли и частные яхты.

Согласно районированию Всемирной туристской организации, Аргентина относится к макрорегиону Америка и мезорегиону Южная Америка, который по типологии мезорегионов относится к периферийной зоне в состоянии стагнации [1]. Аргентина подразделяется на 23 провинции и один федеральный округ Буэнос-Айрес, которые объединяются в 6 регионов (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Регионы Аргентины

Регионы	Провинции
Север	Катамарка, Жужуй, Сальта, Сантьяго-дель-Эстеро, Тукуман.
Литораль	Формоса, Чако, Мисьонес, Корриентес, Санта-Фе, Энтре-Риос
Куйо	Ла-Риоха, Сан-Хуан, Сан-Луис, Мендоса
Кордова	Кордова
Буэнос-Айрес	Буэнос-Айрес. федеральный округ Буэнос-Айрес
Патагония	Ла-Пампа, Неукен, Рио-Негро, Чубут, Санта-Крус, Огненная Земля

Нами проведена оценка потенциала природных условий по методике интегральной оценки туристско-рекреационного потенциала Ю.А. Худеньких (2006), которая основана на расчете баллов по отдельным компонентам туристического потенциала с применением поправочных коэффициентов. При этом туристический потенциал оценивается относительно наиболее массовых видов туризма [3]. Оценка проведена по четырехбалльной системе (от 3 до –1).

Потенциал природных условий (N) нами оценен для каждого из регионов по формуле 1:

$$N = R + C + V + L + M + G, (1)$$

где N – потенциал природных условий; R – рельеф; C – климат; V – водная компонента; L – эстетический потенциал ландшафтов; M – источники минеральных вод; G – уровень радиоактивного загрязнения территории.

В итоге природный потенциал регионов Аргентины оценен следующим образом: Буэнос-Айрес – 8 баллов, Север, Литораль, Куйо – по 9 баллов, Кордова – 10 баллов, Патагония – 12 баллов (таблица 2).

Таблица 2 – Потенциал природных условий (N) регионов Аргентины

Регионы	Показатели						
	R	C	V	L	M	G	N
Север	3	2	1	2	1	0	9
Литораль	0	3	3	2	1	0	9
Куйо	3	2	1	2	1	0	9
Кордова	2	3	3	1	1	0	10
Буэнос-Айрес	0	3	3	1	1	0	8
Патагония	3	2	2	3	2	0	12

Историко-культурный потенциал был оценен по методике Е.Ю. Колобовского, которая предусматривает оценку туристического потенциала территории путем выделения фиксированного набора туристических компонентов, и включает в его состав привлекательные объекты исторического наследия, уникальные природные объекты и культурные ландшафты, места отдыха, самостоятельно выбранные населением.

Историко-культурный потенциал в регионах Аргентины был нами рассчитан по формуле:

$$K_i = n_i \cdot (1 + c) / m, (2)$$

где K_i – плотность исторических и культурных ресурсов в регионе; n_i – число объектов в регионе; c – коэффициент локализации; m – число объектов в стране.

В результате рассчитана плотность исторических и культурных ресурсов в регионах Аргентины.

Таблица 3 – Плотность исторических и культурных ресурсов в регионах Аргентины

Показатель	Регионы					
	Север	Литораль	Куйо	Кордова	Буэнос-Айрес	Патагония
K_i	0,17	0,16	0,17	0,08	0,08	0,33

Установлено, что наибольшим историко-культурным потенциалом обладают Патагония (0,33), Север и Куйо (0,17), наименьшим Кордова и Буэнос-Айрес.

В Аргентине довольно развита туристская инфраструктура, имеется множество разнообразных достопримечательностей и мест для отдыха, что сформировало особенные туристские регионы: Патагония (находятся одни из лучших на материке горнолыжные курорты), Куйо и Пуна (туристов привлекают великолепные горные вершины, предгорья, вулканические плато, старые этнические поселения, красивейшие озера с фламинго), Пампасы (регион столицы, самых крупных городов страны и всемирно-известных пляжных курортов Маар дель Плата и Санта-Фе на Атлантическом побережье), Огненная Земля (гряда островов с уникальными горными и лесными реками), Гран-Чако (расположены практически все заповедники и заказники), Междуречье рек Парана и Уругвай (красивейшие речные поймы, монастыри иезуитов, национальные парки).

Особый колорит добавляет многообразие климатических условий, что обусловлено расположением страны в трех климатических поясах: тропическом, субтропическом и умеренном. В стране развиваются практически все возможные направления туризма: пляжный, водный, экологический, агротуризм, пеший, морской, экскурсионный и спортивный.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Туристское районирование мира: геокультурный подход [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prj-rgru.narod.ru/Ucheb/tur3.pdf>. – Дата доступа: 28.03.2022.
2. Tourism in Argentina [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Tourism_in_Argentina. – Дата доступа: 29.03.2022.
3. Кулакова, Л.И. Методические подходы к оценке туристско-рекреационного потенциала российских регионов [Электронный ресурс] / Л.И. Кулакова, В.А. Осипов. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-turistsko-rekreatsionnogo-potentsiala-rossiyskih-regionov/viewer>. – Дата доступа: 30.03.2022.

УДК 338.486 (476)

КОНДРАТЮК А.И.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
САМОДЕЯТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ
БЕЛАРУСЬ**

Ключевые слова: *самодеятельный туризм, автотуризм, караванинг, автокемпинг в Республики Беларусь.*

Аннотация: *В статье выявлены современные тенденции развития самодеятельного туризма в Республике Беларусь. Проведен анализ и представлены рекомендации по развитию самодеятельного автомобильного туризма.*

В настоящее время существует множество видов и направлений туризма, которые тесно связаны со многими секторами экономики, тем самым способствуя комплексному социально-экономическому развитию отдельных регионов. К относительно молодым и специализированным видам туризма относится самодеятельный автотуризм.

Самодеятельный автотуризм – это передвижения людей в страны или местности, отличные от их постоянного места жительства, осуществляемые на добровольной самодеятельной основе без участия организаторов туризма (туроператоров и туристских агентств), в которых основным средством передвижения является частный или арендованный автомобиль [1].

С увеличением числа автомобилей увеличивается и количество автотуристов. Основным отличия человека, просто едущего на автомобиле, от автотуриста является цель и метод их путешествия. В первом случае цель поездки бытовая или деловая, мало соответствующая классическим целям туризма. В случае с автотуристом главными целями будут является путешествия с отдыхом на природе, посещение природных достопримечательностей; путешествия, с целью осмотра культурно-исторических достопримечательностей, других регионов и другое. Основное отличие автотуриста и человека, разъезжающего на машине – это цель поездки.

Данный вид туризма не связан с регулярными авиационными и железнодорожными пассажирскими перевозками, не привязан к группам и гостиницам, позволяет самостоятельно планировать и осуществлять поездки, регламентировать их график, продолжительность и направление. Человек, путешествующий на автомобиле, не ограничен в пространстве. Он может посещать различные населенные пункты, достопримечательности,

которые ему будут интересны. В данном случае исключается вопрос, на чем добраться до нужного места. Наличие автотранспорта делает туриста мобильным и позволяет увидеть максимально большое количество туристских объектов. Автотурист может изменить маршрут, в любой момент закончить или продолжить путешествие.

Автомобильные поездки совершаются чаще всего небольшой компанией. В данном типе поездок удается оптимизировать содержание багажа и повысить безопасность путешествия за счет взаимовыручки. Автотуристы сами решают, что им понадобится в путешествии (вещи, оборудование). В свою очередь автомобиль позволяет брать с собой в дорогу большой выбор вещей.

С самого зарождения автотуризма первое место в данной сфере отдыха занимало и занимает США. Автотуристы стекаются со всего мира, чтобы проехаться по маршрутам, проложенным через всю страну и увидеть такие достопримечательности как Большой Каньон, Долина смерти, Мост золотые ворота в Сан-Франциско и многое другое.

Среди всего населения США пользуется популярностью такой вид автотуризма, как караванинг. Исследование, проведенное американской ассоциацией индустрии караванинга «Recreation Vehicle Industry Association», показало, что используя автодом или жилой прицеп, возможно, сэкономить до 45 %, по сравнению с отдыхом в отеле с перелетом на самолете, арендой машин и питанием в ресторане.

