

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Мониторинг окружающей среды

Сборник материалов
II Международной научно-практической конференции

Часть 2

Брест, 25 сентября 2013 года

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2013

УДК 502/504:547(07)

ББК 20.1

М77

*Рекомендовано редакционно-издательским советом учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор

М.А. Богдасаров

доктор биологических наук

В.Е. Гайдук

Редакционная коллегия:

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

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

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

кандидат биологических наук, доцент **С.М. Ленивко**

кандидат географических наук, доцент **С.М. Токарчук**

М 77 Мониторинг окружающей среды : сб. материалов II международной науч.-практ. конф., Брест, 25–27 сентября 2013 г. : в 2 ч. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; редкол : И.В. Абрамова [и др.]. – Брест : БрГУ, 2013. – 200 с.

ISBN 978-985-555-064-9 (ч. 2).

ISBN 978-985-555-062-5.

В сборник включены материалы, посвященные изучению современного состояния природных, рекреационных ресурсов, окружающей среды Беларуси, решению экологических проблем природопользования, охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.

Издание адресовано специалистам в области экологии, научным работникам, преподавателям, аспирантам, магистрантам и студентам высших учебных заведений, учителям школ.

Ответственность за языковое оформление и содержание статей несут авторы.

УДК 502/504:547(07)

ББК 20.1

ISBN 978-985-555-064-9 (ч. 2).

ISBN 978-985-555-062-5.

© УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Мониторинг животного мира

Абрамова И.В. Сукцессии населения птиц в ходе зарастания вырубок хвойных и широколиственно-сосновых лесов	7
Абрамова И.В. Фаунистическая структура орнитокомплексов на разных стадиях сукцессии широколиственно-сосновых лесов юго-западной Беларуси . .	9
Абрамова И.В., Гайдук В.Е. Итоги регионального мониторинга численности птиц юго-западной Беларуси	11
Блоцкая Е.С. Мониторинг микромаммалий дачных поселков	15
Блоцкая Е.С. Адаптация микромаммалий к суточным и сезонным изменениям климатических факторов	17
Бычкова Е.И., Якович М.М., Федорова И.А. Экологические аспекты изменения численности преимагинальных стадий иксодовых клещей на территории Беларуси.	19
Вежновец В.В., Литвинова А.Г., Макаренко А.И. Особенности мониторинга чужеродных видов ракообразных	22
Гайдук В.Е., Абрамова И.В. Мониторинг водно-болотных птиц в пойме реки Лесной	24
Гайдук В.Е., Абрамова И.В. Структура и динамика населения водно-болотных птиц деградирующего болота и гребного канала города Бреста . .	26
Гайдук В.Е., Абрамова И.В. Феномен большого баклана <i>Phalacrocorax Carbo</i> в Беларуси в конце XX – начале XXI века	29
Денисова Н.П., Сурков А.А. Описторхи (сем. <i>Opisthorchiidae</i>), их промежуточные и конечные хозяева	31
Змачинский А.С. Потенциальная опасность использования мышечной ткани рыб крупного города в пищу (на примере г. Минска)	34
Кароза С.Э. Изменчивость рисунка переднеспинки в группировках клопа-солдатика из районов с разной степенью антропогенной нагрузки в г. Бресте и г. Слониме	37
Кароза С.Э., Шпаковская А.С. Биомониторинг некоторых водоемов г. Бреста по степени флуктуирующей асимметрии лягушек рода <i>Rana</i>	40
Кароза С.Э. Мониторинг зараженности яблонным цветоедом различных типов садов в Брестском районе	42
Климец Е.П. Влияние электромагнитных излучений на фенетическую структуру природных группировок колорадского жука	45
Климец Е.П., Мартысюк И.А. Методология биомониторинга на популяционном уровне	47
Козорез А.И. Система и результаты мониторинга популяции благородного оленя на территории республиканского ландшафтного заказника «Налибокский»	49
Кудрицкая А.П. Представители семейства бычковые (<i>Gobiidae</i>) в реке Днепр на территории Беларуси	52

Кулак А.В. Оценка состояния и динамики мониторинговых видов чешуекрылых насекомых (Insecta: Lepidoptera) на верховых болотах Беларуси	55
Куликова Е.А. Морфометрическая изменчивость озерной лягушки (<i>Pelophilaxridibundus</i> , Pallas, 1771) в пойме р. Припять	57
Литвинова А.Г. Количественное развитие чужеродного планктонного вида в реке Мухавец	60
Майсак Н.Н., Вежновец В.В. Методические приемы отбора проб беспозвоночных, ассоциированных с макрофитами	62
Мещанинова А.К., Сурков А.А. Биологическая оценка семей медоносной пчелы (<i>apis mellifera</i> L.)	65
Мишаева Н.П., Девятникова В.А., Горбунов В.А. Выявление арбориккетсиозов в государственном НП «Беловежская пуца»	68
Никифоров М.Е., Кузьмин В.Н., Лях Ю.Г., Глушцов А.А., Морозов А.В. Использование беспилотных летательных аппаратов в мониторинге численности диких животных.	70
Осипенко Г.Л. Биомониторинг пригородной зоны города Гомеля с использованием эколого-фенетических особенностей представителей рода <i>Pterostichus</i> (Insecta, Coleoptera)	73
Пиць Н.А., Горбань И.М. Изменения в населении птиц Шацкого национального природного парка под воздействием рекреации	75
Протосовицкая В.А. Видовой и возрастной состав ихтиофауны	77
Саварин А.А. Об аномалиях и патологии свода черепа крота обыкновенного на юго-востоке Беларуси	80
Тарасевич А.Ю. Использование дождевых навозных червей в качестве тест-объектов для определения состояния почвы.	82
Тарасюк А.Н. Биотестирование соединений кадмия и хрома в водной среде при помощи лабораторной культуры инфузории-туфельки	84
Тарасюк А.Н. Мониторинг генетического действия некоторых пищевых добавок по структурным изменениям политенных хромосом хирономуса	86
Чумаков Л.С., Кашевская О.Е., Голоцевич А.В. Структура сообщества герпетобионтных беспозвоночных в осенний период в связи с мозаичностью территории обитания	89
Шималов В.В. Мониторинг гельминтофауны насекомоядных млекопитающих, обитающих вдоль автомагистралей в Беларуси	91

Мониторинг растительного мира

Бойко В.И., Рой Ю.Ф. Формация дубрав заказника «Средняя Припять»	94
Рупасова Ж.А., Бубнова А.М., Варавина Н.П., Криницкая Н.Б., Василевская Т.И., Яковлев А.П., Лиштван И.И., Жданец С.Ф. Генотипические различия в содержании органических кислот и углеводов в плодах таксонов рода <i>Vaccinium</i> на торфяной выработке в Белорусском Полесье	96

Горбунова М.В. Загрязненность ¹³⁷ сs побегов крушины ломкой в раннезимний период в национальном парке «Припятский»	99
Ильенко Т.В. Дистанционный мониторинг состояния влагообеспеченности растений	101
Кароза С.Э., Басалай Е.Н. Мониторинг состояния среды в Брестской и Гродненской области по степени флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой и липы сердцевидной	104
Карпук В.К. Особенности флоры южной части Брестского района	106
Коцун Л.А., Кузьмишина И.И., Кузярин А.Т., Коцун Б.Б., Лисовская Т.П. Флористические особенности территории военного полигона города Владимир-Волынский (Волынская область, Украина)	111
Куликова Е.Я. Синтаксономия рудеральной растительности г. Минска как основа оценки состояния урбосреды, ее мониторинга и оптимизации	114
Мамедова Н.Х., Шихлинский Г.М., Гасанова Г.И. Оценка поражаемости сортов и гибридов хлопчатника болезнями	117
Мешечко Е.Н. Роль мониторинга в изучении сезонного развития природы	119
Москаленко Н.В. Видоизменение породного состава лесных насаждений, прилегающих к польдерным системам Припятского Полесья, при их долговременном подтоплении	121
Мялик А.Н. Исчезновение мест произрастания охраняемых видов растений при повышенной численности дикого кабана	124
Огарь Т.В., Самчук А.И., Попенко Э.С. Особенности распределения тяжелых металлов и селена в водорослях южного берега Крыма	127
Окоронко И.В. Экологическое состояние лесов Брестской области	130
Романова М.Л., Ермоленкова Г.В., Пучитло А.В., Кудин М.В. Мониторинг луговой растительности поймы Припяти, ее структура, состояние и кормовые ресурсы	132
Самусь Т.А. Сезонное развитие клена остролистного (<i>acer platanoides</i>) в 2000–2010 гг. в Беловежской пуще	134
Сукасян А.В., Колбас А.П. Влияние наночастиц микроэлементов на процессы укоренения цитрусовых	137
Чуйко Е.В. Мониторинг инвазивных видов растений на территории Беларуси	139
Чумаков Л.С. Моховой покров в сосняках багульниковых на олиготрофных болотах в разных экологических условиях	142
Шаповалов С.И., Мозжегорова Е.Н. Морфологические показатели осины (<i>Populus Tremula</i> L.) в различных районах г. Тобольска	145
Шихлинский Г.М., Мамедова Н.Х. Мониторинг устойчивости сортов и форм винограда к филлоксере и грибным болезням в условиях Азербайджана	148

Комплексный мониторинг экосистем на особо охраняемых природных территориях

Андрушко С.В. Особенности антропогенного преобразования геосистем юго-востока Беларуси и их современное состояние	151
Лукашук Н.А. Комплексный мониторинг экосистем на территории республиканского ландшафтного заказника «Прибужское Полесье»	154
Онищук С.В., Чижевская Т.П. Мониторинг филина <i>Vubo Vubo</i> в национальном парке «Припятский»	156
Соколов А.С. Оценка ландшафтных закономерностей трансформации геосистем с целью организации сети их мониторинга на охраняемых природных территориях	159
Токарчук С.М., Елец Я.В. Географические особенности распространения и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Брестской области	161
Флис А.О. Экологическая устойчивость открытых ландшафтов Бытовского Поозерья (на примере города и гмины Мясшко)	164
Чижевская Т.П. Мониторинг состояния пойменных дубрав НП «Припятский»	166
Курсиш И.И., Муравский Л.И., Кошевой В.В., Алехина О.В., Горбань И.М., Мельничок Л.С., Петрив Х.О. ГИС Шацкого НПП как инструмент комплексного экологического мониторинга охраняемых природных территорий	168

Вопросы преподавания экологических дисциплин

Гагина Н.В., Бакарасов В.А. Методические приемы выявления и оценки ландшафтно-экологических рисков на учебном полигоне геостанции «Зап. Березина»	172
Голубева Т.А. Экологическое образование студентов экономических вузов: задачи, проблемы и некоторые пути их решения	174
Грядунова О.И., Шпендик Н.Н. Роль экологической полевой практики в подготовке инженеров-экологов	177
Корженевич С.В. Методические особенности преподавания курса «охрана окружающей среды и энергосбережение» в ССУЗах педагогического профиля	180
Корзун В.М., Корзун В.Б. Вопросы преподавания дисциплины «Экономико-географическое обоснование устойчивого развития»	182
Мартысюк И.А. Экологизация знаний учащихся в курсе «Биология. 7 класс».	185
Панько С.В., Севостьянов А.Н., Слепчук С.В. Мониторинг энергетической ценности рациона студентов БрГУ имени А.С. Пушкина	187
Сахарова Д.Б. Экологическая составляющая профессиональных компетенций специалистов	190
Созинова М.С. Значение географии в формировании системы экологических понятий и умений	192
Счастливая И.И. Экологические исследования современных ландшафтов Брестского региона в курсе «Прикладное ландшафтоведение»	194
Сыч М.А. Формирование экологических знаний учащихся в процессе изучения курса «География Беларуси»	197
Цытрон Е.В., Маврищев В.В., Бонина Т.А. О преподавании экологических дисциплин на современном этапе реформирования образования	198

МОНИТОРИНГ ЖИВОТНОГО МИРА

УДК 598

И.В. АБРАМОВА

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

СУКЦЕССИИ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ В ХОДЕ ЗАРАСТАНИЯ ВЫРУБОК ХВОЙНЫХ И ШИРОКОЛИСТВЕННО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

Исследования проводились в мае – июне 1990–2012 гг. в Брестском, Ивацевичском и Малоритском лесхозах. Учет птиц проводили на трансектах и пробных площадках в сосновых, еловых и широколиственно-сосновых лесах. На разных стадиях сукцессии учеты птиц проводили 3–5 раз. Обследованная территория площадок составляла около 10 га. При написании этой работы использованы материалы автора из монографии [1].

В Беларуси в последние 50 лет на месте сплошных рубок в большинстве случаев производится искусственная посадка обычно той лесной культуры, которая была преобладающей до сведения леса. По мере того, как на вырубках развивается эта монодоминантная культура, сопровождаемая в первые 1–3 года развитием травянистой растительности, затем через 4–10 лет – кустарниковыми зарослями и молодым подростом березы, осины и др. лиственных пород. В возрасте 20–35 лет после вырубки начинается стадия смешанных жердняков, в 80–100 лет переходит в стадию приспевающего леса, сменяющегося спелым высокоствольным лесом, под пологом которого растут куртины кустарников и молодые деревья. На различных стадиях сукцессии в лесах регулярно проводятся санитарные рубки, рубки ухода за молодняками (прореживание, удаление нежелательных пород), уборка сухостоя и валежника, разборка ветровалов.

Видовой состав птиц на стадии открытой вырубки лесных экосистем сходен. Свежую вырубку осваивают птицы опушек и открытых территорий, гнездящихся на земле: полевой и лесной жаворонки, лесной конек, белая трясогузка, обыкновенная овсянка, серая куропатка и др. Ряд видов посещает вырубки как кормовые станции. На вырубках встречается 8–12 видов птиц. На месте сведенного сосняка доминируют три вида птиц: лесной жаворонка, лесной конек и обыкновенная овсянка, на долю которых приходится 76,3 % от суммарного обилия птиц (85,3 ос./км²). На вырубках еловых лесов выявлено 10 видов птиц. Доминируют (в сумме 83,2 %) те же три вида, к которым присоединяется полевой жаворонка. На месте вырубленного широколиственно-соснового леса отмечено 12 видов птиц. На долю доминирующих видов (серой куропатки, лесного конька, лесного и полевого жаворонков) приходится 74,9 % населения птиц.

По мере зарастания вырубок соснового леса (4–9 лет) лиственными молодняками и кустарниками видовое разнообразие птиц увеличивается до 13 ви-

дов, в еловых лесах – до 23 и широколиственно-соснового леса – до 19 видов. Население птиц увеличивается и составляет соответственно 181,9, 263,3 и 183,5 ос./км². В сосновом лесу доминируют лесной жаворонок – 15,7 % населения птиц, лесной конек – 35,5 % и обыкновенная овсянка – 22,2 %. В еловом и широколиственно-сосновом лесу доминируют те же виды.

На стадии сукцессии 10–14 лет количество видов возрастает в сосняке до 23, в еловом лесу – до 29, широколиственно-сосновом лесу – до 22 видов, при этом снижается суммарное обилие, которое составляет соответственно 147,8; 201,1 и 107,4 ос./км². На месте сведенного сосняка доминирует лесной конек, серая славка, зарянка и зяблик, на долю которых приходится 45,9 % суммарного обилия населения птиц. В еловом лесу доминирующие виды не выявлены. В широколиственно-сосновом лесу доминируют лесной конек (15,2 %) и лесной жаворонок (13,2 %). Снижение суммарного обилия объясняется тем, что плотность населения многочисленных на предыдущей стадии видов резко уменьшается, а новых видов относительно низкая.

На стадии жердняков видовое разнообразие в сосновых и еловых насаждениях увеличивается на 5 видов по сравнению с предыдущей стадией. Виды открытых территорий здесь уже не встречаются, а для дендрофильных птиц молодые деревья не создают хороших укрытий и мест для устройства гнезд, поэтому суммарное обилие в сосновых и еловых жердняках снижается примерно в 1,5–1,9 раза по сравнению с молодыми посадками. На долю доминирующих видов (зяблика и певчего дрозда) в сосновых посадках приходится 53,7 % от общего населения птиц; в еловых лесах доминируют (47,8 %) большая синица и зяблик. В смешанных насаждениях из дуба и других пород (возраст 30–35 лет) количество видов (37) и суммарное обилие (237,6 ос./км²) по сравнению с предыдущей стадией несколько увеличивается. Доминируют здесь зяблик (16,2 %) и пеночка-весничка (10,4 %).

Дальнейшее увеличение основных суммарных показателей (количество видов, обилие) происходит в высокоствольных лесах. Количество видов в сосновом лесу (80–90 лет) составляет 43, в еловом лесу того же возраста – 58, в широколиственно-сосновом лесу (85–110 лет) – 59 видов. Суммарное обилие в первой экосистеме было 651,1 ос./км², во второй – 613,6 ос./км² и третьей – 855,1 ос./км². В сосновых лесах доминирует лесной конек (15,1 %) и зяблик (24,6 %); в еловом лесу – зяблик (21,3 %); в широколиственно-сосновом лесу – также зяблик (19,7 %). В еловом лесу в возрасте 100–110 лет встречается 59 видов птиц, суммарное обилие которых равно 687,7 ос./км². Доминирует в этой экосистеме зяблик (19,0 %). Такая же тенденция характерна и для спелого широколиственно-соснового леса (120–150 лет) – количество видов равно 60, суммарное обилие – 934,1 ос./км².

Таким образом, видовой состав, обилие, доминирующие виды открытых вырубок исследуемых экосистем сходны. На вырубках 1–3-летнего возраста различия населения птиц с таковыми в исходных биотопах значительны: часто на целый порядок, как по количеству видов, так и по численности птиц, изменяется состав доминирующих видов. При зарастании вырубок хвойных и широколи-

венно-сосновых лесов происходит закономерная поступательная смена орнитокомплексов – увеличение видового богатства и населения птиц за исключением стадии жердняков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2007. – 208 с.

УДК 598

И.В. АБРАМОВА

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

ФАУНИСТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОРНИТОКОМПЛЕКСОВ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ СУКЦЕССИИ ШИРОКОЛИСТВЕННО- СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

На основании анализа ареалов птиц Палеарктики Б.К. Штегман [1] в первой половине XX в. выделил типы фаун – комплексы видов, связанные с определенным географическим регионом. Позже, во второй половине XX в. К. Фоус [2] только для западной Палеарктики с большой детализацией разработал типизацию фаун, автором было выделено 18 типов фаун. Ю.С. Равкин [3], а также представители его школы при изучении пространственной организации птиц лесной зоны Западной и Средней Сибири использовали типизацию фауны Б.К. Штегмана (с некоторыми дополнениями и изменениями). Она существенно отличается от более современной типизации птиц Западной Палеарктики К. Фоуса, которая широко признана специалистами в Западной Европе, на что обращал внимание М.Е. Никифоров [4]. Он сделал критический анализ типизации орнитофауны разных авторов (в том числе и вышеназванных), пришел к выводу, что выделение типов фаун К. Фоуса более современно и аргументировано. М.Е. Никифоров на основании анализа и сопоставления 258 форм (подвидов и монотипических видов) птиц Центральной Европы выделил 11 орнитофаунистических голоценовых комплексов: западноевропейский, континентальный, скандинаво-балтийский, центральноевропейский, восточноевропейский, трансевропейский и др., которые имеют отношение к территории Беларуси. Он ввел понятие «орнитофаунистический голоценовый комплекс», который отличается от понятий «фаунистический комплекс», или «типы фауны» тем, что представляет собой совокупность видов и подвидовых форм, имеющих сходную территориально-временную локализацию в постледниковый период.

При анализе комплексов птиц использованы материалы, опубликованные автором в монографии [5], в которой рассматриваются сукцессии птиц широколи-

ственно-сосновых лесов юго-западной Беларуси. В качестве меры разнообразия, выравненности и доминирования населения птиц были рассчитаны индексы Шеннона и Пиелу. Все расчеты проводились по Мэгаррану [6].

Как показали исследования (таблица), на стадии свежей вырубке отмечены 12 видов птиц. В видовом отношении доминирует орнитокомплекс европейско-туркестанского типа фауны (42,6 %). Значительно уступают ему европейский и палеарктический типы фаун (по 33,3 %). Среди европейско-туркестанского типа фауны преобладают лесной жаворонок (20,2 %) и лесной конек (12,6 %). По суммарному обилию явно доминирует европейский тип фауны (43,0 %), менее всего представлен палеарктический тип (14,4 %).

Таблица – Фаунистические комплексы (числитель, %) и население птиц (знаменатель, %) на разных стадиях сукцессий широколиственно-соснового леса

Тип фауны [2]	Возраст сукцессии (лет)					
	свежая вырубка (1–3)	молодые культуры (4–9)	молодые культуры (10–14)	жердняки сосны и дуба (30–35)	леса из сосны и дуба (85–110)	спелый лес (120–150)
Европейский	33,3/43,0	26,4/36,0	45,4/47,8	27,0/40,7	25,4/36,4	23,3/35,6
Европейско-туркестанский	42,6/33,3	36,8/42,9	27,3/29,7	8,1/6,0	16,9/13,3	20,0/13,1
Голарктический	-	-	-	5,4/2,0	5,1/0,8	5,0/1,1
Сибирский	-	-	-	-	3,4/3,9	3,3/3,6
Афро-еврозийский	-	-	-	2,7/1,3	1,7/0,6	1,7/2,1
Палеарктический	33,3/14,4	36,8/21,1	27,3/22,5	56,8/50,0	47,5/45,0	46,7/44,5
Количество видов	12	19	22	37	59	60
Суммарное обилие, ос./км ²	67,4	183,5	107,4	237,6	855,6	934,1
Индекс разнообразия	2,48	2,94	3,09	3,61	4,08	4,09
Индекс выравненности	0,72	0,76	0,84	0,83	0,79	0,81

На стадии молодых культур (возраст – 4–6 лет), орнитофауна представлена теми же орнитокомплексами, что и на первой стадии. В видовом отношении несколько снизилась доля европейского комплекса, в населении птиц преобладает комплекс европейско-туркестанского типа фауны (42,9 %), в основном за счет высокого обилия лесного конька (48,5 ос./км²).