В Европе такой вид отдыха популярен уже много лет. По данным European Federation of Campingsite Organisations and Holiday Park Associations, 24 % всего объема туризма в Европе приходится именно на автотуризм и караванинг [2]. Популярность автотуризма в Европе можно объяснить наличием богатой инфраструктуры. Многочисленные кемпинги (специально оборудованное место, куда можно поставить дом на колесах) уже давно и успешно конкурируют с обычными мотелями и гостиницами. На 26000 кемпингов Европы в целом приходится 394 млн ночевков. Только прибыль за ночевки на кемпинг-площадках Европы составляет 3,6 млрд евро. К этой сумме прибавляется доход за питание, развлечения и экскурсионные программы, что составляет 9 млрд. евро. В совокупности оборот кемпингов Европы составляет 12,6 млрд евро. Также в Европе зарегистрировано более 4-х млн автодомов.

Данное направление туризма в Республике Беларусь находится на стадии становления. По состоянию на 2017 г. в стране зарегистрировано около 2 тысяч автомобильных домов. Функционирует 60 автостоянок и стоянок для кемперов различного уровня сервиса и масштаба (в 2013 г. всего 9). Большинство оборудованных кемпингов и обустроенных стоянок располагается вблизи крупных городов, национальных парков и известных

, историко-культурных центров. В Беларуси также получило развитие производство оборудования для караванинга. Так производством прицепов-дач, автодомов и другого оборудования занимается завод автомобильных прицепов и кузовов «МАЗ-Купава», ООО «Руммспецмаш», ООО «Кемпинг 1». В Беларуси создано три общественных организации: «Союз кемпингов», РОО «Белорусские караванеры», созданный в феврале 2014 г., РОО «Белорусский клуб караванеров и автотуристов» [3].

Для развития автотуризма и караванинга в Беларуси нужно время. Автотуризм сегодня – не только один из наиболее доступных и мобильных способов путешествия, но и более безопасный в контексте пандемии коронавируса, так как дает возможность социально дистанцироваться. Это намного легче обеспечить, передвигаясь на собственном авто.

На сегодняшний день автомобильный туризм является одним из самых перспективных направлений развития как внутреннего, так и въездного туризма. Автомобильный туризм во многих странах является эффективным, не требующим значительных вложений, направлением развития туристической отрасли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автотуризм [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://net.knigi-h.ru>. Дата доступа: 11.03.2021. Караванинг – новое направление в туризме [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://turako.ru/karavaning-novoe-napravlenie-v-turizme>. Дата доступа: 11.03.2021.

2. Международный опыт организации каранинга: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://poisk-ru.ru/s40393t4.html>. Дата доступа: 11.03.2021.

3. Белорусский клуб караванеров и автотуристов: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://caravaning.by>. Дата доступа: 11.03.2021.

УДК 338.48

КУТЕНКО М.Д.

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Научный руководитель – Пиловец Г.И., доцент кафедры экологии и географии

ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА МАЛАЙЗИИ

Ключевые слова: туристско-рекреационный потенциал, природный потенциал, историко-культурный потенциал.

Аннотация: в статье дана оценка природного и историко-культурного потенциала Малайзии на основе методик интегральной оценки туристско-рекреационного потенциала Ю.А. Худеньких и оценки туристского потенциала территории Е.Ю. Колобовского. Это позволило оценить состояние туристского потенциала, определить векторы развития и направления оптимизации развития туризма в Малайзии.

Туризм – важная составляющая экономики государств, оказывает положительное влияние на сохранение и развитие историко-культурного наследия, ведет к гармонизации отношений между странами и народами. В последнее время развитию туризма в Малайзии уделяется значительное внимание.

Малайзия поистине зеленая страна, сохранившая острова девственной природы. Чайные плантации Борнео, пещеры Ниах, гора Кинабалу и Национальный парк Гунунг-Мулу – достойны внимания туристов. Страна сочетает в себе старое и новое, совмещает в городах современные небоскребы, храмы, музеи и здания колониальной эпохи, колоритные китайские постройки. Исторические центры Малайзии – города Малакка и Джорджтаун, которые являются всемирным наследием ЮНЕСКО [1].

Малайзия является частью Азиатско-Тихоокеанского туристского макрорегиона, который с каждым годом становится более востребованным на мировом туристском рынке. По данным ЮНВТО въездной туризм в Малайзию за последние 20 лет (до пандемии COVID-19) увеличился почти в четыре раза с 7,9 млн. чел. (1999 г.) до 26,1 млн. чел. (2019 г.). Однако ограничения на поездки из-за пандемии превратили 2020 год в худший [2].

Малайзия подразделяется на 13 штатов и 3 федеральные территории, которые объединены в 2 региона Западная и Восточная Малайзия.

Таблица 1 – Регионы Малайзии

Западная Малайзия. Федеральные территории: Путраджая, Куала-Лумпур
Штаты: Джохор, Кедах, Келантан, Малакка, Негери-Сембилан, Паханг, Перак, Перлис, Пилау-Пинанг, Селангор, Тренгану, Путраджая, Куала-Лумпур
Восточная Малайзия. Федеральная территория Лабуан
Штаты: Сабах, Саравак

Страна обладает богатым природно-рекреационным потенциалом. Нами проведена оценка потенциала природных условий по методике интегральной оценки туристско-рекреационного потенциала Ю.А. Худеньких (2006), которая основана на расчете баллов по отдельным компонентам туристского потенциала, с применением поправочных коэффициентов, что позволяет получить не только количественную оценку покомпонентного потенциала, но и долю каждой конкретной территории в природном, историко-культурном и социально-экономическом потенциале территории. При этом туристский потенциал оценивается относительно

наиболее массовых видов туризма [3]. Оценка проведена по четырехбалльной системе (от 3 до –1) (таблица 2).

Потенциал природных условий (N) нами оценен для каждого из регионов по формуле 1:

$$N = R + C + V + L + M + G, (1)$$

где N – потенциал природных условий; R – рельеф; C – климат; V – водная компонента; L – эстетический потенциал ландшафтов; M – источники минеральных вод; G – уровень радиоактивного загрязнения территории.

Таблица 2 – Потенциал природных условий (N) регионов Малайзии

Регионы	R	C	V	L	M	G
Западная Малайзия (N_1)	1	2	3	2	1	0
Восточная Малайзия (N_2)	3	1	2	2	2	0

Установлено, что большим потенциалом природных условий обладает Восточная Малайзия (10 баллов). Рельеф преимущественно горный, вдоль гор и плоскогорий тянется узкая полоса низменных, часто заболоченных равнин. В этом регионе расположена гора Кинабалу, высотой 4000 м. Климат экваториальный, круглый год температура воздуха составляет 25-28 °С, в горах температура понижается. Среднегодовое количество осадков составляет 3750 мм на равнинах и до 5000 мм в горах. Крупнейшие реки – Кинабатанган, Раджанг и Барам полноводны круглый год. В горах реки изобилуют водопадами, а в низовьях находится множество крупных дельт. Природный потенциал Западной Малайзии оценивается в 9 баллов. Территория преимущественно равнинная. Климат экваториальный с температурой воздуха 25–27 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 3000–4000 мм. Реки региона образуют густую сеть и полноводны в течение всего года. В обоих регионах очень богатый и разнообразный эстетический потенциал ландшафтов. В них мало источников минеральных вод. Радиоактивное загрязнение территории отсутствует.

Историко-культурный потенциал оценен по методике Е.Ю. Колобовского, предусматривающей оценку туристского потенциала территории путем выделения фиксированного набора компонентов, и включает в его состав привлекательные объекты исторического наследия, уникальные природные объекты и культурные ландшафты, места отдыха, самостоятельно выбранные населением [3]. Историко-культурный потенциал в регионах Малайзии нами рассчитан по формуле 2:

$$K_i = \frac{n_i}{m} * (1 + c), (2)$$

где K_i – плотность исторических и культурных ресурсов в регионе; n_i – число объектов в регионе; c – коэффициент локализации; m – число объектов в стране.

Нами рассчитана плотность исторических и культурных ресурсов в регионах Малайзии. Установлено, что историко-культурный потенциал Западного региона Малайзии ($K_i = 1,4$) выше Восточного ($K_i = 1,2$). Первенство Западного региона объясняется нахождением здесь исторических центров всемирного наследия – городов Малакка и Джоджтаун, столицы страны г. Куала-Лумпур, где сконцентрировано большинство культурно-исторических достопримечательностей: дворец султана Абдул-Саада, мечеть Джамек, храм Шри Махамариамман, Национальный музей Малайзии. В Восточной Малайзии сосредоточены природные достопримечательности страны: пещеры Гунунг-Мулу и Ниах, а также много заповедников [1]. Правительство Малайзии нацелено на использование туризма в качестве инструмента устойчивого развития экономики, развитие которого способствует поступлению иностранной валюты и расширению возможностей трудоустройства населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Устойчивое развитие: опыт туризма Малайзии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://evgenysolomin.livejournal.com/328667.html>. – Дата доступа: 27.03.2022.
2. Отчеты Всемирной туристской организации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tourlib.net/wto.htm>. – Дата доступа: 25.03.2022.
3. Кулакова, Л.И. Методические подходы к оценке туристско-рекреационного потенциала российских регионов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>. – Дата доступа: 26.03.2022.

УДК 796.5

МАРШАЛЕК Л.

Слупск, Польша, Поморская Академия

ИСТОРИЯ ПЕШЕХОДНОГО КЛУБА «МИКОЛАЕК» – ГЛАВНОГО ПОПУЛЯРИЗАТОРА ПЕШЕГО ТУРИЗМА В СЛУПСКОМ РЕГИОНЕ

Ключевые слова: туристический клуб, пеший поход, туристическая деятельность, экскурсионная деятельность, Слупский регион.

Аннотация. В статье проанализирована история становления пешего туристического клуба «Миколаек». Приведены основные формы популяризации пешеходного туризма в Слупском регионе.

Польское Туристическое и Экскурсионное Общество (ПТТК) было создано в 1950 г. Оно является старейшей ассоциацией туристов и исследователей в Польше. Согласно действующему Уставу [2018 г.], основными целями деятельности ПТТК являются:

- популяризация туризма и экскурсий, а также активных форм отдыха детей и подростков, особенно в виде индивидуальных и групповых прогулок, слетов, рейдов, сплавов на каноэ, круизов, а также лагерей;
- деятельность по популяризации спорта и спортивных соревнований, в том числе для людей с ограниченными возможностями.

Они реализуются, в том числе, за счет популяризации и организации квалифицированного туризма: пешего, велосипедного, каноэ, горного, парусного, моторного и лыжного.

Членство в ПТТК дает возможность объединяться в более мелкие организационные единицы, такие как кружки и клубы. В своей деятельности они обычно имеют дело с одной из выбранных форм квалифицированного туризма. Наиболее популярным видом квалифицированного туризма, доступным каждому туристу, не требующим специальной физической и экипированной подготовки, являются пешие прогулки. Их можно организовать в любом возрасте и в любое время года. Это еще и отличный вид активного отдыха, поэтому важно достаточно популяризировать его среди местного сообщества. Такие задачи уже более 50 лет выполняет в Слупском районе Пеший туристический клуб «Миколаек» (КТП «Миколаек»), действующий в структурах Регионального Отделения ПТТК в Слупске (РО ПТТК).

История КТП «Миколаек». В 1968 г. был создан первый в Слупском регионе туристический клуб «Миколаек» для любителей пеших прогулок. Его название происходит от растения, которое можно найти в Словинском национальном парке (СНП), созданного в 1967 г. находящемся под полной охраной. Природа парка стала лучшей площадкой изучения этой живописной местности. Через несколько недель после того, как КТП «Миколаек» начала свою работу, он организовал первую в истории пешеходную экскурсию в СНП. В ней приняли участие 25 человек. Так начался период непрерывного исследования Слупской земли и ее окрестностей. Походы стали основной формой организации работы КТП «Миколаек». Слупский край, благодаря богатству природной среды и культурным элементам, представляет собой район выдающихся ландшафтных ценностей, создающий также отличные возможности для отдыха, рекреации и занятий водными видами спорта. Одним из преимуществ этого района, позволяющего проводить активный отдых, является сеть пешеходных троп. Их общая протяженность в районе составляет 961,6 км. Именно с использованием существующей

инфраструктуры маршрутов организуются все походы КТП «Миколаек». Благодаря этому участники могут познакомиться с неизвестными туристическими и экскурсионными достопримечательностями этой части Померании.

Основными целями, установленными регламентом Клуба, являются:

- знакомство со страной, в частности со Слупским краем, его памятниками, интересными местами, природными ценностями,
- развитие у молодежи интереса к достопримечательностям и туризму,
- организация туристических мероприятий, слетов, походов, экспедиций, экскурсий,
- оказание помощи в организации туристических мероприятий ПТТК в Слупске.

В последующие годы к клубу присоединялось все больше и больше новых членов. Пешие прогулки стали вызывать интерес у местного населения. В 1969 г. были организованы первое Ночное ралли и ралли «В неизвестность». Характерной чертой Ночных слетов было ориентирование после наступления темноты, а даты организации часто совмещались с датой празднования Ивановой ночи, также известной как Купальская ночь. Суть Ралли «В неизвестность» заключалась в самостоятельном или групповом ориентировании на марше с использованием соответствующих аксессуаров. Эти два события очень быстро нашли группу сторонников и, благодаря своей популярности, навсегда вошли в календарь Клуба. Акции «В неизвестность» проходят и по сей день с некоторыми перерывами. В дополнение к организации походов люди, связанные с Клубом, также участвуют в обучении, получении квалификации в области квалифицированного туризма, а также в работе СНП связанной с обслуживанием и обновлением туристических троп в регионе.

В октябре 1971 г. КТП организовал первое в своей истории мероприятие для детей и подростков. Он проходил под названием «Молодежный слет начальных школ Слупского края», в котором приняли участие 190 человек. В истории Клуба также стоит отметить организацию спортивных мероприятий, таких как марши по спортивному ориентированию. В 1976 г. КТП «Миколаек» инициировал Польские национальные туристические слеты по маршрутам СНП. Целью мероприятия было объединение участников, практикующих различные направления квалифицированного туризма, для совместного освоения СНП. В первом мероприятии приняли участие 400 человек. Клуб организовал 12 таких общенациональных слетов, а потом об этом позаботился Слупский филиал ПТТК. Миколаек начал готовить пешие походы в рамках мероприятия. Следует подчеркнуть, что данное мероприятие получило

большое признание и проводится ежегодно. Помимо организации туризма в Слупском крае, члены Клуба также принимали активное участие во многих подобных мероприятиях по всей стране. С 1978 г. клубом разработан праздник «Грибного сбора», сочетающей в себе элементы пешего слета и соревнования по сбору грибов. В настоящее время данный вид мероприятий внесен в клубный календарь.

Резюме. В настоящее время КТП «Миколайек» ведет туристическую и экскурсионную деятельность 54 года и насчитывает более 200 членов. Он является ведущим и одним из самых активных организаторов походов в Слупском крае и во всей Поморании. Систематически сотрудничает в этом отношении с Региональным отделением ПТТК в Слупске, школами и учебными заведениями Слупского края, а также с органами местного самоуправления различных уровней, а также с другими подразделениями, занимающимися развитием туризма и экскурсий в регионе. Календарь клубных мероприятий на данный момент основан по 6 направлениям: Зима, Достопримечательности, Море, по тропам СНП, «В неизвестность» и Ночь. Период пандемии Covid-19 вызвал временную приостановку организации пеших походов КТП «Миколаек». Однако, наблюдая за последними событиями в сфере борьбы с Covid-19, есть перспектива полного возвращения к прежней деятельности Клуба, что даст возможность дальнейшей популяризации туризма и экскурсий среди детей и подростков и всего местного сообщества.

УДК 338.48

МАЦУКА А.Г.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Богдасаров М.А., чл.-корр. НАН Беларуси

САНАТОРНО-КУРОРТНЫЙ КОМПЛЕКС: ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА

Ключевые слова: категория, комплекс, курорт, санаторий, структура

Аннотация. В работе дается краткая характеристика санаторно-курортного комплекса, особое внимание уделяется различным подходам к его терминологической и структурной категориям.