На стадии молодых культур (10–14 лет) по-прежнему орнитокомплексы представлены тремя типами фауны. Явным доминантом как в видовом отношении, так и в населении птиц является европейский тип фауны, соответственно 45,4 и 47,8 %. На стадии жердняков из сосны и дуба доминирует палеарктический тип орнитофауны, представители которого как в видовом отношении, так и среди населения птиц составляют 50 % и более. На этой стадии в орнитокомплекс включается два вида (обыкновенный канюк, ушастая сова) голарктического и один вид (иволга) афро-еврозийского типа фауны.

В широколиственно-сосновом лесу в возрасте 85–110 лет птицы представлены 6 типами фауны, преобладает палеарктический тип, на долю которого приходится 47,5 % видового состава и 45 % населения птиц. На этой стадии отмечено относительно высокое обилие большой синицы, буроголовой гаички, пеночки-веснички и пеночки-теньковки. Голарктический и афро-евразийский типы фаун представлены единичными видами, в населении птиц они составляют соответственно 0,8 и 0,6 % от всего населения птиц. В спелом лесу соотношение различных типов фауны примерно такое же, как и на предыдущей стадии. Доминирует палеарктический тип, несколько ему уступает европейский тип фауны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Штегман, Б.К. Основы орнитологического деления Палеарктики / Б.К. Штегман // Фауна СССР. Птицы. – М. – Л., 1938. – Т. 1. – Вып. 2. – 165 с.
2. Voous, K.H. Die Vogelwelt Europas. / K.H. Voous. – Hamburg-Berlin, 1962. – 284 s.
3. Равкин, Ю.С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны / Ю.С. Равкин. – Новосибирск : Наука, 1984. – 264 с.
4. Никифоров, М.Е. Формирование и структура орнитофауны Беларуси / М.Е. Никифоров. – Минск : Белорусская наука, 2008. – 297 с.
5. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2007. – 208 с.
6. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М. : Мир, 1992. – 184 с.

УДК 598

И.В. АБРАМОВА, В.Е. ГАЙДУК

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

ИТОГИ РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

Мониторинг включает слежение за биологическими объектами (наличие видов, их состояние), мониторинг с помощью биоиндикаторов. По современным представлениям, одним из основных блоков мониторинга окружающей среды является биоэкологический мониторинг – наблюдение за состоянием окружающей среды с точки зрения ее влияния на компоненты биосистем, в том числе и человека. Дальнейшее совершенствование системы мониторинга заложено в утвержденном в 2007 г. правительством Республики Беларусь «Положении о порядке проведения в составе национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС) в республике Беларусь» с учетом системы мониторинга окружающей среды сопредельных государств. Мониторинг различных параметров

окружающей среды в настоящее время проводят в различных странах, в том числе и в Беларуси.

Многолетние ряды наблюдений за динамикой численности многих видов птиц (коростель, перепел, серая куропатка, большой веретенник, травник, озерная чайка, вяхирь, ушастая сова, пестрый дятел, лесной конек, серый сорокопуд, зяблик, домовый воробей и др.) приведены в монографиях авторов [1; 2]. Результаты мониторинговых исследований сообществ птиц ряда экосистем опубликованы в монографии И.В. Абрамовой [3], а также позднее в ряде публикаций, посвященных биоразнообразию водно-болотных птиц ленточных экосистем [4–6].

В г. Бресте на базе БрГУ имени А.С. Пушкина были проведены 3 Международные научно-практические конференции: «Биомониторинг природных и трансформированных экосистем» (2008), «Мониторинг окружающей среды» (2010), «Биомониторинг природной среды Полесья» (2011), в организации которых принимали участие авторы этого сообщения. Материалы конференций были опубликованы. На этих конференциях рассматривались вопросы мониторинга окружающей среды, сохранения биологического разнообразия (в том числе и птиц).

В 1967–2012 гг. проводились исследования экологии птиц юго-запада Беларуси на 35 стационарах (5 и более лет): г. Брест и его окрестности, пойма р. Лесной Брестского р-на, дачные поселки «Леснянка» и «Машиностроитель» в Брестском р-не, пойма р. Западный Буг у г. Бреста и дд. Томашовка, Орхово, Комаровка, Томашовское и Домачевское лесничества Брестского лесхоза, пойма р. Гривда у д. Любищицы и д. Любищицы, Ивацевичское и Бронно-Горское лесничества Ивацевичского лесхоза, д. Рухча и ее окрестности Столинского р-на, д. Кустовичи и ее окрестности Кобринского р-на, д. Грибковичи и ее окрестности Пинского р-на, Беловежская пуца (Королево-Мостовское лесничество) и д. Каменюки, рыбхозы «Страдочь», «Селец», «Новоселки»; озера Ореховское, Селяхи, Рогозьянское и др.

Колебания численности птиц по годам различных экосистем определяются изменениями численности отдельных видов в пределах их популяционных и видовых ареалов. Варьирование численности птиц обусловливается многолетними изменениями абиотических и биотических факторов. Например, для потребителей семян и плодов древесных и кустарниковых растений (дятлы и др.) урожай видоспецифических кормов определяет численность соответствующих видов птиц. При неурожае одних видов кормов многие виды птиц переключаются на другие, поэтому бескормных сезонов практически у них не бывает. Динамика населения птиц имеет ритмический характер как в природных, так и трансформированных под воздействием деятельности человека системах. Это относится и другим трофическим группам.

Как показали наши исследования, колебание численности отдельных видов птиц бывает относительно велико, особенно у стено- и олигофагов, редких исчезающих видов. У многих насекомоядных птиц диапазон изменения численности варьирует в пределах 2–3, реже – в 4–6 и более раз. Колебание численности отдельных видов несинхронны и зачастую носят разнонаправленный характер. Это объясняет то, что потенциальные масштабы колебания численности на-

селения птиц той или иной экосистемы невелики (рисунок 1–3). Интегрированная реакция сообщества птиц в экосистемах такова, что масштабы многолетних колебаний всего населения птиц обычно значительно меньше, чем амплитуда изменения численности отдельных видов. На это обращалось внимание нами [3] и другими исследователями [7].

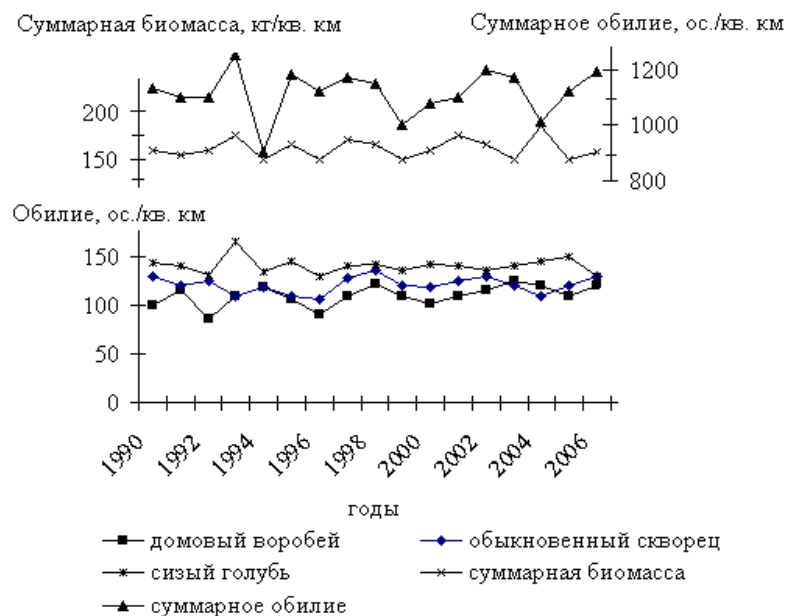


Рисунок 1 – Многолетняя динамика параметров летнего населения птиц парков г. Бреста



Рисунок 2 – Многолетняя динамика параметров летнего населения птиц широколиственно-сосновых лесов (Брестский лесхоз)



Рисунок 3 – Многолетняя динамика параметров летнего населения птиц сосняков мшистых (Брестский лесхоз)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайдук, В.Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2009. – 300 с.
2. Гайдук, В.Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Воробьинообразные / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2013. – 298 с.
3. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2007. – 208 с.
4. Биоразнообразие и мониторинг водно-болотных птиц ленточных экосистем юго-западной Беларуси / В.Е. Гайдук [и др.] // Биомониторинг природных и трансформированных экосистем : материалы Межд. науч.-практ. конф. 15–16 октября 2008 г. – Брест : БрГУ, 2008. – С. 27–31.
5. Абрамчук, С.В. Экология водно-болотной орнитофауны рыбхоза «Новоселки» / С.В. Абрамчук, В.Е. Гайдук // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2009. – № 2 (33). – С. 68–72.
6. Абрамчук, С.В. Структура и динамика населения птиц рыбхоза «Локтыши» / С.В. Абрамчук, В.Е. Гайдук // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2010. – № 2. – С. 26–32.
7. Гайдук, В.Е. Сезонные и годовые изменения водно-болотных птиц рыбхоза и водохранилища «Селец» / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова, Р.А. Ольгомец // Биологические биоритмы : сб. материалов Межд. науч.-практ. конф., 11–12 октября 2012 г., Брест, редкол.: В.Е. Гайдук (гл. ред.) [и др.]. – Брест : БрГУ, 2012. – С. 60–64.
8. Иноземцев, А.А. Птицы и лес / А.А. Иноземцев. – М. : Агропромиздат, 1987. – 302 с.

УДК 591

Е.С. БЛОЦКАЯ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: gaiduk.vasilii@mail.ru

МОНИТОРИНГ МИКРОМАММАЛИЙ ДАЧНЫХ ПОСЕЛКОВ

В последние 30 лет в Брестской области получило распространение создание садоводческих кооперативов – дачных поселков. Обычно для них отводятся земли, которые ранее в сельском хозяйстве не использовались. Преобразование их в агроценозы дает возможность проследить во времени формирование населения мелких млекопитающих на вновь осваиваемых землях от свежей пахоты до культурного ландшафта. В 1986–2012 гг. на территории дачного поселка «Леснянка», расположенном в долине р. Лесная Брестского района проводился отлов микромаммалий в течение всего года при помощи ловушек Геро и крысоловок. Ловушки в количестве 10–15 и более штук ставились в домике, а в ряде лет – вокруг него и прилегающей территории. За период исследования было обработано 210 тыс. ловушко-суток и отловлено 1430 особей следующих видов: домовая мышь *Mus musculus* L. (760 экз.), полевая мышь *Apodemus agrarius* Pall. (240) желтогорлая мышь *Apodemus flavicollis* Melch. (25), обыкновенная полевка *Microtus arvalis* Pall. (310), рыжая полевка *Clethrionomys glareolus* Schreb. (60), темная полевка *Microtus agrestis* L. (15), обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* L. (46), обыкновенная кутора *Neomys fodiens* Penn. (8), серая крыса *Rattus norvegicus* L. (8), черная крыса *Rattus rattus* L. (3) и водяная полевка *Arvicola terrestris* L. (4). Такой видовой состав мелких млекопитающих объясняется тем, что к дачному поселку примыкают поля сельхозкультур, луга, кустарниковые заросли и посадки сосны. В конце лета – начале осени многие виды мелких млекопитающих начинают вселяться в постройки дачного поселка, так как ловушки «работали» постоянно, то к концу ноября вселявшиеся в домики зверьки были практически добыты, пик их отлова приходился на сентябрь – октябрь. В декабре – марте в ловушки попадались единичные особи. В апреле – июне зверьки практически не попадались в ловушки.

В уловах на протяжении года доминируют домовая мышь, обыкновенная полевка и полевая мышь. Синантропным популяциям домовых мышей свойственна приуроченность семейных группировок к определенным небольшим территориям, иногда ограниченным одним помещением. Домовые мыши в Беларуси живут в природных экосистемах и в поселениях человека сельского и городского типа [1]. В сельской местности они совершают весной регулярно кочевки: весной – на поля, луга и близлежащие леса; осенью – снова в поселения человека. По нашим данным, интенсивное вселение домовых мышей начинается с середины сентября и продолжается до ноября. Домовые мыши питаются семенами диких и культурных растений, а также различными мелкими беспозвоночными животными. В помещениях человека поедают разнообразные пищевые продукты

(крупы, семена подсолнечника, тыквы, зерновки кукурузы, пшеницы и др.). Численность домовых мышей в различных экосистемах изменяется по сезонам года в 2–15 и более раз. Вспышки их численности совпадают с периодами массовых размножений на полях и лугах. Такие вспышки нами регистрировались в 1992 и 2002–2003 годах, которые происходят в среднем через 10–11 лет, высокая численность через 4–6 лет [1]. В эти годы отмечена более интенсивная миграция домовых мышей в постройки дачных поселков.

Полевая мышь обитает на полях, лугах, залежах и кустарниковых зарослях. Осенью и зимой встречается в садах, огородах и постройках человека. Зверьки питаются семенами различных культурных и дикорастущих растений, зелеными их частями и мелкими беспозвоночными. Численность полевых мышей в различных экосистемах в Беларуси [1] резко изменяется в течение года. Она увеличивается от весны к осени в процессе сезона размножения, в сентябре – октябре она достигает годового пика. Динамика численности полевых мышей ритмична, пики численности чередуются с депрессиями, которые повторяются в среднем через 3–5 лет (малые волны) и 10–12 лет (большие волны) (последние отмечены в те же годы, что и у домовых мышей). В эти годы они интенсивно вселяются на дачные участки и в постройки человека. В годы высокой численности полевые мыши могут уничтожать тысячи га посевов сельскохозяйственных культур.

Обыкновенная полевка обитает в посевах с/х культур, на лугах и других открытых экосистемах. Осенью и зимой встречается в садах, огородах, хозяйственных и жилых постройках. Основу их кормового рациона составляют зеленые части растений, семена диких и культурных растений. Обыкновенная полевка в Беларуси является одним из фоновых видов открытых экосистем. Численность колеблется в течение года, пики численности приходятся обычно на конец сезона размножения. Пики численности повторяются с интервалами 3–5 и 9–12 лет. Обыкновенная полевка является опасным вредителем с/х культур. При массовом размножении они наносят большой ущерб хозяйствам, уничтожая семена культурных растений.

Микромаммалии имеют эпидемиологическое и эпизоотологическое значение. В передаче и хранении возбудителей зоонозов участвуют многие виды грызунов, из 30 наиболее распространенных зоонозов в мире (геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, псевдотуберкулез, бруцеллез, чума и др.) у 28 основными хозяевами возбудителей являются грызуны [2]. Виды мелких млекопитающих, участвующих в эпизоотиях, подлежат в России и Беларуси контролю: домовая и полевая мыши, серая крыса, водяная и обыкновенная полевки и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест : БрГУ, 2004. – 187 с.
2. Шилова, С.А. Популяционная экология как основа контроля численности мелких млекопитающих / С.А. Шилова. – М. : Наука, 1993. – 202 с.

УДК 591

Е.С. БЛОЦКАЯ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: gaiduk.vasilii@mail.ru

АДАПТАЦИЯ МИКРОМАММАЛИЙ К СУТОЧНЫМ И СЕЗОННЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

В процессе длительной эволюции микромаммалий в средних широтах Палеарктики, к которой относится территория Беларуси, происходила адаптация к закономерно изменяющимся в течение суток и года факторам внешней среды: световой режим, температура, влажность. К микромаммалиям региона относятся 6 видов насекомоядных и 19 видов грызунов [1], которые живут преимущественно в различных типах леса, на полях и лугах. Жизнь этих животных на территории Беларуси летом проходит в значительной мере в микроклимате под поверхностью почвы на глубине 60–80 см и до 15–20 см над ней, в снежный период года – до уровня снегового покрова и над ним. Зверьки используют различные убежища (норы, гнезда, пустоты в грунте и т.д.), которые дают им возможность находить или создавать оптимальные микроусловия при различных актах жизнедеятельности. Микроклимат лесов, лугов, полей имеет свои особенности. В лесу летом более низкая температура и меньше амплитуда ее колебания. Почва, как в лесу, так и на полях теплее воздуха и зависит от погодных условий. Наибольшая суточная амплитуда температур отмечена в верхнем горизонте почвы до 10 см, с глубиной колебания температуры снижаются. Было показано, что сроки нагревания почвы зависят от мощности лесной подстилки, густоты лесного полога, влажности почвы и др. Снежный покров защищает почву от переохлаждения, если он образуется раньше наступления низких температур. Это оказывает влияние на территориальное распределение микромаммалий в различные сезоны года и их суточную активность. Микромаммалии в своей жизни используют убежища, выполняющие различные функции. Одной из важнейших является защита от высоких или низких температур, неблагоприятной солнечной радиации, осадков, ветра, от нападения хищников и т.д. Сооружая различные типы убежищ животные активно создают для себя необходимые в данный период жизнедеятельности оптимальные условия для существования. Нами было показано, что температурный режим гнезд на определенном уровне может поддерживаться зверьками путем изменения теплоизоляционного качества строительного материала и гнездовым поведением животных. Способность зверьков находить или создавать микроклиматические условия, необходимые при различных актах жизнедеятельности, дает им возможность жить в широком диапазоне температуры и других абиотических факторов внешней среды. Например, рыжая полевка, лесная, полевая и желтогорлая мыши и др., использующие убежища в своей жизнедеятельности, способны размножаться при наличии корма в любое время года, в том числе и зимой.

Циркадианные биоритмы мелких млекопитающих отличаются большой пластичностью, что дает возможность зверькам приспосабливаться к меняющимся условиям среды. Микромаммалии региона относятся к видам с полифазной суточной активностью. Отметим, что общая продолжительность периода активности и распределения ее ритма в течение суток у них не одинакова. На распределение активности зверьков в течение суток определенное влияние оказывают погодные условия – температура, влажность и осадки. Летом, в жаркую сухую погоду полевки, мыши, сони, бурозубки снижают активность в середине дня, а осенью и весной, при похолодании и в дождливую погоду – ночью. Продолжительные дожди и понижение температуры окружающей среды обычно снижают активность зверьков. Насекомоядные региона – обыкновенная, средняя и малая бурозубки – летом более активны в утренние и вечерние часы суток. Глубокой осенью и зимой активность их в течение суток примерно одинакова.

Мелкие грызуны – рыжая и темная полевки, полевая, лесная, желтогорлая и домовая мыши – отлавливались нами в любое время суток в различные сезоны года. Утром и вечером интенсивность отлова была несколько выше. При резком похолодании летом и осенью, в ненастную погоду зверьки были более активны днем. Отмечалось снижение их активности при температуре выше 20 °С в дневное время.

Соневые (лесная, садовая и орешниковая соня, полчок) активны в течение ночи в мае – июне с перерывами на отдых. Двигательная активность начинается за полтора-два часа до захода солнца и угасает примерно за час до восхода солнца. Во второй половине сентября и октябре по мере снижения температуры воздуха активность сонь заметно снижается, зверьки становятся малоподвижными. В конце октября и ноябре сони, накопившие достаточное количество жира, уходят на зимовку. На циркадианную активность микромаммалий влияют биотические факторы – количество и доступность кормов, плотность популяций, наличие врагов, конкурентов и др.

Лабильный ритм суточной активности мелких млекопитающих в различные сезоны года в зависимости от абиотических и биотических факторов является одной их форм экологической адаптации животных к конкретной экологической ситуации.

К цирканнуальным ритмам микромаммалий относятся смена покровов и ее окраски, размножение, динамика численности и др. ритмы животных. Основным фактором, который обуславливает наступление и характер протекания смены покровов, является изменение продолжительности светового дня и температуры в течение года [1]. Среди изученных видов мелких млекопитающих имеются представители различных адаптивных типов, которые приспособились к норно-наземному (средняя и малая бурозубки, полевая мышь и др.) и древесно-наземному (садовая соня, лесная соня) образу жизни. Как показали исследования, у этих групп имеются характерные видовые особенности годовых ритмов. Репродукция у мелких млекопитающих Беларуси начинается и протекает при определенных видовых показателях фотопериода и температуры. Фотопериод является пусковым фактором, а температура корректирует сроки и интенсивность размно-

жения. Из биотических факторов наибольшее влияние на размножение оказывает состояние и динамика кормовой базы, обуславливающей физиологическое состояние зверьков. Зверьки, эффективно использующие утепленные гнезда в процессе размножения, могут приносить потомство в любой сезон года. В обычные годы сроки рождения детенышей приурочены к периоду появления массового видоспецифического корма. Конкретные сроки размножения различных видов мелких млекопитающих варьируют в определенном диапазоне в зависимости от хода весны и состояния кормовых ресурсов. В годы с ранней весной размножение начинается на 6–12 и более дней раньше средних многолетних сроков. В годы с поздней весной – примерно на столько же дней позже [1; 2].

Для всех популяций микромаммалий региона характерна годовая ритмичность численности, связанная с сезонностью климата. Эта закономерность носит универсальный характер. Однако каждый вид или группы видов имеют особенности динамики численности, обусловленной спецификой их экологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест : БрГУ, 2004. – 187 с.
2. 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.

УДК599.323.4:576.895.421:591.557.8

Е.И. БЫЧКОВА, М.М. ЯКОВИЧ, И.А. ФЕДОРОВА

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

E-mail: zoo@biobel.bas-net.by

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ СТАДИЙ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

В последние годы отмечается рост численности клещей семейства Ixodidae как на урбанизированных, так и на естественных территориях Беларуси. Как показывают литературные данные и результаты собственных исследований, основными прокормителями преимагинальных стадий иксодовых клещей служат мышевидные грызуны, тесно связанные с растительными формациями и почвами, населяющие все наземные и околотовные экосистемы, прекрасно приспособившиеся к различным условиям обитания. Многие виды грызунов, являющихся хозяевами эктопаразитов – переносчиков возбудителей опасных трансмиссивных заболеваний (иксодовый клещевой боррелиоз, клещевой энцефалит, туляремия, пироплазмоз и др.), – являются сочленами паразитарных систем возбудителей природно-очаговых инфекций и играют важную роль в фор-

мировании природных очагов паразитарных заболеваний. Несмотря на невысокую относительную численность преимагинальных фаз иксодид на мышевидных грызунах, данная группа мелких млекопитающих играет значительную роль в поддержании численности личинок и нимф иксодовых клещей в силу своего широкого распространения и высокой численности на территории Беларуси.

В результате проведенных исследований на урбанизированных территориях (Минская область) было отловлено 5 видов мышевидных грызунов: полевая, лесная и желтогорлая мыши, рыжая и обыкновенная полевки (рисунок 1).

По численности среди мышевидных грызунов преобладала полевая мышь (30,7 %), субдоминантами на урбанизированных территориях отмечены рыжая полевка (24,3 %) и желтогорлая мышь (24,1 %). По нашим данным, на исследуемой территории в поддержании численности преимагинальных стадий иксодид участвует 4 вида мышевидных грызунов, на которых зарегистрировано паразитирование одного вида иксодовых клещей – *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) с невысокими показателями относительной численности (ИО) – от 0,03 (обыкновенная полевка) до 0,39 экз. на одного зверька (рыжая полевка). В силу своей малочисленности на данной территории лесная мышь оказалась не зараженной иксодидами. Несмотря на то, что доминирующим видом мышевидных грызунов на урбанизированных территориях является полевая мышь, основную роль в прокормлении преимагинальных стадий иксодовых клещей играет рыжая полевка (ИО – 0,17 и 0,39 экз. на одного зверька соответственно).



Рисунок 1 – Видовой состав мелких млекопитающих на урбанизированных территориях

На охраняемых природных территориях (Национальный парк «Нарочанский») отловлено 5 видов мышевидных грызунов: полевая, лесная и желтогорлая мыши, рыжая и обыкновенная полевки (рисунок 2).

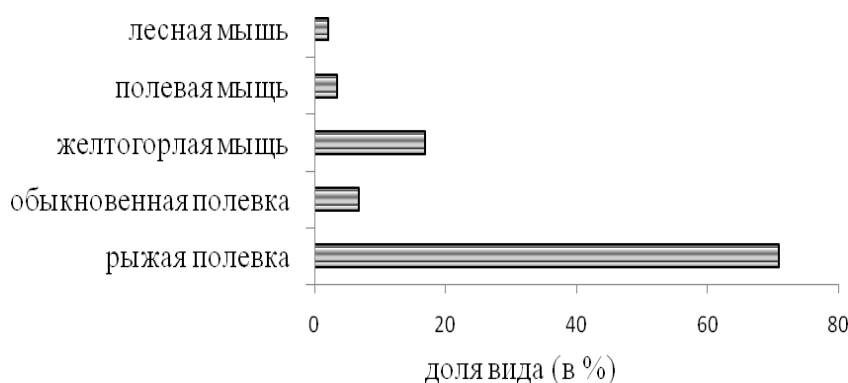


Рисунок 2 – Видовой состав мелких млекопитающих на охраняемых природных территориях

На данной территории среди мышевидных грызунов абсолютным доминантом является рыжая полевка, ее численность составляла 70,9 % от общей численности грызунов. На долю желтогорлой мыши приходилось 16,9 % от численности всех млекопитающих, вклад оставшихся видов незначителен (2,1–6,7 % от общей численности грызунов). В поддержании численности преимагинальных стадий иксодид участвуют все перечисленные выше виды мышевидных грызунов, на которых было зарегистрировано паразитирование 2 видов иксодид – *I. ricinus* (ИО – 0,61) и *Ixodes trianguliceps* Virula, 1895 (ИО – 0,02). Средняя зараженность мелких млекопитающих последним видом эктопаразитов была невысокой, и зарегистрирован он только на рыжей полевке.

Основным прокормителем преимагинальных стадий клещей *I. ricinus* является рыжая полевка – доминирующий вид мышевидных грызунов на данной территории. Средняя зараженность желтогорлой мыши, обыкновенной и рыжей полевок личинками и нимфами иксодид была примерно одинаковой (0,61; 0,55 и 0,51 экз. на одного грызуна соответственно). Относительное обилие преимагинальных стадий *I. ricinus* на полевой и лесной мышах было невысоким.

Таким образом, по результатам наших исследований, видовой состав мышевидных грызунов как на урбанизированных, так и на охраняемых природных территориях оказался одинаков (5 видов). На отловленных мелких млекопитающих зарегистрировано паразитирование 2 видов иксодовых клещей – *I. ricinus* и *I. trianguliceps*. При этом основным прокормителем преимагинальных стадий иксодид на исследуемых территориях являлась рыжая полевка, в силу своей массовости и широкого распространения на всей территории Беларуси. Средняя ее зараженность личинками и нимфами иксодид составляла 0,45 экз. на одного зверька. Следует отметить, что только на рыжей полевке зарегистрировано паразитирование двух видов иксодовых клещей – *I. ricinus* и *I. trianguliceps*. Достаточно высокие показатели относительного обилия иксодид отмечены у желтогорлых мышей (ИО – 0,36 экз. на одно животное). Несмотря на то, что вклад обыкновенной полевки в структуру сообщества грызунов незначителен, ее значимость в поддержании численности личиночных стадий иксодид на данных территориях достаточно высока (ИО – 0,29 экз. на одного грызуна).

УДК 595.31

В.В. ВЕЖНОВЕЦ, А.Г. ЛИТВИНОВА, А.И. МАКАРЕНКО

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

E-mail: vvv@biobel.bas-net.by

ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ РАКООБРАЗНЫХ

Внедрение чужеродных видов в водные биоценозы приводит к их серьезной перестройке, наблюдаются изменения биологического разнообразия и функционирования сообществ. При этом колонизация новых местообитаний возможна при наличии свободных экологических ниш или за счет вытеснения аборигенных видов. Успешность расширения приобретенного ареала адвентивных видов зависит от множества факторов: особенностей биологии воспроизведения, адаптивных возможностей, способности переживать неблагоприятные условия, диапазона толерантности к факторам среды обитания и т.д. Одним из важных аспектов является неравномерность или специфичность в заселении тех или иных биотопов, т.е. биотопическая приуроченность. От этих особенностей зависит успешность учета и адекватной оценки численности в том или ином биоценозе, что особенно важно при мониторинге развития популяций и изучении изменений, происходящих в экосистемах под влиянием этих видов.

Для водоемов и водотоков Беларуси характерно проникновение и распространение в основном комплекса понто-каспийских вселенцев. Общее распределение по территории страны этих видов в целом установлено. Однако до сих пор отсутствуют сведения по предпочтению этими видами тех или иных биотопов, неизвестно также соотношение их в тех или иных местообитаниях. Поэтому целью работы было получить сравнительные данные по особенностям расселения в различных биотопах водных объектов при разных методах учета.

Материалом для работы послужили сборы зоопланктона и зообентоса, проведенные в летнее время 2007–2012 гг. в бассейнах рек Днепр и Западный Буг. Изучены популяции чужеродных видов семейства Gammaridae и планктонная копепода *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853).

При отборе проб зообентоса использовали ручной сбор с погруженных предметов (коряги, камни), гидробиологическим сачком по стандарту ISO 7828 (в прибрежной зоне 10 метров вдоль береговой линии, как правило, в зарослях высшей водной растительности, на глубине 0,2 – 0,7 м). В русле рек и глубоководных участках придаточных водоемов применяли салазочный придонный трал.

Для зоопланктона применяли метод процеживания 50 литров воды через качественную планктонную сеть с диаметром пор сита 45 и 100 мкм. На глубоководных участках применяли количественную замыкающую сеть (100 мкм). Ловы зоопланктона проводили в заросшем и свободном от растительности прибрежье, а также в пелагиали стоячих водоемов.

Установлены значительные различия в применении разных способов лова. Для зоопланктона применение сети 100 мкм приводило к значительной потере (недоучету) коловраток (*Rotifera*), особенно мелких форм. Кроме того, при учете *Eurytemora velox* не улавливались младшие ортонауплиальные стадии развития этого вида. За счет этого разница в оценке плотности вида составляла от 2 до 10 раз.

Сравнение показателей плотности эуритеморы в заросшем побережье и на течении водоемов при одинаковых методах сбора показало значительное предпочтение прибрежных биотопов по абсолютной численности. Относительная плотность по средним величинам не отличалась (таблица).

Таблица – Абсолютная N (экз./м³) и относительная (%) плотность *Eurytemora velox* в зависимости от биотопа в текучих водах

Река, створ	прибрежье		на течении	
	N	%	N	%
Мухавец, Брест	400	0,27	1200	0,16
Днепро-бугский канал, д. Выгода	12000	0,93	120	0,008
Днепро-бугский канал, д. Дубой	60	0,015	320	0,02
Пина, Пинск	460	0,30	2200	0,73
Среднее	12620	0,38	2190	0,37

В стоячих водоемах при обследовании разных местообитаний для этого вида обнаружено предпочтение прибрежных биотопов, где средняя численность рачка была в 10 раз выше, чем в пелагической части водоема. Эта особенность распределения позволяет эуритеморе занять отличную от других каланоидных копепоид пространственную нишу. При этом максимальная плотность создается в открытом побережье (таблица 2). Кроме этого, наблюдаются возрастные различия в заселении. В чистой (незаросшей) литорали преобладают рачки первой-четвертой стадий развития, а заросли предпочитают более взрослые особи.

Таблица 2 – Плотность эуритеморы (N, экз./м³) в зависимости от качества биотопа в стоячих водоемах

Литораль	N	Пелагиаль	N
Чистая литораль, ч/з 45мк	540	Поверхность, ч/з 45мк	80
Тростник, ч/з 45мк	420	Поверхность, ч/з 100 мк	20
Рдест, ч/з 45мк	440	Глубина 0–5 м, ч/з 100 мк	29
Среднее	467		43

Из особенностей поведения гаммарид необходимо указать обнаруженную нами способность одного из видов – *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894) зарываться в грунт при возникновении опасности. Важным моментом при этом является то, что это явление мы наблюдали в песчаном побережье на глубине не более 0,1 м. Такая стратегия поведения помогает с одной стороны избегать хищников, а с другой – облегчает некоторым понтокаспийским видам продвижение вверх по водотокам, так как эти рачки имеют возможность обитать в прибрежье, где скорость течения значительно ниже, чем в русловой части реки. Известно, что некоторые виды способны вырывать в грунте настоящие норы или строить из грунта трубки или убежища, что свойственно *Corophium*

curvispinum (Sars, 1895). Кроме этого, этот вид способен прикреплять свои убежища в виде трубок к поверхности субстратов, таких как грунт, камни, раковины моллюсков. Значительная часть чужеродных видов, как и другие гаммариды, в качестве убежища использует различные погруженные в воду предметы, особенно при наличии в них углублений, трещин и т.п. Значительные плотности животных наблюдались нами в погруженных дерновинах, частично размытых комьях торфа и глины. Излюбленным убежищем служат затопленные коряги с разной степенью разложения древесины, особенно при наличии полуразложившейся коры. Плотность животных в этих местообитаниях может достигать нескольких десятков тысяч на м².

Высшая водная растительность играет значительную роль в распределении чужеродных видов. Заросли служат убежищем и иногда источником пищи для гаммарид, поэтому по сравнению с чистым побережьем здесь создаются повышенные плотности. Так вышеупомянутый *S. curvispinum* является активным фильтратором, фитопланктона и детрита, более обильно встречаясь на макрофитах, по-видимому, используя в пищу перифитон.

Наличие на тех или иных створах указанных биотопов или убежищ создает мозаичность распределения животных. Этим объясняются значительные различия определения численности при применении разных методов отбора проб. Неравномерность распределения и концентрацию чужеродных видов ракообразных в определенных биотопах необходимо учитывать при расчетах средней плотности и оценке показателей биологического загрязнения.

УДК 598

В.Е. ГАЙДУК, И.В. АБРАМОВА

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: gaiduk.vasilii@mail.ru

МОНИТОРИНГ ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ В ПОЙМЕ РЕКИ ЛЕСНОЙ

Мониторинг птиц является составной частью управления популяциями животных. Слежение за основными параметрами: видовая структура сообществ, численность и ее динамика видов, сезонные и годовые биоритмы отдельных видов (сроки прилета и отлета, сроки размножения) – проводили в 1980–2013 гг. в пойме р. Лесной от д. Тюхиничи до д. Дружба Брестского района на постоянном маршруте, длина которого составляла около 10 км и ширина 0,5 км и площадках. Применялись общепринятые методы полевых и камеральных исследований. При подготовке этого сообщения использовали также материалы авторов из монографии [1; 2].

Территория исследования представляет собой слабо заросшую пойму, подвергнутую мелиорации и ограничена заградительными дамбами. В период

паводка значительная ее часть затапливается. Закустаренность берегов реки и поймы незначительна в виде узких фрагментарных полос ивы, крушины и др. вдоль русла реки и мелиоративных каналов. Р. Лесная входит в состав бассейна р. Западный Буг. Территория исследования находится в пригородной зоне г. Бреста и подвергается сильному антропогенному прессу. Пойменные естественные луга и поля сеяных трав используются в качестве пастбищ и сенокосения. На расстоянии 0,5–1,5 км от р. Лесной находятся д. Тюхиничи, дачные поселки «Леснянка», «Машиностроитель», ферма крупного рогатого скота.

В марте – августе было зарегистрировано 24 вида птиц, относящихся к 6 отрядам: поганкообразные, аистообразные, соколообразные, журавлеобразные, ржанкообразные и ракшеобразные без учета восьми видов, представители которых встречались в единичных экземплярах в некоторые годы. Было выявлено в различные годы 8–12 видов гнездящихся птиц. К фоновым гнездящимся видам относятся: чибис, большой веретенник, травник, коростель, камышница, краквя. Ряд видов: белый аист, серая цапля, болотный лунь, озерная чайка, речная краквя и др. – используют пойменные луга в качестве кормовых станций или встречаются здесь как кочующие виды.

Рассмотрим основные экологические параметры индикаторных видов птиц. Одним из таких видов является коростель (*Crex crex*). Он в Брестской области и регионе является обычным гнездящимся перелетным и транзитно мигрирующим видом [1]. В весенне-летний период встречается на сырых высоко-травных участках поймы р. Лесной. Прилетает в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Сроки размножения птиц обычно начинаются во второй декаде мая. В Брестской области численность коростеля в последние 10 лет оценивается в 5–6 тыс. вокализирующих самцов, снижается. Численность вида в пойме р. Лесной в 1980–2013 гг. варьировала от 9 ос./км² в 1983 г. до 2 ос./км² в 2000 г. В мае – июне 1980–1998 гг. здесь можно было одновременно, не сходя с одного места, слышать крики 3–5 самцов, в 2005–2013 гг. – 1–3 самцов. Снижение численности коростеля отмечено в России. В Западной Европе это происходило в начале XX в., во многих странах этот вид птиц стал редким [3]. В 1996 г. коростель был исключен из списка охотничьих видов Беларуси и в 2004 г. был включен в Красную книгу РБ [4].

Чибис (*Vanellus vanellus*) в Брестской области и регионе – обычный гнездящийся перелетный вид куликов. Он прилетает на места гнездования обычно в третьей декаде февраля – марте, в некоторые годы (например, в 2013 г.) начало прилета отмечено в конце марта – начале апреля. К размножению приступает в конце марта – апреле. Откладывание яиц и насиживание кладок происходит в апреле – второй декаде мая. Гнездятся чибисы отдельными парами или группами преимущественно на постоянных участках, иногда образуют поселения с другими видами куликов (травник, большой веретенник). Плотность населения этого вида колебалась от 20 ос./км² в 2003 г. до 43 ос./км² в 2005 г. В последние пять лет отмечено снижение численности. Численность чибисов в Брестской области нами оценивается в 25–35 тыс. пар.

Большой веретенник (*Limosa limosa*) в Брестской области и регионе – гнездящийся перелетный вид. Прилетает на места гнездования в третьей декаде марта – апреле. К размножению птицы приступают в апреле. Веретенники гнездятся колониями по 5–18 пар. Они занимают одни и те же участки на протяжении многих лет, несмотря на значительные изменения в биотопах. Места гнездования веретенников и других куликов (чибис, травник) часто совпадают. Гнезда располагаются на расстоянии 15–150 м одно от другого. Плотность населения этого вида в пойме р. Лесной колебалась от 2 ос./км² в 2009 г. до 8 ос./км² в 1985 и 1993 гг. До 1970-х гг. большой веретенник был в Брестской области обычным видом. В конце XX в. его статус – немногочисленный вид. В последнее десятилетие численность его продолжает снижаться под воздействием все возрастающего пресса хозяйственной и рекреационной деятельности человека. До 1996 г. вид считался объектом охоты, затем был исключен из списка охотничьих животных. Вид включен в Красную книгу РБ [4]. Численность большого веретенника в Брестской области оценивается в 1,5–2 тыс. пар с тенденцией слабого снижения.

Другие виды птиц (серая цапля, болотный лунь, камышница, лысуха, кракva, бекас и др.) встречались в летний период на этой территории в небольшом количестве как гнездящиеся или кочующие, так и использующие данную территорию в качестве кормовых биотопов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайдук, В.Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2009. – 300 с.
2. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2007. – 208 с.
3. Tucker, G.M. Birds in Europe: their conservation status / G.M. Tucker, M.F. Heath. – Cambridge : Bird Life International, 1994. – 600 p.
4. Красная Книга Республики Беларусь. Животные / ред. кол. Л.И. Хоружик [и др.]. – Минск : Беларуская энцыклапедыя, 2004. – 320 с.

УДК 598

В.Е. ГАЙДУК, И.В. АБРАМОВА

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: gaiduk.vasilii@mail.ru

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ ДЕГРАДИРУЮЩЕГО БОЛОТА И ГРЕБНОГО КАНАЛА ГОРОДА БРЕСТА

Присутствие птиц в городе имеет большое значение для формирования у людей бережного отношения к животным и популяризации экологических знаний. Особое значение в этом отношении представляют водно-болотные птицы, существование которых в городе обусловлено присутствием здесь соответствен-

ных биотопов для этой группы птиц. В г. Бресте такие биотопы имеются в пойме р. Мухавец, которая протекает через город. Для обитания водно-болотных птиц в городе имеются три относительно крупных локальных местообитаний – в районе Брестской крепости, микрорайонах «Ковалево» и «Восток». В этом сообщении рассматриваются птицы этого комплекса микрорайона «Ковалево».

Мониторинг водно-болотных птиц проводили в феврале – ноябре 1980–2013 гг. Применялись общепринятые методы полевых исследований [1]. Площадь участка до строительства гребного канала составляла около 180 га, после его сооружения, пляжа, дороги и вещевого рынка осталась около 60 га. На болоте и гребном канале держатся кряква, лысуха, озерная чайка, хохлатая чернеть, красноглазая чернеть, в отдельные годы белоглазая чернеть и др. Птицы адаптировались к постоянному присутствию людей, так как вдоль канала проложена велосипедная и пешеходная дорожки, шоссе с интенсивным движением автотранспорта и отдыхающими в весенне-летний сезон.

Весной, когда значительная часть территории болота покрывается талыми водами, здесь и на гребном канале делают кратковременные остановки (2–5 и более дней) многие мигрирующие или кочующие птицы: травник, большой веретенник, турухтан, щеголь, перевозчик, клуша, сизая чайка, черная крачка, белокрылая крачка, чирок-трескунок, чирок-свистун, свиязь, серый гусь, широконосок, шилохвость и др. Следует отметить, что из-за небольшой площади болота количество мигрантов даже самых обычных видов не превышает 100 особей, большинства – не более 20 особей. Некоторые из них до строительства гребного канала гнездились в отдельные годы. Например, турухтан гнезвился в 1985 г. – 4 пары и в 1990 г. – 5 пар. Многие годы на болоте гнездились 3–5 пар большого веретенника, 2–6 пар травника, с 2008 г. их гнездование не регистрировалось. На пляже гребного канала в 2006–2010 гг. пытались загнеститься малые крачки, однако их попытки были безуспешными. Кладки (8) были разорены и погибли из-за беспокойства отдыхающими горожанами.

С появлением участков открытой воды прилетает лысуха, которая появляется в различные годы во второй декаде марта – второй декаде апреля. Наиболее поздний срок прилета этого вида регистрировался нами 12 апреля 2013 г. К размножению птицы обычно приступают во второй – третьей декадах апреля. Сроки размножения растянуты на 2–3 недели. Лысухи делают кладки в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Сроки откладки яиц в один и тот же сезон варьируют в пределах 12–16 дней. Несколько кладок, очевидно повторные, регистрировались в конце мая – первой половине июня. Количество яиц в кладках ($n = 20$) колебалось от 4 до 13, в среднем 7,2. В выводке ($n = 26$) с пуховичками было 3–10 птенцов, в среднем 6,0; в выводках ($n = 24$) с подлетками – 2–8 молодых, в среднем 4,1.