Различия во взглядах на место санаторно-курортных организаций в системе народного хозяйства отразились на терминологических и структурных категориях, касающихся санаторно-курортного комплекса (СКК). До настоящего времени отсутствуют общепринятые определения

СКК и его элементов. Попытки дать такое определение должны опираться на системный анализ особенностей формирования теоретической базы исследований в данной сфере и исторического опыта становления санаторно-курортного обслуживания определенной территории.

По мнению А.М. Ветитнева и А.С. Кускова, санаторно-курортный комплекс – это хозяйственно-организационное и территориальное объединение баз размещения и общекурортных рекреационных центров, расположенное в лечебно-оздоровительных местностях и оказывающее населению комплекс санаторно-курортных услуг [1].

Как экономическая категория санаторно-курортный комплекс является системой экономических отношений в процессе воспроизводства курортного продукта. Его структурными элементами в *региональном масштабе* являются:

1) отдыхающие (потребители, имеющие и удовлетворяющие потребность в курортном лечении и отдыхе);

2) специфические хозяйствующие субъекты, в совокупности составляющие комплекс (целесообразная деятельность в форме оказания комплекса услуг, направленная на удовлетворение туристско-рекреационных потребностей):

- базы размещения туристов (санатории, пансионаты, дома отдыха, гостиницы и пр.);
- общекурортные лечебные центры;
- туристско-экскурсионные фирмы.

3) природные лечебные и искусственно созданные ресурсы СКК (объекты и явления, определяющие мотивы или цели посещения СКК).

В *государственном масштабе* в санаторно-курортный комплекс входят:

- 1) специализированные объекты размещения;
- 2) общекурортные лечебные объекты и природные ресурсы, сгруппированные по курортным территориям и вне курортов;
- 3) научно-исследовательские центры восстановительной медицины и курортологии;
- 4) национальные органы управления и общественные организации, регулирующие отношения в данной сфере.

По мнению А.М. Ветитнева и Я.А. Войнова, санаторно-курортный комплекс – это межотраслевое объединение различных организаций, специализирующихся на оказании санаторно-оздоровительных и рекреационных услуг, располагающихся в курортных местностях и использующих в своей деятельности их природно-оздоровительные ресурсы при сохранении своей видовой специализации [2].

Структура СКК включает:

1) Санаторно-курортные организации – предприятия, учреждения, организации, различной формы собственности и ведомственной принадлежности, расположенные как на территории курортов, лечебно-оздоровительных местностей, так и за их пределами, осуществляющие лечебную и оздоровительную деятельность с использованием природных лечебных факторов. Для достижения единых подходов к управлению курортами к санаторно-курортным организациям относят:

- санаторно-курортные учреждения;
- организации отдыха (пансионаты, дома отдыха, кемпинги, детские лагеря);
- курортные гостиницы и другие объекты размещения, предназначенные для приема рекреантов.

2) Органы управления различных уровней:

- макроуровень – государственные органы управления курортами и туризмом; к этим органам относятся структуры, входящие в состав законодательной и исполнительной власти;
- мезоуровень представляют региональные департаменты, управления, комитеты и отделы при администрациях;
- микроуровень – это уровень управления непосредственно санаторно-курортными организациями

3) Турфирмы и другие посредники. Деятельность туристских фирм достаточно тесно связана с организациями СКК. Туроператоры, работающие в сфере внутреннего туризма, заключают договоры с санаториями и пансионатами на реализацию части санаторно-курортных путевок, участвуют в продвижении их услуг, предлагают информацию о здравницах потенциальным потребителям. Роль посредников между санаторно-курортными организациями и отдыхающими выполняют также фонды социального страхования и социальной защиты населения, страховые компании, санаторно-курортные объединения, детские фонды, предприятия реального сектора экономики.

4) Курортные ресурсы – совокупность природно-климатических факторов и искусственно созданных объектов, предназначенных для лечебно-оздоровительных и рекреационных мероприятий, которые определяют возможность и перспективы развития в различных регионах курортных комплексов, необходимых для рекреации и укрепления здоровья населения. Основу ресурсного потенциала курортов составляют природные лечебные факторы, к которым относят климат, лечебные минеральные воды и газы, лечебную грязь, кумыс и пр. По этому признаку различают климатические, бальнеологические, грязевые курорты и курорты с особыми природными ресурсами. В большинстве случаев на курортах используется одновременно несколько групп природных факторов.

5) Курортная инфраструктура – транспортное обслуживание, торговля, предприятия массового питания, развлекательные и досуговые организации, учебные заведения, коммунальные предприятия и пр.

б) Рынок. Предприятия санаторно-курортного комплекса формируют рынок разнообразных курортных услуг. Потребителей этих услуг можно разделить в зависимости от целей поездок на две основных категории:

- пациенты, прибывшие для лечения и реабилитации в санаторные организации;
- отдыхающие, прибывшие на отдых.

Таким образом, СКК включает в свой состав организации различных сфер деятельности (в том числе курортные учреждения медицинского профиля, организации индустрии гостеприимства), расположенные на курортах и предназначенные для размещения и обслуживания отдыхающих, прибывших на курорт с различными целями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лечебный туризм : учебное пособие / А.М. Ветитнев, А.С. Кусков. – М. : ФОРУМ, 2010. – 592 с.
2. Организация санаторно-курортной деятельности : учебное пособие / А.М. Ветитнев, Я.А. Войнова. — М. : Федеральное агентство по туризму, 2014. – 272 с.

УДК 338.486 (476)

МЕШКОВА Ю. Д.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ АГРОУСАДЬБАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСИ

Ключевые слова: агроэкотуризм, экологический сельский туризм в Республике Беларусь, туристические услуги агроусадьб

Аннотация. В работе дается характеристика основным направлениям оказания туристических услуг агроусадьбами Республики Беларусь. Выявлены перспективные виды организации отдыха в агроусадьбах.

Агротуризм, либо агроэкотуризм, является один из самых популярных способов отдыха в Беларуси. Сельский туризм – один из самых привлекательных вариантов отдыха в Беларуси. Живописные пейзажи, благоприятная экология и неповторимый деревенский колорит привлекают

гостей в агроусадьбы страны. Благодаря сельскому туризму, путешественник имеет возможность насладиться живописными видами края, провести время на природе, заняться охотой или рыбалкой. Отдыхающие и семьи с детьми могут покататься на лошадях, велосипедах, посетить местные достопримечательности с экскурсионной программой.

Развитие туризма в сельской местности является неотъемлемым компонентом комплексного развития местности, это связано в первую очередь с созданием новых рабочих мест на селе, развитием уже имеющейся социальной и туристической инфраструктуры, а также с появлением инициативы среди местного населения заниматься туристической деятельностью.

Комплексный сравнительный анализ агроусадьб Беларуси по особенностям оказания услуг показал, что большинство агроусадьб страны предоставляют услуги проживания, питания, трансфер и экскурсии. Из дополнительных и развлекательных услуг: прокат велосипедов; проведение и организация праздников, мероприятий и корпоративов; охота и рыбалка; оказание услуг бань и саун. Также наличие и предоставление бытовой техники, детской площадки, музыкального центра и камина.

В агроусадьбах, базах отдыха, частных коттеджах – вне зависимости от типа объекта, предоставляются все удобства: от душа и санузла, бытовой техники до посуды и постельного белья. Небольшие домики рассчитаны, как правило, на семью, а просторные агроусадьбы могут вместить несколько десятков гостей – такие локации подходят для празднования свадеб, юбилеев, проведения корпоративов. Большинство придомовых территорий оснащено мангалами и барбекю, беседками, а у некоторых коттеджей даже есть собственный пирс и пляж.

Живописное место для отдыха можно найти в любой точке страны. Особо богаты такими местами национальные парки и республиканские заказники Беларуси: например, озеро Нарочь и национальный парк «Нарочанский», Беловежской пуща, Браславские озера. Здесь первозданная природа, уникальный животный и растительный мир, чистейший воздух.

Для семейного отдыха многие агроусадьбы предлагают дополнительную разнообразную программу. Так, родители и дети постарше оценят пешие или велопогулки, экскурсии по местным достопримечательностям, сбор грибов и ягод. Малышам нравятся современные игровые комплексы с качелями и песочницами, которые, в настоящее время, имеются почти в каждой агроусадьбе.

Для поклонников активного отдыха агроусадьбы Беларуси предоставляют следующие услуги: охота и рыбалка, катание на квадроциклах и других видах техники; коллективные игры: волейбол, футбол, бадминтон, дартс, настольные игры. Агроусадьбы организуют

сплав на байдарках, знакомство с уникальными народными промыслами и блюдами белорусской национальной кухни.

Агротуризм в целом, способствует развитию местного предпринимательства, краеведческой работы и экскурсионного дела, сферы социально-бытовых услуг, содействует улучшению транспортной инфраструктуры, формированию сети средств размещения туристов и обслуживающих их предприятий, возрождению народных промыслов, возникновению новых охотничьих и рыболовецких угодий и многому другому. Агротуризм также стимулирует развитие в крестьянско-фермерских хозяйствах трудоемких сельскохозяйственных производств: молочное скотоводство, коневодство, овощеводство, садоводство, пчеловодство и другие отрасли, сориентированные на удовлетворение потребностей участников сельских туров и обеспечение их здоровой, экологически чистой продукцией.

На основе социологических исследований было выявлены потребительские предпочтения в организации агротуристической деятельности. Исследование показало, что целевая аудитория, заинтересованных в получении агротуристических услуг – это люди от 20 до 45 лет, которые хотели бы отдыхать в белорусских традиционных агроусадебках. Они хотели бы иметь возможность ознакомиться с кулинарным и культурным наследием, а также много времени проводить на фоне уникальной природной среды.

Большая часть респондентов хотели бы заниматься сельскохозяйственным земледелием, обучением ремеслам, сбором и заготовкой грибов и ягод, уходом за домашними животными, а также видеть в наличии следующие услуги: банные услуги; верховая езда; поездки на квадрациклах; организация художественных выставок; ознакомление с местной историей, национальными памятниками и музеями; охота и рыбалка летняя и зимняя; экскурсии по окрестностям; природные и экологические троп; организация велосипедных маршрутов; наличие игровых площадок для детей; празднование национальных праздников; посещение театров, концертов, музеев; посещение культурных, исторических памятников; экскурсии по городу (близлежащим населенным пунктам); экскурсии по интересным местам; анимационная деятельность, как для взрослых, так и для детей.

Таким образом, агротуризм является достаточно популярным направлением в Беларуси. Агроусадебки предлагают прекрасный отдых в сельской местности и на природе, что поможет отдохнуть от городской суеты и насладиться чистым воздухом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агротуризм в Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belarus.by/ru/travel/agritourism-in-belarus> – Дата доступа: 08.04.2021.
2. Каталог агроусадеб Беларуси [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trofei.by/info/tourism> – Дата доступа: 08.04.2021.

УДК 351.853.1: 004.4

ПАШКЕВИЧ А.Н.

Брест, Брестский областной лицей имени П.М. Машерова
 Научный руководитель – Трофимчук Е.В., учитель географии, м.г.н.

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА БРЕСТА: ВЕБ-КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Ключевые слова: город; ArcGIS Online; достопримечательности; Брест; веб-приложение.

Аннотация. В данной работе рассматриваются возможности использования облачной платформы картографирования ArcGIS Online для изучения основных характеристик и особенностей историко-культурных достопримечательностей (ценностей) города Бреста.

Историко-культурные достопримечательности являются важной частью любого региона. Объекты историко-культурного наследия пользуются большой популярностью у туристов, а также выступают предметом гордости у местных жителей. Существует много литературных изданий, где достаточно подробно описываются данные объекты, представляются их фотографии. В тоже время следует отметить, что на современном этапе все большее применение в различных направлениях деятельности человека находят информационные системы. Необходимо отметить, что в научных исследованиях в Республике Беларусь недостаточное внимание уделяется применению суверенных облачных технологий (особенно веб-технологий) для многих туристических направлений, в том числе для изучения и популяризации данных об историко-культурных достопримечательностях.

Объектом исследования является город Брест Республики Беларусь.

Цель работы – разработка и создание картографического веб-приложения историко-культурных достопримечательностей Республики Беларусь на примере города Бреста.

Задачи исследования: (1) разработать алгоритм использования современного web-приложения (ARCGIS ONLINE «STORY MAP»); (2) разработать структуру и создать картографическое веб-приложение «Историко-культурные достопримечательности города Бреста»; (3) провести инвентаризацию (анализ) историко-культурных достопримечательностей города Бреста; (4) охарактеризовать особенности создания приложения.

Информационной базой исследования послужили: материалы научных конференций, web-порталов, статьи научных журналов, авторефераты диссертаций и т.д.

Для создания веб-приложения использовались ArcGIS StoryMaps (подраздел «Брестская крепость-герой», «О приложении») и Classic Story Maps, карты-истории «Series» (использовалась при создании основного приложения и разделов «Памятники археологии», «Памятники архитектуры», «Памятники истории», «Памятники градостроительства»), «Journal» (раздел «Памятники искусства») и «Shortlist» (подраздел «Здания и застройка»), данные приложения были выбраны исходя из определенных преимуществ.

В результате работы было выполнено несколько «A story map» для разделов приложения «Историко-культурные достопримечательности города Бреста», а также разработан алгоритм (методика) создания картографического веб-приложения данной тематики. Данный алгоритм включает несколько ключевых моментов.

Веб-приложение «Историко-культурные достопримечательности города Бреста» (далее веб-приложение) (рисунок) создано для ознакомления, изучения объектов, имеющих отличительную духовную, художественную, архитектурную и документальную ценность в пределах города Бреста. А также как краеведческий, просветительский материал (в рамках сотрудничества с Белорусской Православной церковью и Обществом Православное Братство Св. Кирилла и Мефодия и Объединение школ имени Св. Кирилла и Мефодия).

Веб-приложение включает две части вспомогательную и основную. Вспомогательная включает: название приложения, авторы, вкладку «О приложении» (содержит краткую характеристику приложения, инвентаризацию (анализ) историко-культурных достопримечательностей города Бреста). А также эмблему лица, поделиться в социальной сети «facebook», «Twitter» и опубликовать приложение.

Основная часть включает пять тематических разделов. Разделы «Памятники археологии», «Памятники истории» и «Памятники градостроительства» включают две, четыре и одну вкладку соответственно, каждая из них имеет информацию: название,

фотографический материал, интерактивную карту, номер объекта, категорию ценности, период, место расположения, номер и дату решения Совета Министров.

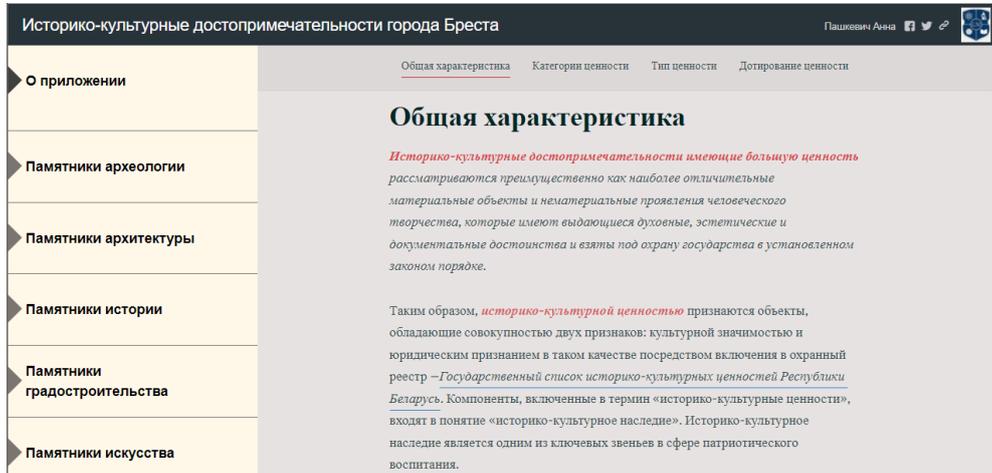


Рисунок – Главная страница веб-приложения

Раздел «Памятники архитектуры» имеет сложную структуру, состоит из четырех вкладок: (1) «Здания и застройки», «Казармы» имеют в своем содержании: название, фотографический материал, интерактивную карту, номер объекта, категорию ценности, период, место расположения и др. (2) «Культовые сооружения», включает 6 объектов, каждый из них имеет: характеристику ценности, название с ссылкой на главную страницу храма; описательную информацию, которая имеет дополнения по ссылкам в тексте, фотографический материал, интерактивную 3d карту, привязанную к объекту. (3) «Брестская крепость-герой» содержит характеристику об объектах, сооружениях Брестской крепости. На главной странице вкладки прописан адрес мемориального комплекса, далее представлено слайд-шоу, которое представлено меняющимися слайдами с характеристикой ценности каждого объекта. Перемещаясь по «истории» открывается интерактивная карта OpenStreetMap с точками, объектами и сооружениями, при нажатии на точку либо интересующий объект открывается краткая информация (название, время создания, исторические особенности и др.) и фотография объекта.