Камышница регулярно гнездится на болоте в последние 15 лет в количестве 3–6 пар. Начало прилета приходится на конец марта – вторую декаду апреля. Спустя несколько дней после прилета птицы занимают гнездовые участки, покрытые зарослями надводной растительности. Гнезда птицы устраивают на заломках тростника. Кладки ($n = 6$) состояли из 5–10 яиц. Насиживание продол-

жается 19–22 дня. На вторые сутки после вылупления птенцы оставляют гнезда и находятся вблизи от него с одним из родителей. Сезон размножения растянут примерно на 2 месяца.

Кряква встречалась в течение всех лет наблюдений. Прилетает по мере освобождения болота и гребного канала ото льда и снега (в марте – первой декаде апреля). Сроки появления кряквы в различные годы зависят от погодных условий, варьировали в пределах 15–25 дней. Особенно поздно кряквы появились в аномально холодную весну 2013 г.: в конце марта – первой декаде апреля. Так как часть крякв зимует на рр. Мухавец и Западный Буг в черте г. Бреста, сроки раннего появления их в местах гнездования определяются, по-видимому, этой зимующей группировкой птиц. Самые ранние сроки регистраций гнезд с полными кладками приходятся на первую – вторую декады апреля. Выводки крякв встречались в третьей декаде апреля – первой половине мая. Массовый подъем на крыло происходит во второй половине июля. Сезон размножения с учетом повторных кладок у этого вида сильно растянут – с апреля до конца июня.

Чибис в Брестской области является одним из многочисленных перелетных гнездящихся видов куликов. Прилетает на гнездовье в конце февраля – марте. Сроки прилета варьируют в пределах 30–40 дней и зависят, как и в других видов перелетных птиц от метеорологических условий весны. В ранние теплые весны чибисы прилетают в третьей декаде февраля с появлением проталин, сходом снегового покрова и переходом дневной температуры через 0 °С, в затяжные холодные – на 15–20 дней позже. В третьей декаде марта – апреле отмечали полные кладки птиц. В кладках ($n = 14$) 3–5 яиц, в среднем 4,0. Вылупление птенцов происходит в первой половине мая – первой половине июня. В выводках ($n = 11$) от 2 до 4 птенцов, в среднем 3,1. В июле птицы оставляют гнездовой участок.

Доминирующим видом в исследуемой экосистеме является озерная чайка. Здесь находится одна из крупнейших гнездовых колоний этого вида в Брестской области. Количество гнездящихся пар в 1980–2008 гг. варьировало от 1000 до 2550 [1], в 2009–2013 гг. – 2600–3500 пар. Сроки прилета озерной чайки на места гнездования изменялись в пределах 20–30 дней в зависимости от характера весны. Обычно чайки прилетают во второй половине марта. В 2009 г. 22 марта на гребных каналах сделала кратковременную остановку стая озерных чаек, численность которой состояла примерно из 50 тыс. особей. В 2013 г. птицы на место гнездования прилетели в начале апреля, когда снег еще не растаял, гребные каналы были покрыты льдом. В середине апреля на болоте уже находилось около 4,5 тыс. озерных чаек. К размножению в различные годы чайки приступают спустя 8–20 дней после прилета, сроки варьируют в зависимости от хода весны. Наиболее ранние кладки нами регистрировались в третьей декаде марта, поздние – в третьей декаде апреля. Кладки ($n = 180$) состояли из 3 яиц (60 %), реже – из двух (36 %) или одного (4 %). В выводках ($n = 40$) от 1 до 3 птенцов, в среднем 2,5. Вылупление птенцов в отдельные годы отмечено в третьей декаде апреля, в 2013 г. – 11 мая.

На болоте и гребных каналах в микрорайоне «Ковалево» г. Бреста в период весенних миграций останавливаются на короткое время многие пролетные и

кочующие птицы, представители отрядов гусеобразные, журавлеобразные и ржанкообразные. Здесь гнездится ряд видов водно-болотных птиц: кряква, лысуха, камышница, озерная чайка и др. В результате строительства гребного канала, пляжа, шоссейной дороги площадь болота сократилась примерно в три раза, что привело к снижению численности многих гнездящихся видов птиц и полному исчезновению некоторых из них (водяной пастушок, погоньш, бекас и др.). Трансформация этого участка поймы р. Мухавец создала благоприятные условия для озерной чайки, которая явно доминирует в орнитокомплексе. В 1980–2013 гг. численность озерной чайки варьировала от 1 до 3,5 тыс. гнездящихся пар. Однако местообитанию этой одной из многочисленных колоний этого вида угрожает дальнейшее освоение в последние 5 лет заболоченных участков под строительство церкви и вещевого рынка, а также усиливающаяся рекреационная нагрузка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайдук, В.Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2009. – 300 с.

УДК 598

В.Е. ГАЙДУК, И.В. АБРАМОВА

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: iva.abramova@gmail.com

ФЕНОМЕН БОЛЬШОГО БАКЛАНА *PHALACROCORAX CARBO* В БЕЛАРУСИ В КОНЦЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Большой баклан *Phalacrocorax carbo* распространен в Голарктике, тропической и южной Африке, Австралии, Новой Зеландии, юго-восточной Азии. Птицы, гнездящиеся в Европе, частично зимуют в границах гнездового ареала, в бассейне Средиземного моря, Малой Азии, на Ближнем Востоке [1]. В Беларуси в настоящее время встречается на гнездовании на всей территории [2; наши данные]. В XIX в. большой баклан гнезвился на территории Белорусского Полесья, к началу XX в. исчез; встречался в Беларуси до 1970-х гг. как очень редкий, нерегулярно залетный вид [3]. Впервые на гнездовании отмечен в 1988 г., когда несколько пар птиц загнездились в колонии серых цапель на р. Припять у устья р. Лань. Несколько лет раньше были зарегистрированы 8 особей на прудах рыбхоза «Селец» в Березовском р-не Брестской области, а спустя 2 года их уже было около 50 особей [4]. В последнее десятилетие происходит быстрый рост численности этого вида. Численность большого баклана в Беларуси в конце XX в. оценивается в 1,2–1,5 тыс. пар [2], в Брестской области по нашей оценке в последние 10 лет – 640–800 пар [5].

Птицы гнездятся колониями на высоких деревьях недалеко от больших водоемов (рыбхозы, водохранилища, реки) или на открытых островах, на водохранилище «Селец» в 1992–1997 гг. гнезда располагались на земле. Полные кладки встречаются во второй декаде апреля – второй декаде мая. Насиживают кладку около месяца оба родителя. Подъем птенцов на крыло происходит в возрасте 58–62 дней. Затем выводки собираются в стаи, которые кочуют в поисках корма по крупным водоемам, богатым рыбой. Отлет птиц происходит в сентябре – октябре, часть из них задерживается до декабря. Прилетают в регион после освобождения водоемов ото льда: в марте – апреле.

В последние 15 лет численность большого баклана на некоторых рыбхозах: Локтыши, Днепробугский, Селец, Страдочь и др. – была высокой в период весенних и осенних миграций и летних кочевок. Большой баклан питается в основном рыбой, взрослая птица в сутки добывает 500–700 г рыбы. Птицы в ходе кормодобывания травмируют рыбу, которая затем погибает. Скопление баклана на рыбхозах во время миграции и кочевок может достигать до тысячи и более особей. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси разрешило отстрел бакланов и других рыбадных птиц (серая цапля) на рыбхозах с целью регулирования их численности. Ежегодно на некоторых рыбхозах отстреливают 500–1300 и более особей большого баклана и до 1500 особей серой цапли. Например, в 2012 г. на рыбхозе «Днепробугский» по данным директора было отстрелено более 1200 экз. большого баклана и более 800 экз. серой цапли. За каждого добытого баклана выплачивалось вознаграждение в 75 тыс. белорусских рублей и 50 тыс. – за серую цаплю. О потенциальном ущербе рыбхозов от рыбадных птиц, прежде всего от большого баклана, можно судить по численности птиц во время миграции. На рыбхозе «Селец» в 2004–2012 гг. в период весенней миграции численность баклана по нашим данным колебалась от 410 до 820 особей, осенью – от 600 до 2400 особей [6]. В 2003–2005 гг. на рыбхозе «Днепробугский» в период весенней миграции максимальная численность баклана за один учет составляла 183 особи, осенью – 406 особей [7]. На рыбхозе «Локтыши», где проводились исследования в 2003, 2008 и 2009 гг., максимальная численность за один учет составляла весной 110 особей, а осенью – 2190 особей [8]. На рыбхозе «Страдочь» по нашим исследованиям в 2007–2012 гг. плотность населения баклана весной варьировала от 0,28 ос./га в 2008 году до 0,66 ос./га в 2011 году [9].

Экспансию и бурный рост численности большого баклана в конце XX – начале XXI в. во многих странах Европы, в том числе и Беларуси, орнитологи связывают со снятием преследования этого вида со стороны человека, проведением природоохранных мероприятий и развитием широкой сети рыбоводных хозяйств с их обильной кормовой базой. Во многих регионах он стал приносить ощутимый ущерб рыбхозам и стал нежелательным видом, численность которого должна регулироваться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Птушкі Еўропы / пад рэд. М.Е. Нікіфарава. – Варшава : Навук. выдавецтва ПВН, 2000. – 540 с.

2. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М.Е. Никифоров [и др.]. – Минск : Издатель Н.А. Королев, 1997. – 188 с.
3. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск : Наука и техника, – 1967. – 519 с.
4. Никифоров, М.Е. Новые гнездящиеся птицы Беларуси / М.Е. Никифоров, А.В. Козулин // Охраняемые животные Беларуси : Обзорная информация. – Минск, 1990. – С. 4–7.
5. Гайдук, В.Е. Экология птиц юго-запада Беларуси. Неворобьинообразные / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2009. – 300 с.
6. Гайдук, В.Е. Сезонные и годовые изменения водно-болотных птиц рыбхоза и водохранилища «Селец» / В.Е. Гайдук, И.В. Абрамова, Р.А. Ольгомец // Биологические биоритмы : материалы Межд. науч.-практ. конф. 11–12 октября 2012 г., Брест, редкол.: Гайдук В.Е. (гл. ред.) [и др.]. – Брест : БрГУ, 2012. – С. 60–64.
7. Абрамчук, С.В. Экология водно-болотной орнитофауны рыбхоза «Новоселки» / С.В. Абрамчук, В.Е. Гайдук // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2009. – № 2 (33). – С. 68–72.
8. Абрамчук, С.В. Структура и динамика населения птиц рыбхоза «Локтыши» / С.В. Абрамчук, В.Е. Гайдук // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. прыродазнаўчых навук. – 2010. – № 2. – С. 26–32.
9. Абрамова, И.В. Структура и динамика населения птиц рыбхоза «Страдочь» в период весенней миграции / И.В. Абрамова, В.Е. Гайдук, С.И. Вальчук // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. 5. – 2012. – № 2. – С. 10–20.

УДК 597.2.5

Н.П. ДЕНИСОВА, А.А. СУРКОВ

Беларусь, г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины
E-mail: surkov@gsu.by

ОПИСТОРХИ (СЕМ. OPISTHORCHIDAE), ИХ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ И КОНЕЧНЫЕ ХОЗЯЕВА

Описторхоз – заболевание из группы трематодозов, вызываемое паразитическими плоскими червями из рода *Opisthorchis* [1]. В основе патогенеза лежит сенсебилизация с развитием аллергического состояния, особенно в ранней фазе болезни, рефлекторное влияние на функции желудочно-кишечного тракта, а также механическое поражение желчных ходов, застой желчи в связи с закупоркой сосудов паразитами, вторичное ее инфицирование [2]. Развиваются явления хронического пролиферативного холангита, перихолангита, поражаются внутрипеченочные и внутривнутрипеченочные желчные ходы, желчный пузырь, а при длительном течении развивается цирроз печени [3]. Гельминтозоозы, передающиеся от рыб, чаще появляются в Европе, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в Юго-Восточной Азии [4]. Биология развития описторхов происходит с участием промежуточного хозяина – пресноводного моллюска вида *Bithynia leachi* и дополнительного хозяина – рыбы семейства карповых (язь, елец, чебак, плотва европейская, вобла, линь, красноперка, сазан, лещ, жерех,

усач, подуст, уклейка, карась и другие). Окончательными хозяевами являются человек, кошка, собака, лисица, медведь и другие плотоядные животные [5].

Распространенность инвазии, многообразие вызываемых клинических проявлений и серьезность осложнений вызываемых заболеваний определяет важность выявления интенсивности инвазии промежуточного и дополнительного хозяев описторхид в условиях человеческой деятельности.

Исследования и сбор материала проводились в летний период 2012 года на р. Сож в различных участках Гомельского района и черте г. Гомеля: биотоп № 1 (старица р. Сож, окрестности УНБ «Ченки»). Всего было отловлено и определено: моллюск вида *Bithynia leachi* – 301 особь, рыбы семейства карповых – 15 особей. Наибольшее количество особей моллюска вида *Bithynia leachi* было отловлено на биотопе № 2 (набережная центрального парка имени Луначарского) – 125 особей, наименьшее – на биотопе № 1 (старица р. Сож, окрестности УНБ «Ченки») – 59 особей. На биотопе № 3 (р. Сож, вблизи Обкомовского озера, район Мельников луг) установлена промежуточная численность – 90 отловленных особей. В результате камеральной обработки установлена зараженность у 150 особей моллюсков из них наибольшая – на биотопе № 2 (89 особей), наименьшая – на биотопе № 3 (12 особей), на биотопе № 1 установлены промежуточные значения (42 особи).

В процессе исследований было отловлено и определено 15 особей рыб семейства карповых: плотва, уклейка, красноперка, карась. Наибольшее количество особей рыб семейства карповых было отловлено на биотопе № 1 (плотва – 4 особи, уклейка – 2 особи). На биотопе № 2 (плотва – 3 особи, красноперка – 1 особь, карась – 2 особи) установлены промежуточные значения. Наименьшее количество особей рыб семейства карповых (3 особи) было отловлено на биотопе № 3 (плотва – 1 особь, уклейка – 1 особь, красноперка – 1 особь). В результате камеральной обработки установлена зараженность только у 2 особей рыб семейства карповых (плотва) на биотопе № 1.

Паразитологические исследования моллюсков и рыбы проводились компрессионным и компрессорным методами соответственно. В результате камеральной обработки моллюсков получены следующие результаты: наибольшая зараженность установлена на биотопе № 2 (89 особей), а наименьшая – на биотопах № 1 и № 3 (42 и 12 особей соответственно). Для каждого из биотопов была рассчитана экстенсивность инвазии моллюсков вида *Bithynia leachi*. Полученные расчетные данные показывают относительное количество особей вида-хозяина, зараженных гельминтами, по отношению ко всему числу исследованных особей. Результаты проведенных расчетов показывают, что минимальные показатели экстенсивности инвазии наблюдаются на биотопе № 3 (13 % зараженных гельминтами, по отношению ко всему числу исследованных особей), а на биотопах № 1 и № 2 наивысшие показатели инвазированности (71 % и 58 % соответственно). Так же для каждого из биотопов была рассчитана интенсивность инвазии моллюсков вида *Bithynia leachi*. Полученные расчетные данные показывают среднее число гельминтов, рассчитанное на одну особь зараженного хозяина. Результаты проведенных расчетов показывают, что минимальные показатели ин-

тенсивности инвазии у моллюсков вида *Bithynia leachi* были получены с биотопов № 3 (1 паразит на 1 особь моллюска) и № 2 (1,13 паразитов на 1 особь моллюска), а на биотопе № 1 показатель интенсивности инвазии намного выше (3–4 паразита на 1 особь моллюска). Также для каждого из биотопов был рассчитан индекс обилия инвазии моллюсков вида *Bithynia leachi*. Полученные расчетные данные показывают среднее число особей данного вида, приходящееся на единицу учета. Результаты проведенных расчетов показывают, что максимальные показатели индекса обилия инвазии у моллюсков вида *Bithynia leachi* были получены с биотопов № 1 (0,71 единица) и № 2 (0,58 единиц), а минимальные показатели на биотопе № 3 (0,13 единиц).

Для каждого из биотопов была рассчитана экстенсивность, интенсивность и индекс обилия инвазии рыб семейства карповых. В результате проведенных расчетов установлена инвазированность только на биотопе № 1. Экстенсивность инвазии составила 3,33 % зараженных гельминтами по отношению ко всему числу исследованных особей (плотва – 2 особи). Интенсивность инвазии равна единице и показывает среднее число гельминтов, рассчитанное на одну особь зараженного хозяина. Индекс обилия инвазии равен 0,33 единицам и отражает показатель среднего числа особей данного вида, приходящихся на единицу учета.

В ходе проведенных гельминтологических исследований отмечена зараженность метацеркариями *Opisthorchis felineus* в большей (биотоп № 1) и меньшей степени (биотопы № 2, № 3) практически на всех участках, где был произведен отлов моллюсков вида *Bithynia leachi*. В результате гельминтологических исследований рыбы семейства карповых выявлено, что личинками описторхид в большей или меньшей степени были поражены плотва и уклейка на биотопе № 1. Полученные данные, имея научный и практический интерес, позволяют сделать вывод о неблагоприятном эпидемиологическом состоянии в отношении описторхоза.

Работа выполнялась в рамках научной темы ГБЦМ 11-32.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник / М.Ш. Акбаев [и др.] ; под ред. М.Ш. Акбаева. – М. : Колос, 1998. – 743 с.
2. Генис, Д.Е. Медицинская паразитология : учебник / Д.Е. Генис. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1991. – 240 с.
3. Яровой, П.И. Справочник по медицинской гельминтологии / П.И. Яровой. – Кишнев : ЁЁ Медиа, 2012. – 288 с.
4. Беэр, С.А. Паразитизм и вопросы биоразнообразия // Теоретические и прикладные проблемы паразитологии / С.А. Беэр. – М. : Наука, 2002. – Т. 43. – С. 25–35.
5. Беэр, С.А. Биология возбудителя описторхоза / С.А. Беэр. – СПб. : КМК, 2005. – 336 с.

УДК 574.52:613.281

А.С. ЗМАЧИНСКИЙ

Беларусь, г. Минск, ПАСО МЧС Республики Беларусь

E-mail: a.zmachynski@mail.ru

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РЫБ КРУПНОГО ГОРОДА В ПИЩУ (НА ПРИМЕРЕ Г. МИНСКА)

В настоящее время объектом пристального внимания экологического мониторинга являются тяжелые металлы, которые в поверхностные воды попадают через стоки предприятий различных отраслей промышленности, смывами с территории промышленных предприятий, сельхозугодий, городов и других населенных пунктов [1; 2; 3]. Рыбы являются ключевыми видами гидробионтов, выступая в качестве одного из последнего звена в трофических цепях и обладая способностью накапливать сверхкритические концентрации тяжелых металлов [4–8]. Аккумуляция тяжелых металлов в органах и тканях рыб ведет к биохимическим, физиологическим и морфологическим нарушениям в их организме. Одной из важных проблем безопасности человека является загрязнение большинства используемых человеком водоемов тяжелыми металлами и ухудшение товарных качеств добываемой рыбы [9–12]. Употребляемая в пищу загрязненная тяжелыми металлами рыба представляет потенциальную опасность для здоровья человека [13; 14].

Большая часть водных объектов г. Минска используется в целях рекреации, в том числе и любительского рыболовства. Водные объекты города несут на себе отпечаток хозяйственной деятельности человека, приводящий к значительным изменениям их санитарного качества. Значительная часть выловленной рыбы идет в пищу, поэтому основной целью исследований было установление концентрации химических элементов в мышечной ткани четырех наиболее массовых видов рыб.

Исследованы 4 вида рыб с разным трофическим статусом: уклейка – *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), серебряный карась – *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758), плотва – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), окунь – *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758. Уклейка является планктонофагом, серебряный карась – бентософагом, плотва – эврифагом, окунь – хищным эврифагом. Для лабораторных исследований было отобрано по 30 экземпляров уклейки, плотвы и окуня, 90 экземпляров карася. Лов первых трех видов проводился в р. Свислочь ниже Чижовского водохранилища, серебряного карася – в р. Свислочь ниже водохранилища Дрозды (верхний участок реки в пределах города) и ниже Чижовского водохранилища (нижний участок), а также в отстойнике по ул. Инженерной. Материал собирали по общепринятым ихтиологическим методикам [15; 16]. Лабораторные исследования проводили в лаборатории Научно-исследовательского института экологических проблем МГЭУ имени А.Д. Сахарова. После пробоподготовки

измеряли концентрации тяжелых металлов в мышечной ткани на рентгенофлуоресцентном спектрометре СЕР-01 «ElvaX» [17].

Проведенные исследования установили, что мышечная ткань серебряного карася более загрязнена в водоемах, расположенных ниже по течению р. Свислочь. Это свидетельствует о большей загрязненности нижних водоемов по сравнению с верхними. Тем не менее, большинство показателей верхних участков реки приближается к показателям нижних участков, что подтверждает ранее полученные данные о сближении качества воды верхних и нижних водоемов р. Свислочь [18]. Показатели концентрации металлов в мышцах серебряного карася из отстойника в районе ул. Инженерной, который в настоящее время является резервуаром для сброса нефтепродуктов, отличаются от общих показателей концентрации металлов в мышцах рыб из водоемов р. Свислочь (кроме цинка), что свидетельствует прежде всего о разных условиях существования рыб. В целом перечень тяжелых металлов, выявленных в мышечной ткани серебряного карася, схож (за небольшим исключением) для всех трех водоемов города. Наибольшая концентрация железа, меди и цинка характерна для рыб Чижовского водохранилища, остальных металлов – для рыб отстойника.