Раздел «Памятники искусства» содержит характеристику о бюсте П.И.Климуку, памятнике В.И.Ленину, мозаичном триптихе. Каждая вкладка включает информацию о ценности объекта, дате создания, кем создан объект, в честь кого или какого события, и др.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Историко-культурные достопримечательности города Бреста / А.Н. Пашкевич [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arcg.is/OmeSym>. – Дата доступа: 27.03.2022.

УДК 555.111

ПРОКОПЮК Я.А.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель –Заруцкий С.А., канд. геогр. наук, доцент

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПОРТИВНО-СОБЫТИЙНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: спортивно-событийный туризм, ивент-менеджмент, спортивные болельщики.

Аннотация. В работе дается характеристика основным спортивно-событийным мероприятиям, которые проводятся в Брестской области. Выявлены популярные направления развития спортивно-событийного туризма в Брестской области.

Спортивно-событийный туризм – это вид туризма, при котором турист становится живым свидетелем величайших событий в мире спорта, культуры и искусства, которые вызывают интерес у широкой аудитории и имеют условия для предоставления широкого спектра услуг.

Спортивно-событийный туризм является основным фактором для привлечения туристов и, как следствие повышения имиджа страны, узнаваемости туристской территории, а также благодаря спортивно-событийному туризму строятся новые объекты туристской инфраструктуры. Событийный туризм и проведение в рамках его спортивных мероприятий, помогают минимизировать такой нежелательный фактор как сезонность.

На сегодняшний день руководство Брестской области уделяет большое внимание популяризации у населения здорового образа жизни и придается большое значение развитию спортивно-событийного туризма. Ведь Брестская область является один из самых насыщенных спортивными объектами областей Беларуси.

В области имеется большая база современных спортивных объектов, отвечающих мировым стандартам: в Бресте – тир, многопрофильные спортивные комплексы по гребле, водным видам спорта, по игровым видам спорта; аквапарк и гребная база в Кобрине; построены ледовые арены в городах: Брест, Барановичи, Пинск, Береза, Ивацевичи, Кобрин, Лунинец, Пружаны [1, с.1].

Все проводимые спортивные мероприятия на территории области, можно классифицировать, следующим образом:

1. Спортивные фестивали.

- *Международный фестиваль по водному поло «HaBaWaBa».* Место проведения: город Брест. Фестиваль «HaBaWaBa» был создан некоммерческой организацией «Развитие водного поло» в 2008 г. с идеей популяризации водного поло и продвижения ценностей спорта. Захватывающее соревнование между детьми из разных стран мира. На протяжении нескольких дней ребята не только играют в водное поло, но узнают много нового о городе, его истории, достопримечательностях, развлекаются и участвуют в различных конкурсах.

- Велофестиваль «Без мотора». Место проведения: город Брест. «Без мотора» – семейный фестиваль. Его цель – популяризация здорового образа жизни, велосипеда как городского транспорта, экологического поведения жителей города Бреста. Фестиваль дает возможность собраться вместе всем велосипедистам Бреста, поучаствовать в нон-стоп программе: соревнованиях, играх, мастер-классах, а также в розыгрыше призов, найти новых друзей, пообщаться с велоорганизациями города.

- Фестиваль водного туризма «Мотольская регата». Место проведения: Березовский и Ивановский районы. Фестиваль направлен на развитие экологического туристического потенциала Брестской области. Участники фестиваля проходят на байдарках по различным маршрутам. Помимо водных состязаний туристов ожидает насыщенная спортивно-культурная программа: пляжный волейбол, мини-футбол, дартс, ориентирование на местности, фигурное вождение лодок и велосипедов.

2. Спортивные чемпионаты, турниры и кубки.

- Чемпионат Брестской области по стрельбе из лука на призы летчика-космонавта П.И. Климука. Место проведения: город Брест. Это рейтинговый турнир, который уже приобрел статус международного, в нем участвуют, представили почти десятка государств. В программе состязаний предусмотрена стрельба из олимпийского лука и компаунда (блочный лук) на дистанциях 50 м, 60 м и 70 м.

- Международный турнир по спортивной акробатике памяти В.П. Коркина. Место проведения: город Брест. Традиционно в турнире участвуют около 100 спортсменов из России, Украины и Беларуси и других стран. Среди них победители и призеры чемпионата мира по спортивной акробатике. В программе турнира – соревнования среди женских, мужских и смешанных пар, женских троек и мужских четверок. Победители и призеры будут определяться в командном и личном первенствах.

- Международный турнир по силовому экстриму «LYANOVICHИ – STRONGMAN». Место проведения: город Ляховичи. Задумка в том, чтобы нести в народ пропаганду этого нового вида спорта. Шоу силового экстрима – это всегда интрига, не говоря уже о том, высокие крепкие атлеты не могут

не вызвать восхищения. Интересные состязания держат зрителей на одном дыхании.

- Турнир памяти ЗТ БССР В.А. Грицкевича. Место проведения: город Пинск. В начале мая в Пинске на базе спорткомплекса «Волна» проходит областной турнир по легкой атлетике, посвященный памяти заслуженного тренера БССР Виталия Грицкевича.

3. Спартакиады.

- «Брестская лыжня». Место проведения: город Брест. Все участники соревнуются в лыжном забеге на дистанции 1200 м.

- «Новогодняя спартакиада» Брестский областной СДЮШОР. Место проведения: город Брест. В соревнованиях принимают участие спортсмены-учащиеся школы 2006, 2007, 2008 гг. р. и моложе.

- Республиканская спартакиада «Юный динамовец» по стрельбе пулевой. Место проведения: город Брест. Данные соревнования являются традиционными и проводятся больше 10 лет. В соревнованиях принимают участие более 100 спортсменов-динамовцев из Бреста, Витебска, Гродно, Минска.

Таким образом, Брестская область на сегодняшний день является одной из самых насыщенных спортивно-событийными мероприятиями областей Беларуси, имея большую базу современных спортивных объектов. Ежегодно на территории области проводятся различные спортивные мероприятия, которые обеспечивают рост въездного турпотока.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брестский областной исполнительный комитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://brest-region.gov.by/index.php>. – Дата доступа: 08.04.2021.

УДК 338.48:502(71)

ЦАРЕВА А.Д.

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Научный руководитель – Пиловец Г.И, доцент кафедры экологии и географии

ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА КАНАДЫ

Ключевые слова: туристско-рекреационный потенциал, природный потенциал, оценка потенциала природных условий.

Аннотация: в статье дана оценка природного потенциала регионов Канады, позволяющая определить наиболее привлекательные для туризма.

Канада обладает огромной территорией, разнообразными ландшафтами. Северная страна славится суровым климатом, Ниагарским водопадом, достопримечательностями, включенными в список Всемирного наследия. Туризм становится одной из ведущих отраслей экономики. Доходы от туризма в ВВП страны составляют около 2 %. Канада эффективно осуществляет управление туризмом при взаимодействии государственных, региональных и местных структур. Основные стратегические направления развития туризма в стране представлены в документе «Канадское видение туризма» (публикуется ежегодно), согласно которому Канада к 2025 г. должна войти в десятку наиболее посещаемых стран мира. Планировалось к 2021 г. увеличение на 30 % количества международных посещений страны и удвоение числа туристов из Китая [1, с. 383]. Однако, из-за пандемии в 2019 г., были введены строгие ограничения на международные поездки и внутреннее перемещение. В январе 2021 г. прибытие в Канаду из США и других стран снизилось на 92,3 % по сравнению с тем же месяцем годом ранее [2]. Страны, из которых приезжало наибольшее число туристов в 2019 г. были США, Великобритания, Китай, Франция, Мексика. В 2020 г. – США, Франция, Великобритания, Индия и др. [3].

Канада представляет собой туристско-рекреационную зону Американского макрорегиона и Североамериканского мезорегиона (по Дмитревскому Ю.Д) [4]. Основными туристско-рекреационными районами Канады являются Приозерный (Онтарио и Квебек), Приморский (Приатлантический) (провинции Новая Шотландия, Нью-Брансуик, острова Ньюфаундленд и Принца Эдуарда), Средне-Западный (провинции Саскачеван, Манитоба, Альберта), Тихоокеанский (провинция Британская Колумбия), Северный (Юкон и Северо-Западные территории).

Страна обладает богатым природно-рекреационным потенциалом. Нами проведена оценка потенциала природных условий по методике интегральной оценки туристско-рекреационного потенциала Ю.А. Худеньких (2006), которая основана на расчете баллов по отдельным компонентам туристского потенциала с применением поправочных коэффициентов, что позволяет получить не только количественную оценку покомпонентного потенциала, но и долю каждой конкретной территории в природном потенциале территории. При этом туристский потенциал оценивается относительно наиболее массовых видов туризма [5]. Оценка проведена по четырехбалльной системе (от 3 до –1). Потенциал природных условий (N) нами оценен для каждого из туристско-рекреационных районов по формуле 1:

$$N = R + C + V + L + M + G, (1)$$

где N – потенциал природных условий; R – рельеф; C – климат; V – водная компонента; L – эстетический потенциал ландшафтов; M – источники минеральных вод; G – уровень радиоактивного загрязнения территории.

В итоге природный потенциал Приозерного района Канады оценен в 9 баллов, Приморского – в 9 баллов, Средне-Западного – в 10 баллов, Тихоокеанского – в 10 баллов, Северного – 8 баллов (таблица).

Таблица – Результаты оценки потенциала природных условий (N) районов Канады

Районы	R	C	V	L	M	G
Приозерный (N_1)	1	2	3	2	1	0
Приморский (N_2)	1	3	1	3	1	0
Средне-Западный (N_3)	3	2	3	2	1	-1
Тихоокеанский (N_4)	3	3	1	3	1	-1
Северный (N_5)	2	1	3	1	1	0

Установлено, что наибольшим потенциалом природных условий обладают Средне-Западный и Тихоокеанский районы Канады. Климат Тихоокеанского района более мягкий и умеренный, т.к. Скалистые горы не пропускают туда арктический воздух. На западном побережье и о. Ванкувер климат морской, зимы мягкие и дождливые, благодаря влиянию Тихого океана. В Средне-Западном районе климат более сухой. На юго-востоке района влияние Атлантического океана немного смягчает зиму и усиливает атмосферные осадки. Рельеф Тихоокеанского и Средне-Западного районов представлен горными системами (Кордильеры, Береговые хребты, Скалистые горы). Ландшафт Средне-Западного района образовался под влиянием ледников, территория достаточно богата водными ресурсами. Туристы могут отдыхать на берегах озер (Виннипег, Манитоба) и рек (Нельсон, Саскачеван и др.).

Районы Приморской и Приозерной Канады немного уступают в потенциале природных условий. Однако, Приозерный район имеет уникальный природный объект – Ниагарский водопад и национальный парк Вуд-Баффало (самый крупный в Канаде).

Наименьшим природным потенциалом характеризуется Северный район Канады. Климат этого района более суровый, чем в других районах. Большая часть Канадского архипелага лежит в поясе вечной мерзлоты. Здесь достаточно высокий показатель водного компонента, так как в районе расположены крупные озера (Большое Невольничье, Большое Медвежье и другие) и крупнейшая река Канады – Маккензи. Но Северную Канаду нельзя назвать непригодной для туризма. Это огромная территория с нетронутой, дикой природой. Здесь можно развивать охоту, рыбалку, организовывать

экологические туры, рафтинг, наблюдение за животным миром и др. Стремительно и успешно развивается в Канаде вид этнографического туризма – коренной или аборигенный туризм (indigenous tourism), предлагаются туры по тундре северной Канады.

Стратегическое инвестирование в туризм Канады идет по трем направлениям: маркетинг, доступность и продукт (МАР). Об успехах развития туризма в стране свидетельствуют открытие новых визовых центров, признание туристского потенциала страны на мировом уровне, заключение двухсторонних соглашений в области международных воздушных сообщений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тотонова, Е.Е. Модели управления региональным туризмом на примере северных территорий Канады / Е.Е Тотонова // Проблемы современной экономики. 2010. №3(35). – стр. 383-387.

2. Направление Канады [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.destinationcanada.com/en/research#tourismincanada>. – Дата доступа: 17.03.2022.

3. Рынок туристических источников Канады 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/422474/leading-source-countries-for-international-tourists-canada/>. – Дата доступа: 20.03.2022.

4. Туристское районирование мира: геокультурный подход. – Режим доступа: <http://prj-pgpi.narod.ru/Ucheb/tur3.pdf>. – Дата доступа: 26.03.2022.

СЕКЦИЯ 7. ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

УДК 37.014.74

БОГДАН Г.А., ГОЛОВЕНКО А.И.

Гродно, СШ № 12 г. Гродно

СОДЕЙСТВИЕ ИНКЛЮЗИВНОЙ ОРИЕНТИРОВАННОСТИ СРЕДЫ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕЗ АКТИВИЗАЦИЮ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ключевые слова: образование для устойчивого развития (ОУР), образовательная среда, инклюзивный проект

Аннотация: в статье представлен опыт работы СШ № 12 г. Гродно по созданию инклюзивно ориентированной среды учреждения образования через поддержку инициатив представителей школьного сообщества в проектной деятельности

Современные тенденции в сфере социального развития и образования ориентируют образовательный процесс на содействие реализации целей устойчивого развития, идеи которого интенсивно интегрируются в белорусскую систему образования на принципах образования для устойчивого развития: открытости, многостороннем партнерстве, содействии в становлении и развитии личности, удовлетворении образовательных запросов обучающихся с различными возможностями через сочетание непрерывного формального и неформального образования [1].

Образование для устойчивого развития предполагает социальную инклюзию – предоставление равных условий развития и самореализации обучающимся, независимо от их уровня развития, учебных способностей, социально-экономического статуса, состояния здоровья и т.п., вовлечение людей с особыми потребностями в нормальный ритм общественной жизни посредством создания условий, учитывающих индивидуальные особенности и возможности каждого члена общества [3, с.1].

Значительным потенциалом для переориентации национальной системы образования Республики Беларусь на социальную инклюзию обладает воспитательная работа. В Концепции развития образования РБ (проект) [2, с. 24] ставятся задачи ресурсного обеспечения качества и доступности получения образования лицами с ОПФР с учетом их образовательных потребностей за счет создания адаптивной образовательной среды в учреждениях образования, формирования готовности всех субъектов образовательного процесса к реализации идей инклюзии в образовании.

Эффективным средством мотивированной включенности всех категорий обучающихся, их родителей, людей из ближайшего окружения в созидательную общественно и личностно значимую деятельность являются проектные технологии.

Средняя школа № 12 г. Гродно имеет значительный опыт разработки и реализации проектов различного уровня. Школа четырежды становилась площадкой республиканских инновационных проектов. В учреждении успешно реализован ряд проектов с международным молодежным участием. Проектное взаимодействие с ориентацией на социальную инклюзию позволяет вовлечь людей из более широкого сообщества, в том числе людей с меньшими возможностями, в активное участие в созидательной деятельности, ослабляет факторы социального исключения, расширяет опыт продуктивных коммуникаций. Использование проектных технологий в реализации детских инициатив мотивирует участников на достижение результатов, дает возможность сформировать полезные компетенции, содействует личностному развитию обучающихся с различными образовательными возможностями, демонстрирует широкие возможности социального партнерства.

Заложенные в основу проектов детские инициативы позволяют каждому найти дело по душе, помочь другому, добиться успеха, выйти на значимый для себя и общества результат, эффективно реализовать подходы «равный обучает равного».

В школьных проектах активно задействованы волонтерские отряды «Рука в руке», «Доверие», «Равный обучает равного», отряд юных инспекторов дорожного движения «Безопасный вектор», стипендиат Специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке учащихся и студентов интеллектуальное объединение «Школа рачительных хозяев».