В мышечной ткани окуня выявлено 15 элементов из числа тяжелых металлов, в мышечной ткани уклейки и плотвы – по 12 элементов. Самые высокие концентрации характерны для цинка, меди и железа. Наибольшая концентрация меди и цинка установлена для уклейки, железа – для плотвы, остальных металлов – для окуня. Концентрация в мышечной ткани таких тяжелых металлов, как цинк и медь, максимальна у планктонофага (уклейка), несколько ниже у бентософага (плотва) и минимальна у условных хищников (окунь). Максимальная концентрация железа выявлена у бентософага (плотва), остальных металлов – у условного хищника (окунь).

Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах устанавливает принятый в Республике Беларусь и действующий до настоящего времени СанПиН, утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача СССР № 4089-86 от 31 марта 1986 г. (СанПиН 42-123-4089-86 «Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах»). Этот документ учитывает восемь элементов, по шести из которых определены предельно допустимые концентрации (ПДК) содержания в свежей пресноводной рыбе [19]. Сравнение показателей СанПиН 42-123-4089-86 и наших данных приводится в таблице.

Таким образом, по содержанию цинка (превышение ПДК в 1,28–3,23 раз) мышцы всех исследованных рыб, а по содержанию меди (превышение ПДК в 2,24–3,01 раз) мышцы серебряного карася, уклейки и плотвы при употреблении в пищу могут представлять потенциальную опасность для здоровья человека (таблица).

Таблица – Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в пресноводной рыбе согласно СанПиН 42-123-4089-86 и полученные данные по рыбам г. Минска

Элементы	Концентрация, мг/кг					
	СанПиН 42-123-4089-86		Наши данные*			
	нехищная рыба	хищная рыба	Уклейка	Плотва	Карась	Окунь
Pb	1,0	1,0	0,15	0,26	0,42	0,62
Cd	0,2	0,2	погр.**	погр.	погр.	погр.
As	1,0	1,0	погр.	погр.	погр.	погр.
Hg	0,3	0,6	погр.	погр.	погр.	погр.
Cu	10,0	10,0	30,12	22,43	20,64	10,55
Zn	40,0	40,0	129,33	120,50	81,99	77,54
Fe	-	-	88,94	105,54	25,33	27,55
Sn	-	-	0,38	0,86	0,78	0,75

* – указана средняя концентрация

** – элемент зафиксирован в пределах 30 %-й погрешности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Состояние природной среды и природопользование города Минска / под общ. ред. А.Н. Боровикова. – Минск : БелНИЦ «Экология», 2011. – 96 с.
2. Овчарова, Е.П. Баланс растворенных и взвешенных веществ урбанизированного участка реки / Е.П. Овчарова // Природные ресурсы (міжведамасны бюлетэнь) – 2006. – № 2. – С. 20–27.
3. Пространственные особенности накопления тяжелых металлов в почвах пойменных ландшафтов г. Минска / С.В. Савченко [и др.] // Природные ресурсы (міжведамасны бюлетэнь) – 2007. – № 4. – С. 63–70.
4. Говоркова, Л.К. Выявление факторов накопления тяжелых металлов в органах рыб различных трофических групп (на примере Куйбышевского водохранилища): автореф. дис. ... канд. биолог. наук / Л.К. Говоркова. – КазГУ. – Казань, 2004. – 24 с.
5. Горовая, С.Л. Физиолого-биохимические показатели рыб водоемов Белоруссии / С.Л. Горовая, С.А. Столярова. – Минск : Наука и техника, 1987. – 157 с.
6. Klavins, M. Heavy metals in fish from lakes in Latvia: concentration and trends of changes / M. Klavins, O. Potapovics, V. Rodinov // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. – 2009. – № 82. – P. 96–100.
7. Łuczyńska, J. Determination of heavy metals in the muscles of some fish species from lakes of the North-Eastern Poland / J. Łuczyńska, E. Brucka-Jastrzębska // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. – 2006. – Vol. 15/56.
8. Distribution of Heavy Metals in Tissues of Freshwater Fish in Lithuania / V. Staniskienė [et. al.] // Polish J. of Environ. Stud. Vol. 15, № 4. – 2006. – P. 585–591.
9. Бедрицкая, И.Н. Влияние тяжелых металлов на организм рыб, выращиваемых на сбросных водах электростанций: автореф. дис. ... канд. биолог. наук / И.Н. Бедрицкая. – ГосНИОРХ. – СПб., 2000. – 22 с.
10. Реакция иммунной системы рыб на загрязнение воды токсикантами и закисление среды / В.Р. Микряков [и др.]; отв. ред. В.Р. Микряков. – М. : Наука, 2001. – 126 с.

11. Немова, Н.Н. Биохимическая индикация состояния рыб / Н.Н. Немова, Р.У. Высоцкая; под ред. М.И. Шатуновского. – М. : Наука, 2004. – 215 с.
12. Ebrahimi, M. Pathological and hormonal changes of freshwater fishes due to exposure to heavy metals pollutants / M. Ebrahimi, M. Taherianfard // *Water, Air, and Soil Pollution*. – 2011. – № 217. – P. 47–55.
13. Bhupander, K. Assessment of human health risk for arsenic, copper, nickel, mercury and zinc in fish collected from tropical wetlands in India / K. Bhupander, D.P. Mukherjee // *Advances in Life Science and Technology*. – 2011. – Vol. 2. – P. 13–24.
14. Sary, A.A. Human health risk assessment of heavy metals in fish from freshwater / A.A. Sary, M. Mohammadi // *Research Journal of fisheries and Hydrobiology*. – 2011. – № 6 (4). – P. 404–411.
15. Методические рекомендации по сбору и обработке ихтиологического материала / сост. В.Г. Костоусов, И.И. Оношко и Г.И. Поляков. – Минск, 2005. – 56 с.
16. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин; под ред. П.А. Дрягина. – 4-е изд. – М. : Пищ. пром-ть, 1966. – 376 с.
17. Методика выполнения измерений массовой доли химических элементов железа, кадмия, калия, кальция, марганца, меди, мышьяка, никеля, свинца, серы, стронция, титана, хрома, цинка в пробах растительного и животного происхождения методом рентгенофлуоресценции с использованием спектрометра энергий рентгеновского излучения СЕР-001 / С.С. Позняк [и др.]. – Минск : МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. – 12 с.
18. Овчарова, Е.П. Химический состав воды поверхностного стока с территории г. Минска / Е.П. Овчарова // *Природные ресурсы (міжведамасны бюлетэнь)* – 2005. – № 2. – С. 5–13.
19. СанПиН 42-123-4089-86 «Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах» – М. : МЗ СССР, 1986.

УДК 575.17:595.75

С.Э. КАРОЗА

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: karoza01@yandex.by

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ РИСУНКА ПЕРЕДНЕСПИНКИ
В ГРУППИРОВКАХ КЛОПА-СОЛДАТИКА ИЗ РАЙОНОВ
С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
В Г. БРЕСТЕ И Г. СЛОНИМЕ**

В современных условиях за счет усиливающегося влияния антропогенного фактора происходит снижение степени благоприятности факторов среды на различные живые организмы, которые адаптируются к этим воздействиям различными способами. При этом оценить комплексное влияние всех факторов достаточно сложно, так как последствия химического и физического загрязнения окружающей среды могут не проявляться в течении жизни одного поколения, а оказывают пролонгированное влияние, в том числе, возможно, как показывает

эпигенетика, и за счет изменения активности определенных генов. Поэтому важным направлением экологических исследований является оценка благоприятности окружающей среды конкретного района для растений, животных и человека. Сейчас существуют различные подходы и методы оценки ее экологического благополучия.

Один из таких подходов основан на исследовании фенетической структуры популяций модельных объектов с выделением и учетом рисуночных вариаций наружных покровов, отражающих степень их меланизации [1]. Из насекомых достаточно удобным объектом для таких исследований является клоп-солдатик (*Pyrrhocoris apterus* L.), так как он широко распространен в антропогенных ландшафтах и обладает высокими темпами размножения, что позволяет осуществлять достаточные для анализа выборки без ущерба для популяций. Изменчивость элементов меланизированного рисунка его наружных покровов косвенно отражает стабильность процессов популяционного гомеостаза. Обычной реакцией на ухудшение экологической ситуации у насекомых является расширение фенетической изменчивости признаков окраски и появление специфических фенотипов. Это послужило основанием для анализа изменчивости рисуночных вариаций у клопа-солдатика рядом авторов в разных регионах, но наиболее подробно в Белгородской области России [2].

В Беларуси такие исследования проводились только фрагментарно, и пока не опубликовано результатов крупного обобщающего исследования. В Брестской области на начальных этапах исследования было выявлено 12 вариаций рисунка переднеспинки, встречающихся с разной частотой [2]. Затем происходило обнаружение новых вариаций, но, пока не создана единая система их описания, новые вариации описываются как добавление к ранее описанным, или находятся сходные вариации, описанные Е.Н. Хорольской [1]. Так, Н.Ф. Ковалевич в г. Бресте выделила 13 новых вариантов рисунка переднеспинки [3].

Поэтому целью нашей работы в 2012 г. явился анализ элементов фенетической структуры в четырех выборках из группировок клопа-солдатика из разных районов г. Бреста, выборке из окрестностей д. Орхово и сравнение результатов с результатами, полученными ранее А.Ю. Докшиной в г. Слониме.

Анализировались вариации рисунка переднеспинки с отдельным учетом по полу (таблица). Распределение полов почти во всех выборках было близко к стандартному с небольшими отклонениями. Только в выборках из районов ул. Набережной и Брестской крепости наблюдалось более значительное преобладание самок, отличающееся от нормального.

Максимальная частота наиболее меланизированной формы 1.1 наблюдалась в группировках, собранных в районе ул. Набережной и Польского кладбища. В районе Польского кладбища обнаружен 1 экземпляр, у которого была выделена новая вариация рисунка, обозначенная как 1.35. В выборке из районов Брестской крепости и Южного преобладала вариация 1.3, отличающаяся намного меньшей степенью меланизации. Преобладание вариации 1.2, промежуточной по степени меланизации, было характерно для выборки из района д. Орхово.

Таблица – Соотношение вариаций рисунков переднеспинки клопа-солдатика в г. Бресте и окрестностях д. Орхово (2012 г.)

Район сбора	Польское кладбище			Южный			д. Орхово			Набережная			Брестская крепость		
	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ
1.1	58	51	109	19	27	46	27	27	54	55	58	113	20	33	53
1.2	28	30	58	25	26	51	64	54	118	21	32	53	18	25	43
1.3	6	16	22	49	54	103	15	12	27	13	21	34	37	62	99
1.6	0	2	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	3
1.9	4	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
1.35	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	96	104	200	93	107	200	107	93	200	89	111	200	79	121	200

В г. Слониме у изученных насекомых было обнаружено 9 новых вариаций, из них 3 – ранее не описанные в Беларуси, а 6 – описанные впервые. Но у обоих полов, как и в Бресте, преобладала вариация 1.1 (от 54,5 % до 81,4 %). Несколько реже встречались типы рисунка 1.2 и 1.3. Типы рисунка на переднеспинке 1.6-1.21 зафиксированы у очень небольшого числа особей [4]. Выборка с ул. Мирошника, наиболее неблагоприятной по экологическим условиям и нарушению морфометрической структуры листьев липы, значительно отличалась от всех остальных выборок. Среднее число фенотипов в ней было минимальным (1,732), а значение доли редких фенотипов – максимальным (0,903).

Таким образом, по результатам исследования можно сделать выводы, что в г. Бресте районы Польского кладбища и ул. Набережной, а в г. Слониме район ул. Мирошника по степени меланизации и частоте редких вариаций отличаются от других районов, что может быть связано с более высокой интенсивностью автомобильного движения в этих участках. Но, вероятно, основным фактором, характеризующим неблагоприятие среды, является не непосредственно степень меланизации рисунка переднеспинки, а наличие редких вариаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хорольская, Е.Н. Экологический анализ флуктуирующей асимметрии в изменчивости элементов меланированного рисунка покрова клопа-солдатика в различных экосистемах : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Е.Н. Хорольская. – Белгород, 2005. – 201 л.
2. Климец, Е.П. Фенетика некоторых видов беспозвоночных юго-западной части Беларуси / Е.П. Климец, С.Э. Кароза, А.Ф. Иванькова // Веснік Брэсцкага ун-та. – 2001. – № 6. – С. 71–80.
3. Ковалевич, Н.Ф. Новые варианты рисунка переднеспинки у клопа-солдатика (*Purrrhosoris apterus*) в двух природных популяциях г. Бреста / Н.Ф. Ковалевич [и др.] // Биомониторинг состояния природной среды Полесья (Беларусь-Украина-Россия) : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 10–11 ноября 2011 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина ; под общ. ред. А.Н. Тарасюка. – Брест : БрГУ, 2011. – С. 45-47.
4. Докшина, А.Ю. Изменчивость фенетической структуры клопа-солдатика в г. Слониме / А.Ю. Докшина // Природа, человек и экология : сб. материалов II Ме-

жуниверситетской студенческой научно-практич. конф.; Брест, 28 апреля 2011 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; под общ. ред. Л.Н. Усачевой. – Брест : БрГУ, 2011. – С. 38-40.

УДК 575.17:595.75

С.Э. КАРОЗА, А.С. ШПАКОВСКАЯ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: karoza01@yandex.by

**БИОМОНИТОРИНГ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ Г. БРЕСТА
ПО СТЕПЕНИ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ
ЛЯГУШЕК РОДА *RANA***

С появлением индустриального общества вмешательство человека в природные процессы значительно возросло, стало приобретать разнообразные проявления, и биосфера Земли в настоящее время подвергается все нарастающему антропогенному воздействию. Особенно остро экологическая ситуация обстоит на урбанизированных территориях, характеризующихся сосредоточением не только производственных комплексов, но и основной части населения. В этой связи постоянный мониторинг состояния среды является жизненно необходимым. Для его осуществления требуется использование методов и критериев, которые могли бы адекватно отражать уровень антропогенных воздействий с учетом комплексного характера загрязнения и диагностировать нарушения в биотических сообществах. Одним из методов биомониторинга, отвечающим данным требованиям, является оценка состояния среды по степени флуктуирующей асимметрии в идеале билатерально симметричных объектов [1]. Объектами могут быть любые двустороннесимметричные живые организмы, но обычно предпочтение отдается растениям в связи с легкостью сбора и отсутствием ущерба для среды при взятии выборок. Но использование только растений не может дать полной информации о степени благоприятности среды, поэтому в идеале надо использовать несколько объектов как из растительного, так и из животного мира. Тогда мы можем получить более адекватную информацию о состоянии биоценоза в целом.

Целью нашего исследования являлся анализ экологического состояния некоторых водоемов г. Бреста по степени флуктуирующей асимметрии лягушек – представителей гибридогенного комплекса *Rana*. Данная тема является актуальной, так как состояние окружающей среды, в том числе и водной, в г. Бресте далеко от идеального, а его полноценная комплексная оценка практически не осуществляется. Биомониторинг с помощью представителей гибридогенного комплекса *Rana* проводился в Беларуси только однократно, публикации с его результатами отсутствуют, и данное направление исследований в РБ практически не развивалось.

Согласно методике оценки стабильности развития по степени флуктуирующей асимметрии, используют все виды лягушек гибридогенного комплекса: *Rana esculenta*, *Rana ridibunda* и *Rana lessonae* [2]. Первоначально методика была разработана для работы с фиксированным материалом с учетом 13 признаков, но позже было установлено, что для минимизации ущерба среде возможно проведение и прижизненной оценки с использованием только 10 признаков с исключением признаков остеологии. Для проведения исследований были выбраны 3 модельных водоема, отличающихся по степени антропогенной нагрузки и гидрологическому режиму: 1 – Гребной канал г. Бреста; 2 – р. Мухавец в районе Брестской крепости; 3 – биопруды очистных сооружений г. Бреста.

По итогам анализа собранных земноводных на основе величины средней частоты асимметричного проявления на признак показатель степени флуктуирующей асимметрии выборки 1 имеет значение $0,52 \pm 0,07$, выборки 2 – $0,51 \pm 0,06$ и выборки 3 – $0,57 \pm 0,05$. Лягушки из выборок 1 и 2 характеризуются II группой стабильности, которой соответствует низкая степень отклонения от нормального развития, то есть р. Мухавец как в районе гребного канала, так и в районе Брестской крепости достаточно благоприятна для обитания лягушек, несмотря на активную хозяйственную деятельность и наличие химических загрязнений в нижнем течении реки. Выборка 3 относится к III группе стабильности, которой соответствует средняя степень отклонения от нормального развития. Вероятно, это связано с попаданием в биопруды не полностью очищенных стоков из вторичных отстойников, но условия обитания все же не настолько неблагоприятные, как мы предполагали ранее. В России II степень стабильности развития была характерна для выборок из некоторых природоохранных комплексов (водоем Озеро в пойме р. Свапы). Но для выборки из Воронежского водохранилища на территории государственного биосферного заповедника была характерна III степень стабильности развития [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что все три исследованных водоема г. Бреста достаточно благоприятны для обитания земноводных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаров, В.М. Здоровье среды: концепция / В.М. Захаров. – М. : Центр экологической политики России, 2000. – 30 с.
2. Захаров, В.М., Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов. – М. : Центр экологической политики России, 2000. – 78 с.
3. Захаров, В.М. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях / В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили. – М. : Центр экологической политики России, 2001. – 78 с.

УДК 632(476)

С.Э. КАРОЗА

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: karoza01@yandex.by

МОНИТОРИНГ ЗАРАЖЕННОСТИ ЯБЛОННЫМ ЦВЕТООДОМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ САДОВ В БРЕСТСКОМ РАЙОНЕ

Одним из важных аспектов импортозамещения в РБ является производство продукции плодовоговодства. Поэтому площадь и ассортимент плодовых и садов расширяется, в том числе и за счет фермерских хозяйств. Но существует много факторов, снижающих рентабельность плодовоговодства. Обычно потенциальная продуктивность не реализуется в полном объеме из-за гибели и повреждения части урожая вредителями. Одним из таких широко распространенных вредителей является яблонный цветоед. В фазу выдвижения бутонов яблонь самка откладывает в них до 100 овальных яиц молочно-белого цвета. Развивающиеся личинки выедают пестики и тычинки, выделениями склеивают лепестки, бутоны засыхают и опадают.

Особенность яблонного цветоеда состоит в том, что его значение сильно зависит от численности вредителя. При малой численности и низкой плотности он даже приносит пользу, уменьшая количество завязей и, соответственно, улучшая товарные свойства яблок за счет увеличения размеров. А при высокой плотности может наблюдаться почти стопроцентная гибель бутонов и фактически полное отсутствие урожая. Поэтому мониторинг численности яблонного цветоеда и его сравнение с экономическим порогом вредоносности (ЭПВ) является одной из основных задач агрономической службы промышленных садов и сотрудников Института защиты растений. ЭПВ в индивидуальных садах с высокорослыми деревьями достигает 40 жуков на крону, а в промышленных садах с полукарликами – 0,5–1,0 жук [1]. При превышении ЭПВ необходимо проведение защитных мероприятий с применением инсектицидов. Но такой мониторинг регулярно осуществляется в крупных промышленных садах, а индивидуальные и полупромышленные сады зачастую остаются без внимания и могут служить резерватом этого вредителя, что и явилось основанием для проведения наших исследований.

Цели и задачи исследования. Целью наших исследований являлся мониторинг зараженности яблонным цветоедом различных типов садов в г. Бресте и его окрестностях для обоснования необходимости проведения защитных мероприятий на основе сравнения его численности с экономическим порогом вредоносности, а также составления прогноза развития на последующий период.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования были модельные сады разных типов в Брестском районе. В качестве модели промышленного сада выступал сад «Дружба» (д. Выстичи Брестского района), полупромышленного – сад агробиологического центра БрГУ имени А.С. Пушкина, а индивидуального сада – плодовые деревья в садовых товариществах и частных подворьях в г. Бресте и Кобрине.

Одним из методов проведения учёта был метод стряхивания имаго на подстилку. Оно проводится ранней весной в период зеленого конуса при достижении среднесуточной температуры воздуха выше 5–7 °С, когда жуки выходят из оцепенения. Другим методом являлся метод подсчёта поврежденных бутонов на модельных участках ветвей яблонь.

Результаты и обсуждение. Наши исследования начинались в 1994 г., так как именно в этот период начинался очень сильный подъем численности яблонного цветоеда [2]. Тогда даже в саду «Дружба» средняя поврежденность бутонов достигала 10 %, в индивидуальных садах – 25 %, а в саду агробиологического центра результаты были промежуточными. В 1995 г. зараженность увеличилась до 20–50 %, что отрицательно повлияло на урожайность. В 1996 г. мы установили, что ранние сорта повреждались в 2–3 раза сильнее при высокой численности вредителя, а при низкой – значительной разницы не наблюдалось. Количество зараженных бутонов варьировало от долей процента в саду «Дружба» до 60 % в окрестностях г. Бреста и от 56 до 83 % на агробиостанции. В 1997 цветоед распространился очень широко и наблюдался пик его численности. На агробиостанции степень зараженности достигала 90–100 %. В окрестностях г. Бреста она была несколько меньше, и даже в промышленном саду достигала 30–40 %. Поэтому в необрабатываемых садах урожай был минимальным. В 1998 г. зараженность яблонь резко уменьшилась. Причиной этого, вероятно, являлась мало-снежная морозная зима. В 1999 г. в связи с периодичностью плодоношения и неблагоприятными погодными условиями яблони практически не цвели, и, соответственно, не наблюдалось заражения цветоедом. Поэтому в 2000 г. яблонным цветоедом было поражено всего 3–15 % бутонов, что благоприятно сказалось на урожайности. До 2003 г. численность цветоеда была ниже ЭПВ, и затем начался новый подъем, пик которого пришелся на 2004–2005 гг., но выраженный несколько слабее. Даже в индивидуальных садах зараженность достигала только 75 %. В последующие годы численность значительно снизилась, и очередной подъем наметился в 2009 г., но он был остановлен суровой зимой и затяжной весной 2010 г. В 2011–2012 г. плотность цветоеда в садах была сравнительно низкой [3]. Сильнейшая вспышка произошла в 2013 году, о чем свидетельствует поврежденность бутонов яблонным цветоедом на 90–95 % (рисунок).