Проекты сориентированы на сочетание традиций с масштабными мероприятиями республиканского и международного уровней. Их результаты получили высокую оценку организаторов и участников международных научно-практических образовательных форумов, удостоены трех десятков дипломов молодежных конкурсов.

Успешно реализованы инклюзивные проекты ко Дням ООН, «Неделям устойчивого развития», «Европейским Неделям мобильности». Экологические инициативы волонтеров вылились в успешные проекты международного молодежного сотрудничества «My eco country», «Энергосбережение в формате 5-D», «Самый классный Час Земли» и др. Проект отряда ЮИД по организации велошколы получил грант ЮНИСЭФ на создание центра безопасности дорожного движения.

Реализация молодежных инициатив обеспечивает продуктивное взаимодействие большинства участников образовательного процесса, содействует системности сопровождения процессов социализации и развития личности, их непрерывности и преемственности, создает условия для самоактуализации и саморазвития учащихся, родителей и педагогов.

Помогая людям с ограниченными возможностями стать востребованными и успешными, волонтеры совершенствуют собственные актуальные компетенции, приобретают полезный опыт и связи.

Трансформация образовательной среды учреждения в инклюзивно ориентированную существенно повышает привлекательность и востребованность образовательных услуг, статус школы в регионе и за его пределами. Приверженность целям и принципам устойчивого развития выражают более 85 % участников проектной деятельности, удовлетворенность участием в проектах – 78 % учащихся, 82 % родителей.

Сегодня школа представляет собой открытое образовательное сообщество активных и заинтересованных в продуктивном взаимодействии людей, понимающих свою значимость и уникальность, значимость и уникальность окружающих, уверенных в успехе, поддержке, правильности выбранного пути. Школа открыта для сотрудничества, она готова к реализации новых идей и действий по улучшению окружающего мира.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/Kontseptsija-na-sajt.pdf>. – Дата доступа: 12.10.2021.
2. Проект Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.by/proekt-kontseptsii-razvitiya-sistemy-obrazovaniya/>. – Дата доступа: 14.10.2021.
3. Социальная инклюзия детей инвалидов и детей с ОВЗ посредством дополнительного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smarteka.com/contest/practice/social-naa-inkluzia-detej-invalidov-i-detej-s-ovz-posredstvom-dopolnitel-nogo-obrazovania>. – Дата доступа: 12.10.2021.

УДК 911.9:004.91

ПАСЕВИЧ М.С., БОЙКО Е.Л.

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

Научный руководитель – Токарчук С.М., канд. геогр. наук, доцент

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КРАЕВЕДЧЕСКОГО ПОДХОДА И ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ключевые слова: краеведческий подход, интернет-технологии, город Кобрин, Кобринский район, геопортал, интернет-портал.

Аннотация: в данном исследовании приводится пример создания электронных образовательных краеведческих ресурсов для территорий города Кобрин и Кобринского района, с целью реализации краеведческого подхода в экологическом образовании.

Краеведение – это комплексное научно-исследовательское и популяризаторское изучение определенной территории и накопление знаний о ней. При этом на географической базе объединяются знания географии, экологии, истории, археологии, топонимики, топографии, геральдики, этнографии, филологии, искусствознания [1].

Научно-исследовательские труды студентов всегда ориентировались на краеведческое направление. Родные города, районы или области чаще всего становятся объектами научных работ студентов. Следует отметить, что исследования, проводимые в разрезе области, являются более обобщенными. К тому же, данные исследования не всегда можно назвать краеведческими, учитывая не малые площади областей в нашей стране. Поэтому, наиболее подходящими объектами краеведческого исследования являются населенные пункты, сельские советы, административные районы.

Важность краеведческого подхода подчеркивается и на государственном уровне в Республике Беларусь. Так, в частности период с 2018 по 2020 годы объявлен в стране «Годом малой Родины». Данный факт объясняется тем, что «малая» родина играет значимую роль в судьбе любого человека. Вместе с тем, следует подчеркнуть, что понимание «малой» родины у каждого человека свое. Некоторые считают, что это родной город, деревня, улица, где прошло его детство. Другие – отдельную административную единицу, родной район. Таким образом приобщение учащихся к изучению и познанию родного края, его природных особенностей становится неотъемлемым аспектом образования. На базе учреждений образования с этой целью проводятся различные мероприятия: уроки краеведения, краеведческие викторины, экологические конкурсы и так далее. При проведении подобных мероприятий существенную роль играет наличие доступной и достоверной информации о территории

родного края, так как зачастую она отсутствует в открытом доступе в сети интернет, или представлена в разрозненном, неполном виде. Сегодня данную задачу можно решить созданием электронных информационных продуктов, прежде всего тематических интернет-порталов и геопорталов, которые позволяют представить информацию о родном крае в систематизированном виде и являются общедоступными ресурсами.

В настоящее время, одним из новых и перспективных направлений в современных краеведческих исследованиях образовательного характера является внедрение информационных (в том числе облачных) технологий. Особенно актуальным становится применение различных Интернет-ресурсов в процессе обучения школьников и студентов, в ходе организации с ними научно-исследовательской работы [2].

Важным моментом является то, что среди различных типов современных образовательных информационных ресурсов максимальную популярность приобретают геопорталы. Геопорталы дают возможность объединять большие объемы различных типов информации (описательной, картографической, графической, фотографической) и представлять ее в систематизированном виде.

Настоящее исследование по своей сути можно отнести к комплексным междисциплинарным работам. Было проработано большое число литературных источников, которые относились не только к краеведческой тематике, но и к направлению современного использования информационных технологий при создании ГИС-порталов, а также образовательных ресурсов для целей разработки методики и реализации портала.

Более эффективно организовать работу с учащимися в процессе учебной деятельности можно используя образовательные порталы, т.к. на порталах собраны наиболее востребованные тематические ресурсы. Таким образом, учителя и учащиеся получают доступ к качественной и достоверной информации, а также сокращается время на поиск необходимой информации.

В настоящее время существует несколько типов образовательных порталов, предназначенных для различных целей и пользователей:

1) **образовательные порталы**, предназначенные для обеспечения учебного процесса всего учебного заведения (например, образовательный портал Гродненского государственного университета [3], на котором представлено четыре основных раздела: электронное расписание; образовательные программы; научная библиотека; университет образовательных инноваций);

2) **интернет-порталы определенного тематического направления** (например, Планета Земля – межпредметный образовательный портал Русского географического общества; уроки истории и др.);

3) в качестве отдельной категории выделяются образовательные **геопорталы** (например, геопортал Тверского государственного университета [4], который предназначен для обеспечения учебного процесса и проведения научных исследований в области теории и практики географии с применением методов и средств online картографирования).

Для территории Кобринского района в целях содействия образовательной деятельности учреждений дополнительного образования с использованием краеведческого подхода было подготовлено два геопортала:

1. *«Образовательный туризм в Кобрине»*. Основная часть портала состоит из 10 разделов: «Главная», «Кобрин», «Историко-культурные ценности», «Памятники Великой Отечественной войны», «Культовые сооружения», «Парк и скверы», «Велосипедные маршруты», «Атласы», «Квесты», «Публикации».

2. *«Туристско-краеведческий геопортал Кобринского района»*. Включает основную и вспомогательную части. Основная часть геопортала состоит из 4 разделов: «Природа», «Инфраструктура», «История и культура» и «Виртуальные экскурсии».

В целом, характерными особенностями разработанных геопорталов являются: возможность обновлять информацию; бесплатное тиражирование и свободное распространение в сети Интернет; возможность сочетания текстовой информации с фотографической и видео информацией; интерактивность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Краеведение. Академик: словари и энциклопедии. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/11022>. Дата доступа: 17.11.2021.

2. Туралина Н. А. Образовательные интернет-порталы как средство тематического поиска электронных ресурсов: Материалы III Международной научной конференции / отв. ред. С.В. Беспалова. 2018. С. 351–353.

3. Образовательный портал Гродненского государственного университета им. Я. Купалы. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.grsu.by>. – Дата доступа: 17.11.2021.

4. Образовательный геопортал Тверского государственного университета. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://geoport.tversu.ru>. – Дата обращения: 17.11.2021.