Выводы. За период исследований наблюдались три волны численности и начало четвертой. На текущий момент яблонный цветоед продолжает оставаться

основным вредителем плодовых садов Брестского района, и можно предположить, что при благоприятных условиях зимы в 2014 г. будет наблюдаться высокая численность этого вредителя, но его вредоносность может быть уменьшена за счет обильного цветения.

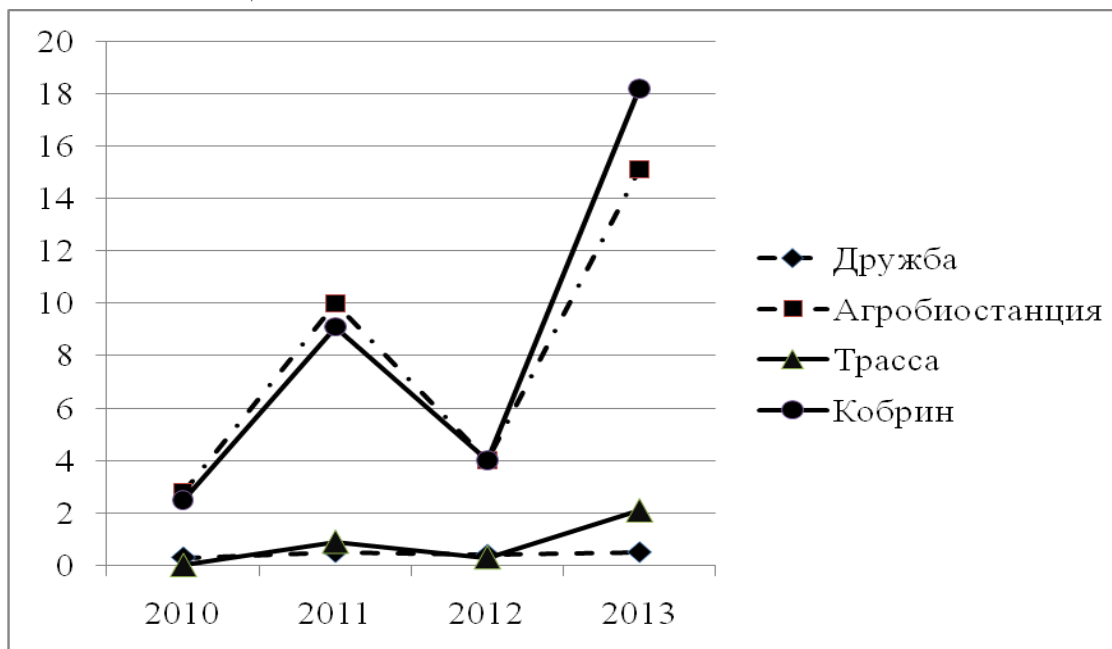


Рисунок – Динамика численности яблонного цветоеда в 2010–2013 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев, В.П. Вредители плодовых культур. / В.П. Васильев, И.З. Лившиц. – М. : Колос, 1984. – 399 с.
2. Кароза, С.Э Динамика фауны вредителей сада в г. Бресте и окрестностях / С.Э. Кароза // Фауна и флора Прибужья и сопредельных территорий на рубеже XXI столетия : материалы междунар. науч.-практ. конф., Брест – Белов. пуца, 20–21 декабря 2000 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол.: В.Е. Гайдук [и др.]. – Брест : Изд-во БрГУ, 2000. – С. 104–105.
3. Кароза, С.Э. Динамика численности яблонного цветоеда в различных типах садов Брестского района / С.Э. Кароза // Биологические ритмы : сб. материалов Международной науч.-практ. конф., Брест, 11–12 окт. 2012 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина ; [редкол.: В.Е. Гайдук (гл. ред.) [и др.]. – Брест : Изд-во БрГУ, 2012. – С. 99–101.

УДК 59:595.768

Е.П. КЛИМЕЦ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: INNA41@tut.by

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ФЕНЕТИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ПРИРОДНЫХ ГРУППИРОВОК КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Для выявления действия электромагнитных излучений на фенетическую структуру колорадского жука был проведен сравнительный анализ двух выборок. Первая выборка собрана с участка, который находился приблизительно в 100 метрах от радиолокационной станции с круговым обзором и диапазоном УКВ 0,1–0,01 м. Участок подвергался действию прямых волн, которые не вызывают ионизации, а действие их связано с образованием в тканях живых организмов возбужденных атомов и молекул. Вторая выборка собрана с участка, расположенного к востоку от первого примерно на расстоянии 1,8–260 км, не попадающего в поле действия электромагнитных колебаний. По другим факторам, влияющим на фенетическую структуру колорадского жука, участки не отличались. Оба поля расположены в одинаковых физико-географических условиях. Почвы на обоих участках – супесчаные, жуков собирали с кустов картофеля «Темп».

Изучение фенотипов жуков с участков, расположенных в поле действия электромагнитных излучений и не подверженных такому влиянию, показало, что существенной разницы в частотах альтернативных фенотипов элитр V и W не наблюдается (таблица 1).

Таблица 1 – Частоты альтернативных фенотипов в выборках колорадского жука, подверженных (I) и не подверженных (II) электромагнитным излучениям

Выборки	n	Фены (%), достоверность различий					
		A/A	U	t	V	W	t
I	100	91,0	9,0	15,02	77,0	23,0	0,34
II	100	76,0	24,0		70,0	21,0	

Примерно одинаковые частоты и редких фенотипов элитр (таблица 2). По альтернативным фенотипам переднеспинки обнаружены достоверные различия. В выборке, подверженной воздействию электромагнитных излучений, отмечено 16 редких вариаций, а в выборке, удаленной от локатора – всего 2. В первой выборке отмечены вариации C, E₅, b₃, A_φ, которые нами не отмечались в других выборках изучаемого региона. Особый интерес представляет вариация A_φ, т.к. частота ее довольно велика – 13 %. Эта вариация характеризуется расширением полосы A в средней части, то есть образуется своеобразный пучок. Появление этой вариации отражает увеличение степени меланизации наружных покровов жуков.

Таблица 2 – Частоты редких вариаций переднеспинки в выборках колорадского жука, подверженных (I) и не подверженных (II) электромагнитным излучениям

Выборки	n	Вариации переднеспинки															
		A _φ	a	Aa	B ₁	b ₂	b ₃	C	c ₂	D ₁	d	d ₂	E ₁	E ₅	f	f ₂	f ₃
I	100	13	1	5	1	13	2	1	1	21	4	7	1	2	-	5	1
II	100	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-

Для точечных элементов рисунка переднеспинки отмечено увеличение их числа. В выборке у локатора довольно высок процент двойных точек B, D и полос F. Стремление к слиянию и образованию фенокомплексов обнаруживают элементы A, B, D, E (таблица 3). Образование фенокомплексов – путь к повышению степени меланизации у колорадского жука. Поскольку степень меланизации является показателем резистентности к физическим факторам, вероятно, что снижение частоты фена U не приведет к снижению жизнеспособности жуков благодаря появлению вариации A_φ и образованию фенокомплексов в выборках, подверженных хроническому воздействию электромагнитных колебаний.

Сравнение действия ионизирующего излучения и электромагнитных колебаний на фенетическую структуру колорадского жука показало одинаковую направленность их действия, несмотря на различную природу. Частоты альтернативных фенов A / A – U, V – W под воздействием ионизирующих излучений и электромагнитных колебаний изменяются незначительно. Элементы рисунка переднеспинки более чувствительны к факторам физической природы. Под действием ионизирующих излучений и электромагнитных колебаний наибольшие изменения испытывают элементы A, B, C, F, в результате чего возникают новые вариации рисунка, обуславливающие повышение степени меланизации.

Таблица 3 – Частоты редких комплексов переднеспинки и элитр в выборках колорадского жука, подверженных (I) и не подверженных (II) электромагнитным излучениям

Выборки	n	Комплексы переднеспинки						Комплексы элитр		
		(aAB)	(aABB)	(Ab ₂)	(ABbb)	(BD)	(DE)	Н	Н	Ÿ
I	100	2	1	11	2	4	4	2	3	3
II	100	-	-	-	-	-	-	3	2	2

Новые вариации (A_x, A_φ, C₂, b₃, Fff и др.), возникшие и впервые описанные в выборках, подверженных длительному влиянию физических мутагенных факторов, возможно, являются мутациями, однако для полной уверенности необходимы дальнейшие специальные исследования.

Проведённые исследования подтверждают, что фенетический подход является удачным при выявлении воздействия факторов окружающей среды на живые организмы, а колорадский жук может быть модельным объектом биомониторинга.

Е.П. КЛИМЕЦ, И.А. МАРТЫСЮК

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: INNA41@tut.by

МЕТОДОЛОГИЯ БИОМОНИТОРИНГА НА ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ

В настоящее время под биомониторингом понимают систему наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды, что является одной из центральных проблем современной биологии.

Мониторинг может осуществляться на разных уровнях. На первом уровне (биосферном) осуществляется крупномасштабная оценка изменений ландшафтов, растительного покрова и других параметров. Второй уровень – экосистемный. На этом уровне выявляются изменения видового состава разных групп живых организмов в экосистемах. Третий уровень – популяционный, на котором осуществляется оценка состояния природных популяций. Это уровень наиболее раннего предупреждения об изменениях в окружающей среде [1].

Для осуществления мониторинга на каждом из отмеченных уровней используются различные методы (физические, химические, социальные и другие). Однако наиболее приоритетной является биологическая оценка среды, так как самочувствие различных видов живых существ и самого человека является ключевым.

В системе биомониторинга на популяционном уровне можно выделить основные этапы:

- выбор объектов и подходов для оценки качества среды в конкретном регионе;
- выделение маркерных параметров, отражающих самочувствие живых организмов – объектов мониторинга;
- выявление уровня стабильности развития живых организмов;
- оценка качества среды по уровню гомеостаза как показателю самочувствия организма.

Для проведения биомониторинга прежде всего необходимы виды-индикаторы и объективные показатели их состояния.

Наш опыт по оценке качества среды в Бугско-Полесском регионе показал, что для мониторинга воздушной среды удачными являются хорошо изученные полиморфные виды местной флоры и фауны (колорадский жук, красноклоп обыкновенный, улитка дубравная, виноградная улитка, берёза повислая, клевер ползучий). Для оценки водной среды с успехом можно использовать такие виды, как сальвиния плавающая, лужанка живородящая и зелёные лягушки гибридологического комплекса *Rana esculenta*.

Отмеченные виды местной флоры и фауны, а также подходы к оценке их функциональных процессов, отражающих качество среды, являются, на наш взгляд, удачными и соответствуют требованиям, предъявляемым к объектам мони-

торинга (чувствительность, универсальность, пригодность для оценки реальной ситуации, использования специалистами разных биологических направлений).

Фундаментальным показателем состояния живых организмов на популяционном уровне является эффективность физиологических процессов, обеспечивающих их нормальную жизнедеятельность. В нормальных условиях организм реагирует на воздействие среды посредством сложной физиологической системы буферных гомеостатических механизмов. Под воздействием неблагоприятных условий эти механизмы могут быть нарушены, что приводит к нарушению развития [1].

Оценку уровня гомеостаза, а по нему состояния окружающей среды, можно осуществлять с помощью различных подходов.

Фенетический подход основан на выделении и учёте дискретных, альтернативных, наследственно-обусловленных вариантов признака (фенов). При использовании данного подхода в качестве тест-объектов мониторинга могут быть использованы все вышеперечисленные виды, а стабильность их развития оценена по частотам фенов, внутривидовому разнообразию, доле редких фенов, наличию и частоте фенотипов, величине флуктуирующей асимметрии. Методики для оценки стабильности развития берёзы повислой и лягушек гибридологического комплекса *Rana esculenta* уже разработаны специалистами лаборатории постнатального онтогенеза ИБР имени Н.К. Кольцова РАН.

При фенетическом подходе для оценки качества среды могут использоваться хорошо изученные в фенетическом плане виды, у которых выделены дискретные вариации морфомерных показателей, разработана система кодирования и учёта фенотипов и апробированы методы статистики: колорадский жук, красноклоп обыкновенный, улитка дубравная, клевер ползучий, сальвиния плавающая, берёза повислая. Для перечисленных видов отработаны схемы фенетического анализа, цифровая или буквенная система кодирования, апробированы статистические методы, выделены фены-маркеры [1; 2].

Генетический подход можно использовать для видов, у которых изучено наследование альтернативных фенов. Сравнение выборок можно оценивать по частотам аллелей и генотипов, а также по наличию мутаций. Изученными в генетическом плане являются колорадский жук, садовая улитка, клевер ползучий [2].

Для цитогенетического подхода удачными объектами являются зелёные лягушки гибридологического комплекса *Rana esculenta*, у которых можно учитывать частоты эритроцитов с микроядрами и хромосомные aberrации. Описаны методики учёта эритроцитов с микроядрами в периферической крови у зелёных лягушек, хромосомных aberrаций – у озёрной лягушки [1].

Физиологический подход удачен при оценке стабильности развития многих растительных объектов. Методики оценки ростовых процессов разработаны для берёзы повислой. Методика, позволяющая получить информацию о состоянии фотосинтетического аппарата растений, описана и апробирована российскими специалистами [1].

При использовании каждого подхода необходимо, чтобы у тест-объекта были выделены чёткие маркеры, отражающие качество среды, и разработаны

методики для оценки уровня гомеостаза, а также удачно подобраны статистические методы сравнения динамических показателей в пространстве и времени.

Изложенная в работе методология биомониторинга позволит провести объективную оценку качества среды. При однократном исследовании можно дать оценку состояния популяции и качества среды на момент исследования и только в том случае, если для объекта мониторинга и используемого подхода и методов имеются оценочные шкалы для учитываемых параметров. При многократном исследовании осуществляется экологический прогноз, при котором можно наблюдать не только усиление, но и снижение неблагоприятного воздействия, а также судить о предельно допустимых изменениях как уровня гомеостаза в природных популяциях, так и предельно допустимых нагрузках в регионе. Для объективной оценки качества среды желательно проводить оценку стабильности развития не одного вида, а нескольких и делать окончательные выводы по интегральным показателям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды / под. ред. В.М. Захарова, Е.Ю. Крысанова. – М. : Центр экологической политики России, 1996. – 169 с.
2. Климец, Е.П. Система непрерывной подготовки учащейся молодёжи к научно-исследовательской работе по экологии : пособие для студентов биол. специальностей / Е.П. Климец, И.А. Мартысюк, С.И. Евдошенко ; Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2007. – 64 с.

УДК 630*161 + 639.1 (476)

А.И. КОЗОРЕЗ

Беларусь, г. Минск, УП «Белгосохота»

E-mail: s_kozorez@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «НАЛИБОКСКИЙ»

Республиканский ландшафтный заказник является крупным целостным природным комплексом, играющим важную роль в сохранении диких копытных Беларуси. Эта территория является одной из немногих, где имеется весь комплекс аборигенных видов копытных: зубр, лось, благородный олень, косуля и кабан. Особую ценность данная территория представляет еще и по той причине, что здесь отсутствует охотохозяйственный фактор, и данные, получаемые на этой территории, могут использоваться как базовые. Популяция же благородного оленя на данной территории является эталонной, на основании которой изучаются основы управления этим видом.

Наблюдения за дикими копытными на территории заказника были начаты в 1960 г. Во время существования государственного охотничьего заказника (1960–2000 гг.) наблюдения осуществлялись в основном за динамикой числен-

ности. К началу 2000-х годов в период, когда заказник был упразднен, а затем создан снова (2005 г.) наблюдения прекратились практически полностью и возобновлены были только в 2009 г.

Для целей ежегодного получения данных о состоянии популяций оленьих в 2009 году были заложены 15 постоянных прогонных площадок общей площадью около 3,5 тыс. га, 21 маршрут по учету зимних экскрементов общей протяженностью 126 км и 4 площадки для наблюдений в период гона общей площадью 16,5 тыс. га. Весь комплекс наблюдений за оленьими разбивается на два этапа: зимне-весенние (учеты на прогонных площадках, ЗМУ, тропление зимнего наследа, учеты зимних экскрементов) и летне-осенние наблюдения (летнее картирование встреч, учеты в период гона). Впервые в республике на территории заказника применены методы учета оленьих с использованием фотофиксации животных (учет на постоянных прогонных площадках, учеты оленя в период гона). В результате данных наблюдений получают следующие показатели: численность и плотность населения, территориальное распределение, приуроченность к определенным биотопам, половозрастная структура популяций – основные причины гибели в популяциях.

Данные о динамике численности оленьих на территории заказника приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика численности оленьих на стационаре «Налибокская пушча»

Вид оленьих	Годы									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Лось	450	410	415	440	435	460	485	500	485	410
Косуля	80	61	60	60	70	80	85	100	120	120
Олень	195	228	215	255	260	275	291	290	270	420
Вид оленьих	Годы									
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Лось	50	115	241	203	252	256	350	450	470	
Косуля	250	930	1265	1110	1704	1315	1330	800	900	
Олень	170	255	313	405	580	580	650	670	680	

Благородный олень. Аборигенный вид оленьих, исчезнувший на современной территории заказника к XVII веку. Первая попытка реакклиматизации оленя произошла в 1930-х гг., но в период Великой Отечественной войны и в послевоенные годы все олени были истреблены. Вторая попытка реакклиматизации была проведена в 1970-х, когда из Беловежской пушчи сюда в течение нескольких лет было завезено более 200 оленей. Выпуск оленей осуществлялся на территории 3-х районов, составляющих лесной массив Налибокской пушчи: Воложинском, Новогрудском и Ивьевском. Основу популяции составили животные, выпущенные на территории Воложинского района. В результате различных мест выпуска до начала 2000-х годов на территории заказника существовало два очага расселения оленей: Воложинский – северо-восточная часть заказника и Новогрудский – южная часть заказника. В настоящее время произошло слияние

этих двух очагов и формируется единая Налибокская популяция. Главными условиями современного существования популяции благородного оленя на территории заказника являются высокая численность крупных хищников (волк – 40–70 ос., рысь – 20–25 ос., бурый медведь – 2 ос.) и полное отсутствие искусственной подкормки.

По территории заказника олень распространен неравномерно. В северо-восточной и центральной частях заказника плотность населения оленя составляет около 19,0 ос./тыс. га (от 9,4 до 93,7 ос./тыс. га). На части заказника, включающей Рассолишское лесничество и западную часть Бакштанского лесничества, олень в зимнее время не встречается. На остальной части заказника плотность населения оленя остается невысокой и составляет не более 2,6 ос./тыс. га. В биотопическом отношении олень на территории заказника предпочитает сосняки с запасами вечнозеленых кустарничков, производные бородавчатоберезовые насаждения и леса, примыкающие к сельхозугодьям.

В популяционной группировке оленя преобладают взрослые особи, составляющие от 82,1 % до 86,8 % от численности вида. Половая структура характеризуется доминированием самок (таблица 2). На одну самку в среднем приходится от 0,2 до 0,28 телят (по данным учетов зимних экскрементов). Во время гона на одну самку приходится 0,7 теленка, т.е. в зимний период наблюдается значительный отход молодняка, основная доля которого приходится на хищную деятельность волка.

Таблица 2 – Соотношение полов оленя благородного по данным учета по зимним дефекациям

Показатели	2009	2010	2011	2012
Соотношение полов (самцы : самки)	1:3,6	1:2,3	1:3,0	1:3,5
Количество телят на 1 взрослую самку	0,28	0,29	0,20	0,24/0,7*

Примечание: * – данные по учету экскрементов и во время гона

Данные, получаемые с учетных площадок в период гона (таблица 3), указывают на достаточно высокие концентрации ревущих самцов. На отдельных площадках наблюдается предельно возможные для вольных популяций оленя плотности населения ревущих самцов.

Таким образом, в настоящее время состояние налибокской популяции благородного оленя можно охарактеризовать как хорошее. Положительные тенденции развития популяции указывают на то, что этот вид способен достигать высоких численностей даже при отсутствии биотехнических мероприятий и высокой (естественной) численности волка. Главным условием успешности воспроизводства этого вида в охотничьих хозяйствах является охрана от браконьеров и сбалансированность изъятия.

Таблица 3 – Распределение ревущих самцов оленя благородного на учетных площадках

Мониторинговая площадка		Тяково	Козлики	Цыганы	Клетище	Всего
Площадь, га		610	1 840	8 585	5 475	16 510
Количество ревущих самцов, ос.	2010 г.	10	13	14	10	47
	2011 г.	13	14	14	5	46
	2012 г.	13	14	17	13	57
Плотность населения ревущих самцов, ос. / тыс. га	2010 г.	16,4	7,1	1,6	1,8	2,8
	2011 г.	21,3	7,6	1,6	0,9	2,8
	2012 г.	21,3	7,6	2,0	2,4	3,5
Величина гарема (усредненная), ос.		4,1				
Плотность населения оленей, ос. / тыс. га	2010 г.	67,2	29,0	6,7	7,5	11,7
	2011 г.	87,4	31,2	6,7	3,7	11,4
	2012 г.	87,4	31,2	8,2	9,8	14,4

УДК 597.585.1(282.247.32)(476)

А.П. КУДРИЦКАЯ

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

E-mail: imbris.09@mail.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА БЫЧКОВЫЕ (GOBIIDAE) В РЕКЕ ДНЕПР НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Река Днепр является второй по величине и площади бассейна после Волги. Общая протяженность реки составляет 2201 км, в пределах Беларуси 700 км [1]. С особым интересом рассматривается Днепр как один из путей проникновения и дальнейшего распространения представителей семейства Бычковые в водные объекты Беларуси и за ее пределы.

Благодаря особенностям речной системы, расселение бычков имеет значительные масштабы.

В настоящее время в водоемах Беларуси выявлено обитание 5 видов семейства Бычковые: бычок-песочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), бычок-гонiec *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), бычок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) и пуголовка звездчатая *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874), проникшие на территорию страны с Черного моря.

Исследования многих ученых подтверждают, что основными причинами инвазии бычковых является следующее:

1) масштабное гидростроительство, значительно изменяющее водные экосистемы для жизни гидробионтов. Вследствие преобразования речных экосистем

в экосистемы озерного типа происходит изменение не только абиотических, но и биотических факторов, создавших благоприятные условия для обитания бычков;

2) интенсивное судоходство, посредством которого переносятся не только взрослые особи, но и их кладки (икра). Не исключен и занос видов вместе с балластными водами судов. Считается, что именно таким способом бычки проникли в водоемы Северной Америки из Европы.

Эти и многие другие причины явились предпосылкой для расширения бычковыми своих естественных границ обитания.

Естественный ареал представителей семейства Бычковые ограничен Черным и Каспийским морями, как это было установлено в результате генетических исследований. Кроме данной области бычковые характерны для акватории Азовского и Мраморного морей с прилегающими к ним участками рек и озер [2].

Значительный вклад в исследование и описание наиболее распространенных видов бычковых впервые был внесен работами К.Ф. Кесслера (1856 г.) и П.С. Палласа (1811 г.).

Одним из первых освоенных бычками водохранилищ было Каховское, расположенное в низовьях Днепра на территории Херсонской, Запорожской и Днепропетровской областей Украины вблизи Черного моря. В 1856 г. одним из первых его преодолел бычок-песочник, отмеченный в реке и ее притоках до Кременчуга, и, по данным Белинга, через 50 лет этот вид находился уже в 70 км выше Киева в акватории будущего Киевского водохранилища.

На подходе к границам Беларуси песочник преодолел расстояние в тысячи километров примерно за 140 лет. На территории нашей страны этот вид был отмечен Е.М. Воронцовым еще в 1937 г. в р. Днепр и его левом притоке – р. Сож [3].

Другой представитель семейства – бычок-гонец *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) – был зафиксирован в Каховском водохранилище в 1857 г. В связи с длительным отсутствием достоверных сведений о расселении гонца в верховья реки, данному виду уделялось недостаточно внимания. Начиная с 1970 г. В.Л. Булахов и соавторы [4] выявили гонца в составе ихтиофауны Запорожского водохранилища. Несмотря на значительное расстояние, разделявшее Запорожское водохранилище от Киевского, на его преодоление было затрачено всего 8 лет (1978 г.).

В Беларуси бычок-гонец известен с 1998 г. в реках Днепропетровского бассейна, а также в р. Мухавец и Днепропетровско-Бугском канале.

Одновременно с гонцом, в водоемах страны был выявлен бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814). Он наряду с цуциком является примером успешных межконтинентальных инвазий. Как и большинство других видов, этот бычок имеет свою историю проникновения и дальнейшего распространения. Изучением рыб, в том числе и кругляком, занимались многие ученые-ихтиологи (К.Ф. Кесслер, П.С. Паллас, Л.С. Берг и др.). Маршрут продвижения этого вида в верховья реки до Днепропетровска был отмечен еще Л.С. Бергом. Через 30 лет вклад в изучение кругляка был внесен Л.О. Бабенко [5]. На тот момент обитание бычка было установлено в районе среднего Днепра, в водохранилище вблизи г. Канев. Дальнейшие исследования по инвазии рыб и других гидробионтов по-

зволили получить достоверные данные об обитании кругляка в Киевском водохранилище в 1985 г.

До недавнего времени бычок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) был последним из 4 видов бычков, проникших на территорию Беларуси. Его расселение также происходило по каскаду водохранилищ со стороны Черного моря. Первоначальные находки цуцика в водоемах Беларуси были отмечены в районе верхнего течения р. Припять в 2007 г. [6].

Последним из выявленных на территории Беларуси видов семейства Бычковые является пуголовка звездчатая *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874). Этот вид впервые был отмечен в 2012 г. в р. Днепр вблизи д. Нижние Жары.

Исследования в данном направлении будут продолжены, так как возможно проникновение новых видов бычков и дальнейшее продвижение выявленных представителей семейства Бычковые по водотокам Беларуси.

Таким образом, в р. Днепр в пределах Беларуси в составе ихтиофауны отмечено 5 видов семейства Бычковые: бычок-песочник – отмеченный в первой половине XX в. (1937 г.), бычок-голец и бычок-кругляк – выявленные одновременно в конце столетия (1998 г.), а также бычок-цуцик (2007 г.) и пуголовка звездчатая (2012 г.) – последние из недавно отмеченных представителей семейства Бычковые.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калинин, М.Ю. Водные ресурсы Гомельской области / М.Ю. Калинин, А.А. Волчек; под общей редакцией д. т. н. М.Ю. Калинина. – Минск : «Белсэкс», 2005. – 144 с.
2. Алимов, А.Ф. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / А.Ф. Алимов, Н.Г. Богущая. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 436 с.
3. Воронцов, Е.М. Состав ихтиофауны водоемов Западной области и БССР и характеристика ихтиофауны Верхнеднепровского бассейна / Е.М. Воронцов // Фауна и экология. – Смоленск, 1937. – Вып. 3. – С. 59–86.
4. Булахов, В.Л. Характеристика ихтиофауны и рыбного промысла Запорожского водохранилища / В.Л. Булахов, В.В. Василенко, С.Н. Тарасенко // Биологические аспекты охраны и рационального использования окружающей среды. – Д. : ДГУ, 1977. – С. 51–59.
5. Бабенко, Л.О. Знахідки бичка-кругляка, нового вида в районі Середнього Дніпра біля Канева / Л.О. Бабенко // Вісн. Київ. ун-ту. Сер. Біол. – 1961. – № 3. – Вип. 2. – С. 116–117.
6. Ризевский, В.К. Относительная численность представителей семейства Бычковые в структуре молоди рыб прибрежных мелководных участков реки Днепр (в пределах Беларуси) / В.К. Ризевский, И.А. Ермолаева // Зоологические чтения 2012 : материалы Республ. науч.-практ. конф., Гродно, 2–4 марта 2012 г. / О.В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГМУ, 2012. – С. 128–130.

УДК 595.78 (252.62/.63) (476)

А.В. КУЛАК

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

E-mail: bel_lepid@mail.ru

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ МОНИТОРИНГОВЫХ ВИДОВ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (INSECTA: LEPIDOPTERA) НА ВЕРХОВЫХ БОЛОТАХ БЕЛАРУСИ

Национальная система мониторинга окружающей среды в Беларуси наряду с прочим включает наблюдения за тремя охраняемыми болотными видами чешуекрылых насекомых: торфяниковой желтушкой (*Colias palaeno* Linnaeus, 1761), сатиром юттой (*Oeneis jutta* Huebner, 1806) и перламутровкой фриггой (*Clossiana frigga* Thunberg, 1791). Поскольку систематические наблюдения проводятся только на территории заказника «Матеевичский» (Пуховичский район Минской области), являющегося островным местом обитания данных видов, для более полной картины их состояния и динамики в течение последнего десятилетия нами ежегодно проводятся исследования на других верховых болотах Беларуси.

По результатам наблюдений можно заключить, что состояние торфяниковой желтушки на большинстве верховых болот Беларуси не вызывает опасений. За время исследований по периферии болот в несколько разреженных сфагново-багульниковых сосняках и по просекам в местах с наибольшим покрытием болота голубикой за 1 час маршрутного обследования можно учесть до 15 и более экземпляров данного вида. На мелкоконтурных болотах и на обширных участках, подвергшихся торфодобыче (например, Докудовское болото), численность данного вида заметно ниже.

Состояние большинства обследованных популяций сатиры ютты также не вызывает опасений. На крупных массивах верховых болот в разреженных сфагново-багульниковых сосняках за 1 час маршрутного обследования можно учесть до 15 (изредка больше) экземпляров. На участках с низкой сосной (до 3 м) и высокой плотностью древостоя вид встречается приблизительно в 3-4 раза реже. Спустя 2 года после обширного пожара на болоте «Улица» (Стародорожский район Минской области) сатир ютта встречался в небольшом количестве. На мелких болотах вид нами не отмечен. Весьма примечательно, что по северу Беларуси при однократных посещениях ряда крупных верховых болот сатир ютта нами также не обнаружен или отмечен в малом количестве. Вполне вероятно, что по северной части нашей страны хотя бы на некоторых болотах жизненный цикл данного вида растянут на 2 года, а вылет имаго происходит через 1 год.

Перламутровка фригга (рисунок) на территории Беларуси до настоящего времени была выявлена только на трех болотных массивах: на болоте Ельня (данные за последние годы отсутствуют), в урочище Улица (Стародорожский район), где после обширного пожара не обнаружена, и в заказнике «Матеевичский». В то время как в конце мая 2005 года в заказнике «Матеевичский» в течение дня было

отмечено не менее 15 экземпляров, то в 2007–2009 гг. – лишь по 2–3 экземпляра за день наблюдений. Поэтому состояние популяции вида было оценено как неудовлетворительное. Из возможных причин низкой численности перламутровки фригги ранее были выдвинуты: длительная оттепель с высокими температурами в зимнее время и слабая обводненность болота в весеннее время. Климатические условия зимне-весеннего периода последующих лет были противоположными. Тем не менее, с 2010 г. нами не обнаружено ни одной особи фригги.

Было выдвинуто предположение, что при крайне низких значениях численности и известных предпочитаемых станциях перламутровки фригги на данном болоте серьезным фактором угрозы для вида может стать несанкционированный отлов. Нам известно, что с 2004 г. с целью отлова перламутровки фригги болото практически ежегодно посещали энтомологи-любители. Не исключено, что их незаконная деятельность привела к столь нежелательным последствиям. Таким образом, современные данные о наличии перламутровки фригги на территории Беларуси отсутствуют.



Рисунок – Самка перламутровки фригги, 23.05.2007, болото Мурашево, Пуховичский район Минской области

Анализ пространственного распределения чешуекрылых насекомых на верховых болотах Беларуси показал, что многие болотные виды очень избирательны в отношении мест локализации на болоте. Причем последнее порой не связано с наличием и обилием кормовых растений гусениц. Анализируя распределение на болоте сатира ютта, можно заключить, что для этого вида важным условием является наличие для имаго присад в виде толстых стволов живых и отмерших сосен. Поэтому на открытых участках болот, лишенных древесной растительности, ютты, как правило, не попадают. Кроме того, как вид, имеющий крупные размеры и быстрый, порывистый полет, сатир ютта избегает участков с плотным древостоем во избежание травм крыльев.

В начале лета наибольшее количество торфяниковых желтушек наблюдается в местах произрастания кормового растения гусениц – голубики. Вскоре бабочки разлетаются по всему болоту, а затем мигрируют в соседние открытые биотопы для питания на цветущей растительности, где со второй половины июня становятся гораздо более обычными, чем на самом болоте, а к концу июня практически полностью покидают болото. По нашим наблюдениям наиболее дальний разлет составил около 15 км от болота.

Популяция перламутровки фригги в заказнике «Матеевичский» локализовалась в стациях с большим количеством голубики и багульника по сфагновому сосняку, в основном вдоль всего лишь одной сильно обводненной тропы. Причины такого ленточного размещения данного вида не выяснены. В то время как суточная активность самцов фригги начиналась с утренним прогреванием болота, самки проявляли заметную активность, как правило, в послеобеденное время.

Проведя расчеты степени уязвимости [1] данных тирфобионтов на территории Беларуси, в настоящее время для сатира ютты и торфяниковой желтушки мы рекомендуем понизить охранный статус с третьей категории до четвертой. В то же время перламутровка фригга заслуживает первой категории охраны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулак, А.В. Определение степени угрозы выживанию чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera), включенных в Красную Книгу Республики Беларусь / А.В. Кулак // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2006. – № 5. – С. 108–112.

УДК 597.8:591.4.018.4

Е.А. КУЛИКОВА

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларусі по биоресурсам»

E-mail: Elen.Kulikova@gmail.com

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ (*PELOPHILAXRIDIBUNDUS*, PALLAS, 1771) В ПОЙМЕ Р. ПРИПЯТЬ.

Мониторинг животного мира основан на точной видовой идентификации объектов наблюдений. На территории Беларуси распространено 3 вида, относящихся к комплексу европейских зеленых лягушек: прудовая (*Pelophylaxlessonae*, Camerano, 1882), озерная (*Pelophilaxridibundus*, Pallas, 1771), а также съедобная (*Pelophilaxkl. esculentus*, Linnaeus, 1758). При определении вышеперечисленных видов иногда возникают трудности.

Съедобная лягушка появилась в результате гибридизации озерной и прудовой, но представляет собой не типичный менделеевский гибрид. Она может существовать совместно с обоими родительскими видами, с одним из них или самостоятельно. В природных условиях разные виды зеленых лягушек образуют раз-

личные сочетания, так называемые типы «популяционных систем» [1]. Одним из наиболее используемых признаков видовой принадлежности у зеленых лягушек являются пропорции тела, и, в частности, соотношение длины задних конечностей [2–6]. Тем не менее, значения этого признака у родительских видов и их гибрида значительно перекрываются и не дают абсолютной надежности. Кроме того необходимо учитывать возможную географическую изменчивость.

Целью данной работы являлось изучение морфометрической изменчивости озерной лягушки в пойме р. Припять. Материал собирали в июне 2011 г. на старицах реки Припять в г. Турове Житковичского района Гомельской области. Видовую диагностику проводили на основании морфологических критериев, представленных в литературе [2–5].

Среди 35 отловленных животных 3 относились к съедобной лягушке (3 самца) и 32 к озерной (12 самцов и 20 самок). Животных фиксировали в 70 % этаноле. С помощью штангенциркуля с точностью 0,1 мм измеряли следующие параметры: длина тела (L.), ширина головы (Lt.c.), длина головы (L.c.), промежуток между ноздрями (S.p.n.), длина рыла (D.r.o.), расстояние между передними краями глазных отверстий (Sp.oc.), длина глаза (L.o.), промежуток между веками (Sp.p.), ширина века (Lt.p.), длина барабанной перепонки (L.tym.), длина бедра (F.), длина голени (T.), длина первого (внутреннего) пальца задней конечности (D.p.), длина внутреннего пяточного бугра (C.int.), длина дополнительной голени (C.s.), которые считаются наиболее показательными и традиционными при изучении изменчивости зеленых лягушек.

По результатам измерений были рассчитаны следующие индексы: L./T, L./F., L./D.p., L./C.int., L./C.s., F./T., D.p./C.int., T./C.int., T./C.s. На основании полученных данных был рассчитан мультипликативный индекс Таращука $I_x = T.^2 * D.p. / C.int.^2 * C.s.$ [5]. Полученные данные о размерах пропорциях тела озерной лягушки представлены в таблице. В связи с возможной половой изменчивостью [1], морфометрические признаки для самцов и самок анализировали отдельно.

Размеры тела самцов варьировали в диапазоне от 48,70 до 74,20 мм, самок – от 42,00 до 91,00. Наиболее значимые для видовой идентификации зеленых лягушек соотношения [3–5] показателя D.p./C.int. составляли: от 2,19 до 3,56 для самцов и от 2,29 до 3,71 для самок; значения показателя T./C.int. варьировали от 8,26 до 13,38 для самцов и от 8,32 до 13,38 для самок.

Индекс Таращука изменяется от 35,58 до 89,02 для самцов и от 34,86 до 99,76 для самок.

Автор искренне признателен кандидату биологических наук С.М. Дробенкову за консультацию при подготовке публикации, Е.В. Корзуну и М.Н. Колоскову за помощь в сборе материала.

Таблица – Морфометрическая характеристика озерной лягушки старица р. Припять, г. Туров

Параметр	Самцы (n = 12)				Самки (n = 20)			
	M	m	min	max	M	m	min	max
L	60,35	2,48	48,70	74,20	59,64	3,22	42,00	91,00
Lt.c.	22,19	0,97	18,00	27,30	21,085	1,04	15,50	30,70
L.c.	21,73	0,73	18,50	26,10	20,755	0,95	15,70	29,20
Sp.n.	3,73	0,17	3,00	4,90	3,825	0,16	2,80	5,30
D.r.o.	10,19	0,38	8,40	12,10	9,93	0,46	7,20	13,60
Sp.os.	8,58	0,35	7,20	10,70	7,93	0,39	5,50	11,80
L.o.	7,06	0,30	5,70	9,20	7,04	0,25	4,90	9,40
Sp.p.	3,98	0,17	3,00	5,00	3,86	0,19	2,80	5,80
Lt.p.	4,01	0,20	2,90	5,10	3,83	0,20	2,40	5,30
L.tym.	4,41	0,22	3,40	5,70	4,29	0,20	2,90	5,70
F.	28,59	1,30	23,00	36,20	28,32	1,58	19,40	43,10
T.	31,03	1,18	26,40	37,30	30,595	1,57	21,40	43,80
D.p.	8,14	0,38	6,40	10,60	8,375	0,51	5,80	13,00
C.int.	3,00	0,14	2,30	3,70	2,785	0,14	1,80	4,00
C.s.	15,76	0,68	11,40	19,60	15,6	0,79	11,30	22,80
L./T.	1,94	0,02	1,84	2,04	1,95	0,01	1,88	2,08
L./F.	2,12	0,02	2,02	2,28	2,11	0,01	2,01	2,21
L./D.p.	7,44	0,11	6,50	8,04	7,19	0,11	6,41	8,02
L./C.int.	20,37	0,91	15,94	27,48	21,50	0,56	16,53	26,00
L./C.s.	3,84	0,06	3,62	4,27	3,82	0,03	3,63	4,17
F./T.	0,92	0,01	0,87	0,99	0,92	0,01	0,88	0,99
D.p./C.int.	2,74	0,12	2,19	3,56	3,01	0,10	2,29	3,71
T./C.int.	10,49	0,46	8,26	13,48	11,05	0,28	8,32	13,38
T./C.s.	1,98	0,04	1,86	2,32	1,96	0,02	1,83	2,10
Ix.	57,88	4,98	35,58	89,02	66,27	3,95	34,86	99,76

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земноводные Беларуси – распространение, экология и охрана / С.М. Дробенков и [др.]; под ред. С.М. Дробенкова. – Минск : Белорусская наука, 2006. – 216 с.
2. Цауне, И.А. Систематика и распространение гибридного комплекса на территории Латвийской ССР: автореф. дис. ... канд. биолог. Наук : 03.00.08 / И.А. Цауне ; Академия наук СССР. – Л., 1987. – 16 с.
3. Терентьев, П.В. Определитель пресмыкающихся и земноводных / П.В. Терентьев, С.А. Чернов. – 3-е изд. – М. : Сов. Наука, 1949. – 320 с.
4. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А.Г. Банников [и др.]; под общ. ред. А.Г. Банникова. – М. : Просвещение, 1977. – 414 с.
5. Таращук, С.В. К методике определения европейских зеленых лягушек группы *Ranaesculentacomplex* (Amphibia, Ranidae) / С.В. Таращук // Вестник зоологии. – 1985. – № 3. – С. 83–85.
6. Таращук, С.В. Схема морфометрической обработки представителей семейства настоящих лягушек / С.В. Таращук // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся / И.С. Даревский и [др.]; отв. ред. Н.Н. Щербак. – Киев : Наук. думка, 1989. – С. 73–74.

УДК 595.341.1

А.Г. ЛИТВИНОВА

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

E-mail: vvv@biobel.bas-net.by

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЧУЖЕРОДНОГО ПЛАНКТОННОГО ВИДА В РЕКЕ МУХАВЕЦ

Представитель веслоногих ракообразных *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853) является одним из примеров проникновения морских гидробионтов в пресные воды. Этот вид обычен в планктоне Северного, Балтийского, Каспийского, Черного и Азовского морей, лиманах низовьев Днепра, Буга, Кубани, Днестра, Дуная и др., предпочитая солоноватые воды вблизи устьев рек.

Впервые в водоемах нашей республики эуритемора велокс обнаружена В.И. Монченко в р. Припять и ее притоках на участке от г. Пинска до устья (1956 г.). Позже ее обнаружили и в реках Пина, Сколодинка и затоке в пойме Припяти, выше впадения р. Уборть. В.И. Монченко и В.В. Полищук (1970) зафиксировали довольно широкое распространение этого вида в придаточных системах и устьевых участках притоков р. Припять: ниже Найдобелянского канала, выше р. Уборть, ниже р. Сколодинки, ниже р. Брагинки и в устье самой Припяти. В 1996 году подтверждено нахождение вида в р. Пина 12,2 км выше Пинска, в 1997 – в Днепро-Бугском канале у п. Дубои. С 1983 г. установлено распространение эуритеморы в реках бассейна среднего Днепра, а в 1996–97 гг. – в р. Сож, вблизи Гомеля. В это же время рачок найден и в р. Мухавец, выше Кобриня. Первые и единственные данные по количественному развитию популяции *E. velox* в Мухавце получены в 2007 году при комплексном изучении водной инвазивной фауны.

С целью количественного учета эуритеморы отбор проб был проведен в августе 2012 г. на 2 различных станциях основного русла реки Мухавец. Ниже приводится краткое описание створов.

Станция 1 – 11.08.12 г., р. Мухавец у д. Бульки, около моста трассы Брест-Минск (литораль без высшей водной растительности и побережье с зарослями). Координаты: N52°08'13" и E23°56'84".

Станция 2 – 12.08.12 г., р. Мухавец в г. Бресте, на участке реки слева от порта (чистое побережье, побережье-кубышка). Координаты: N52°04'92" и E23°41'18".

Планктонные пробы отобраны процеживанием 50 литров воды через сито из мельничного газа с диаметром пор 45 микрон. Лабораторная обработка проб зоопланктона проводилась в лаборатории гидробиологии ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам». Подсчет организмов в пробе проводили в камере Богорова под бинокулярным микроскопом МБС-10 при увеличении 8 × 4. Для видовой идентификации организмов планктона использовали исследовательский микроскоп Jenaval с увеличением до 600. Во всех

пробах определяли видовой состав и подсчитывали количество организмов каждого вида. В ходе анализа проб отдельно проводили учет всех возрастных (копеподитных и науплиальных) стадий развития эуритеморы.

Полученные результаты по общей численности и относительной плотности основных групп по станциям приведены в таблице 1. Величины общей численности достаточно высокие для речных экосистем, что обусловлено применением более уловистого сита, и значительно изменялись в зависимости от расположения створа и конкретного местообитания. Количественное развитие зоопланктона в черте города было выше, чем на станции у д. Бульково. Доминирующей группой в планктоне станции 1 были коловратки, а на станции 2 преобладали копеподы.

Таблица 1 – Абсолютная (N, экз./м³) и относительная численность (%) основных групп зоопланктона р. Мухавец

№ станции	Биотоп	Cladocera		Copepoda		Rotifera		Всего
		N	%	N	%	N	%	N
1	Чистое побережье	56440	10,8	107820	20,5	360280	68,7	524540
	Прибрежье заросли	69360	19,9	105720	30,3	173740	49,8	348820
2	Чистое прибрежье	33400	8,1	310540	75,2	68800	16,7	412740
	Прибрежье кубышка	71600	43,8	65620	40,2	26200	16,0	163420
Среднее		57700	20,6	147425	41,55	157255	37,8	362380

На фоне изменения плотности отдельных групп планктона нами проведен анализ абсолютной и относительной плотности эуритеморы (таблица 2). Средняя абсолютная плотность эуритеморы для двух обследованных станций – 785 экз./м³, средняя относительная плотность (от общей численности зоопланктона) – 0,227 %. Количество эуритеморы от общей численности копепод было максимальным в заросшем побережье Мухавца в д. Бульки – 360 экз./м³ (0,34 %), минимальным – в чистом побережье Мухавца в Бресте (40 экз./м³, или 0,013 %). В целом можно утверждать, что плотность рачка в Мухавце у д. Бульково намного выше, чем плотность его в реке в черте города.

Из таблицы 2 видно, что количество рачка на науплиальных стадиях в целом в несколько раз выше, чем взрослых особей. Наиболее высока их плотность в чистом побережье реки у д. Бульково – 0,575 % (620 экз./м³). Минимальное – там же в зарослевой зоне (0,284 %, или 300 экз./м³).

Таблица 2 – Абсолютная (N) и относительная (%) численность копеподитных (I) и науплиальных (II) стадий развития *E. velox* в местах отбора проб

№ станции	Биотоп	I			II		
		N	От численности <i>Sopropoda</i> , %	От общей численности зоопланктона, %	N	От численности <i>Sopropoda</i> , %	От общей численности зоопланктона, %
1	Чистое побережье	100	0,090	0,019	620	0,575	0,118
	Прибрежье заросли	360	0,340	0,103	300	0,284	0,086
2	Чистое побережье	40	0,013	0,010	1300	0,419	0,315
	Прибрежье кубышка	100	0,152	0,061	320	0,488	0,196
Среднее		150	0,149	0,048	635	0,442	0,179

В сравнении с полученными ранее данными 2007 г. на изученных створах реки доля эуритеморы снизилась почти на порядок. Вероятно, это связано с межгодовыми особенностями развития зоопланктона. Кроме того, изученные створы значительно подвержены резким краткосрочным гидрологическим изменениям, что может отражаться на прибрежных ценозах. В Бресте эти изменения связаны с судоходством – при прохождении судов наблюдается приливная волна и взмучивание иловых отложений побережья, что может препятствовать развитию некоторых организмов планктона. На втором створе периодически меняется скорость течения и уровенный режим, в зависимости от регламента работы шлюза, расположенного выше по течению. Влияние этих факторов требует дальнейшего изучения.

УДК 592.082.114:574.586

Н.Н. МАЙСАК, В.В. ВЕЖНОВЕЦ

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

E-mail: vvv@biobel.bas-net.by

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОТБОРА ПРОБ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, АССОЦИИРОВАННЫХ С МАКРОФИТАМИ

В настоящее время перифитон рассматривается как совокупность фито-, зоо- и бактериоперифитона. В отличие от методов отбора проб зоопланктона, единой методики для отбора проб ассоциированных с макрофитами беспозвоночных не

существует. Разными исследователями применяются различные методики, что существенно затрудняет интерпретацию и сравнение полученных данных.

В литературе, посвященной исследованию ассоциированной с макрофитами фауны, используемые методические приемы можно подразделить на следующие группы:

- 1) прямой отбор макрофитов без применения каких-либо приспособлений;
- 2) использование полиэтиленовых пакетов, сетей и сконструированных на их основе приспособлений;
- 3) использование специально разработанных пробоотборников различных конструкций.

У каждого из методов есть свои достоинства и недостатки. В работе Х.Л. Феррейра с соавторами проведен сравнительный анализ трех методов отбора проб перифитонной фауны: 1) кувшин протягивали через растительность и фильтровали через сеть; 2) простое доставание растений; 3) черпатель (драга). Метод с применением кувшина наиболее подходит для сбора ракообразных. Простое доставание растений наиболее пригодно для сбора коловраток. При оценке микробеспозвоночных наименее пригоден черпатель. Для анализа коловраток наиболее пригодны черпатель и простое извлечение растений. М. Сакума сравнил 2 метода: простое выдергивание растения и метод «помещение в сосуд», когда банку с фильтрованной водой одевали на растение. Численности большинства животных (например, коловраток родов *Brachionus*, *Mytilina*, *Lepadella* и *Colurella* и кладоцер рода *Alona*), оцененные разными методами, значительно не отличались. Напротив, численности коловраток *Monostyla*, *Euchlanis* и *Trichocerca*, определенные методом выдергивания, были ниже, чем при методе помещения в сосуд.

После отбора макрофитов, животных от субстрата отделяют сильным встряхиванием или соскребанием. Однако, имеются литературные данные, что встряхивание не является надежным способом отделения животных от макрофита, поскольку даже при 50-кратном встряхивании виды некоторых родов остаются на макрофитах в значительном количестве и только при соскобе перифитона происходит полное отделение животных от субстрата.

Для оценки плотности ассоциированных с макрофитами беспозвоночных исследователи используют следующие способы пересчета: а) на единицу площади поверхности (см^2 , м^2); б) на площадь дна, занятого макрофитами (м^2); в) на вес растения (на сухую/сырую массу) или на его объем; г) на количество воды, отобранной вместе с макрофитом.

На количественное развитие зоопланктона в зарослях оказывают влияние морфологическое строение высшей водной растительности, степень зарастаемости прибрежья, гидрохимические параметры водной среды, наличие хищников, а также аллелопатические свойства самих макрофитов.

В настоящее время не существует общепринятой классификации высшей водной растительности. Наиболее целесообразно настоящие водные растения, постоянно растущие в воде (гидрофиты), подразделять на три группы: 1) *погруженные растения* (эугидрофиты, или гидатофиты, элодеиды) – истинно водные

растения, весь жизненный цикл которых проходит под водой или только генеративные побеги возвышаются над водой или плавают на поверхности воды, но основная растительная масса находится в толще воды; 2) *плавающие растения* (плейстогидрофиты, или плейстофиты, нимфеиды), – водные растения с плавающими на поверхности воды листьями и другими ассимиляционными органами; 3) *воздушно-водные* (аэрогидрофиты, или гидрогидрофиты) или *водноболотные* растения – водные растения с побегами, часть которых находится в водной среде, а часть возвышается над поверхностью воды.

Самым простым строением обладают воздушно-водные макрофиты, у которых погруженным в воду является только часть стебля, как правило, простого цилиндрического строения (например, камыш, тростник, рогоз, хвощ) и отсутствуют какие-либо горизонтальные структуры. Наиболее морфологически сложными являются погруженные макрофиты, у которых на стебле располагается много цельных (погруженные виды рдестов, элодея) или рассеченных листьев (уруть, роголистник, шелковник).

Во многих исследованиях показано, что в зарослях морфологически более сложных по строению макрофитов (например, урути и роголистника) количественное развитие зоопланктона, как правило, выше по сравнению с макрофитами более простого строения. Большинство исследователей связывают это с использованием макрофитов в качестве защиты от выедания хищниками.

В результате нами рекомендуется методика, традиционно используемая при изучении беспозвоночных на водных растениях. Для отбора проб с погруженных и плавающих макрофитов целесообразно использовать полиэтиленовые пакеты. Пакет натягивается на растение, закрывается, а растение подрезается. После извлечения пакета из воды растение осторожно вынимается и тщательно отмывается в дистиллированной воде. В полученной таким образом перифитонной пробе тотально учитываются коловратки и ракообразные. Оставшуюся в пакете воду, объем которой, как правило, не превышает 1 л, также просматриваем тотально для получения данных о численности и числе видов коловраток и ракообразных в литоральном планктоне вокруг растения. Пробы отбираем в трехкратной повторности.

При отборе проб с воздушно-водных макрофитов удобно использовать специальный пробоотборник, представляющий собой полый цилиндр, снабженный в нижней части ножевой поверхностью. Надводная часть растения предварительно обрезается, затем осторожно накрываем стебель пробоотборником. После срезания макрофита в нижней части прибор закрывается и достается из воды. Стебель извлекаем из пробоотборника и тщательно отмываем в дистиллированной воде. Воду из пробоотборника сливаем в бутылки и фиксируем 2–4 % формалином для учета коловраток и ракообразных планктона около макрофита.

Площадь поверхности макрофитов вычисляется по площади подобных геометрических фигур.

Видовой состав перифитона изучают на живом и фиксированном материале. Неконсервированные пробы применяются при определении бделлоидных коловраток и инфузорий, тело которых деформируется при применении консер-

вантов. Для видовой идентификации этих животных рекомендуется применять микрофотосъемку.

Работа поддержана грантом БРФФИ № Б13-034 «Формирование таксономической и пространственно-временной структуры зооперифитона водоемов разного типа и определение возможности использования их для биоиндикации качества вод».

УДК 597.2/.5

А.К. МЕЩАНИНОВА, А.А. СУРКОВ

Беларусь, г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

E-mail: surkov@gsu.by

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕМЕЙ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (*APIS MELLIFERA* L.)

С древних времён люди разводят медоносных пчёл для получения продуктов пчеловодства. Медоносные пчелы, активно участвуя в перекрёстном опылении растений, повышают их урожайность и жизнестойкость, что способствует воспроизводству и увеличению поверхности зелёной массы земли, обеспечивающей все другие живые организмы растительной пищей, пополнение атмосферы свободным кислородом и освобождение её от углекислого газа, аккумулярующей на земле солнечную энергию, в значительной мере определяющую состояние всей биосферы.

Широкое распространение получила наиболее ценная порода – помесь среднерусской и карпатской особей пчел.

Всего на земле насчитывается около 50 млн пчелиных семей медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.). В России – около 7 млн, в Китае около – 8 млн, в США – 4 млн, в Европе – около 1,5 млн, в Беларуси – около 400 тыс. пчелосемей, а всего видов и разновидностей пчел насчитывается более 80 тысяч [1].

С целью выявления биологической оценки семей, а именно породной принадлежности медоносных пчел у отловленных особей изучались следующие морфологические признаки: длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, длина и условная ширина третьего тергита, кубитальный индекс на правом крыле – и сравнивались с литературными данными (по Островерховой и др., 2005) (рисунки 1–6) [2].

Измерение экстерьерных признаков проводилось с помощью бинокулярного микроскопа Ломо Микмед – 5 и окуляр – микрометра МОВ – 1 – 15х.

В результате исследований было выявлено, что морфологическая оценка семей медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) из различных районов Гомельской области, при сравнении с литературными данными, показала, что на биотопе 1 семья № 1 соответствует карпатской породе, биотопе 2 семья № 2 относится к карпатской и биотопе 3 семья № 3 соответствует карпатской породе медоносных пчел.

На основании полученных данных все изученные пчелы с 3 биотопов на территории Гомельской области относятся к карпатской породе пчел.

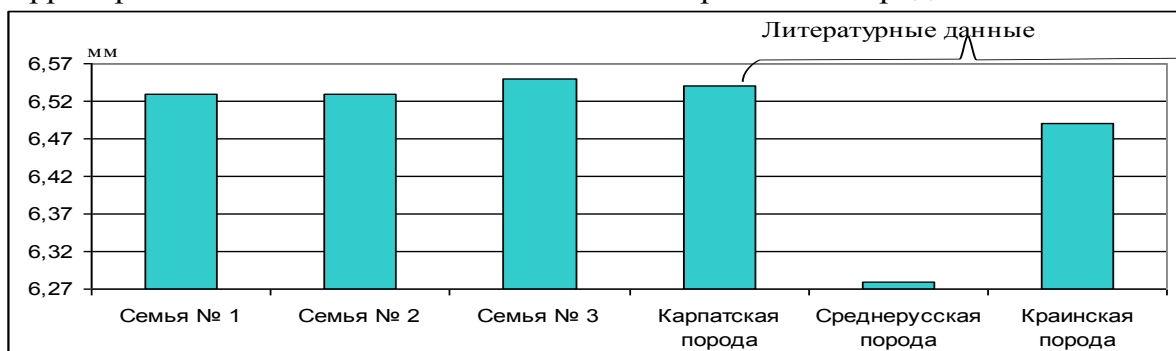


Рисунок 1 – Средние значения длины хоботка карпатских рабочих пчел

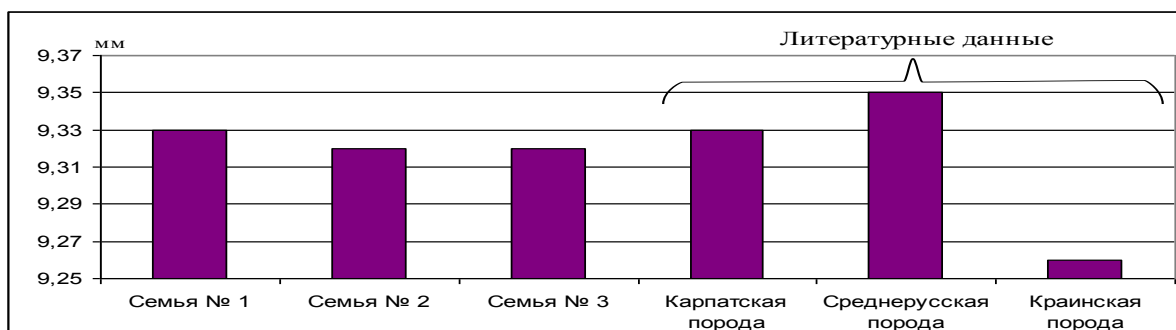


Рисунок 2 – Длина крыла карпатских рабочих пчел

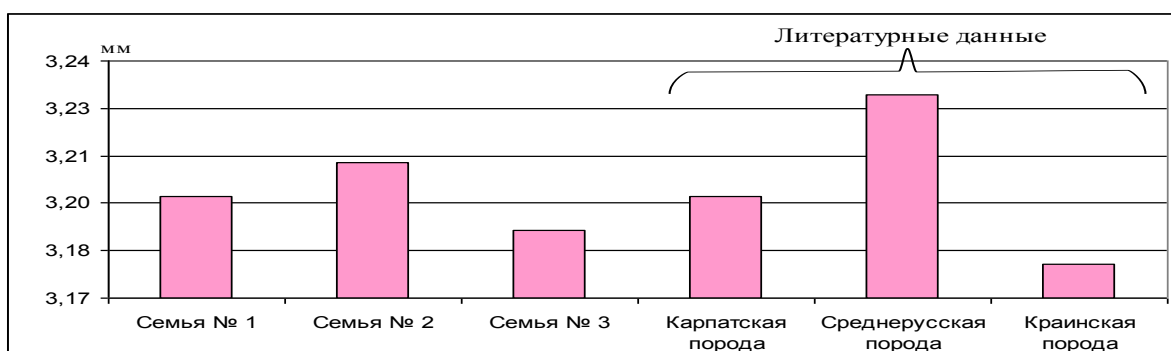


Рисунок 3 – Ширина крыла карпатских рабочих пчел

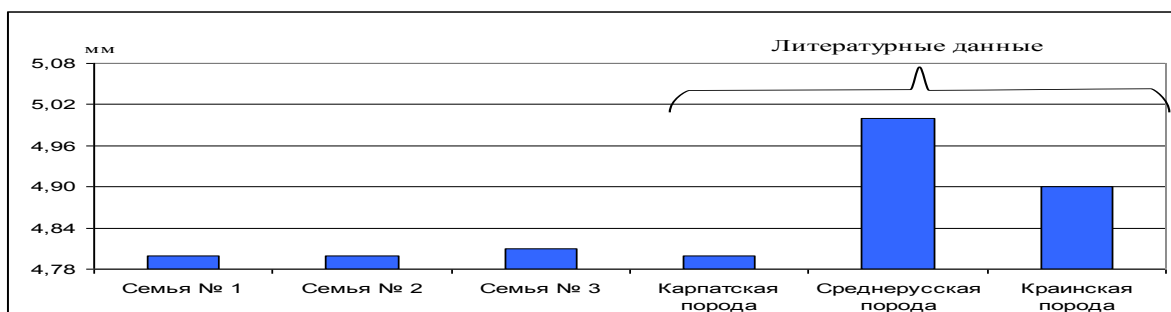


Рисунок 4 – Ширина 3-го тергита карпатских рабочих пчел

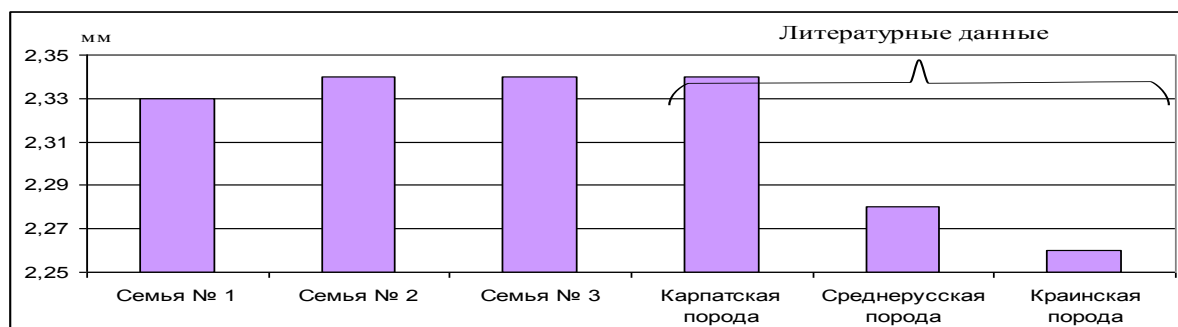


Рисунок 5 – Длина 3-го тергита карпатских рабочих

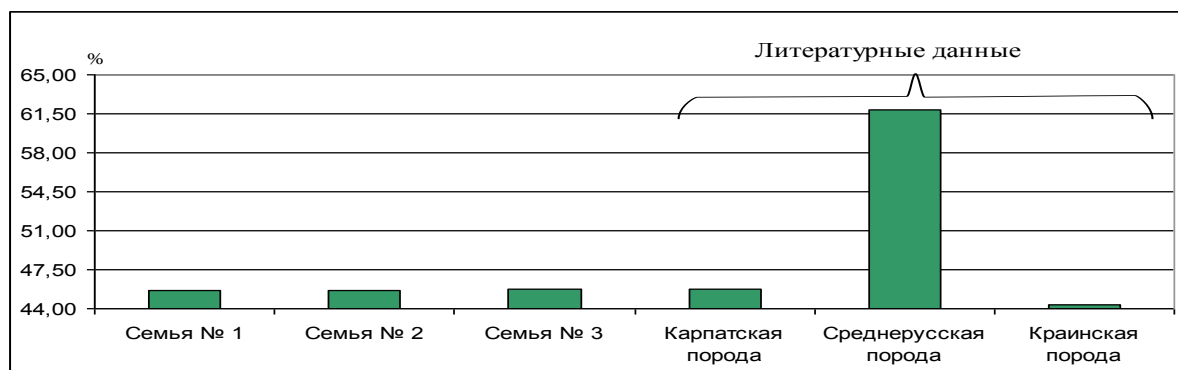


Рисунок 6 – Кубитальный индекс, % карпатских рабочих пчел

Таким образом, полученные данные могут быть использованы для повышения продуктивности пчелиных семей, основными признаками которых являются зимостойкость, медопродуктивность, плодовитость маток. Биологическая оценка семей медоносной пчелы позволяет выявить сильные чистопородные семьи для последующего получения высокопродуктивных маток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврѐхин, Ф.А. Биология пчелиной семьи / Ф.А. Лаврехин, С.В. Панкова. – М. : Колос, 1969. – 319с.
2. Островерхова, Г.П. Биологическая и хозяйственная оценка пчелиной семьи (*Apis mellifera* L.) : метод. пособие / Г.П. Островерхова, О.Л. Конусова, Ю.Л. Погорелов. – Томск : Изд-во НТЛ, 2005. – 76 с.

УДК 578.833.1/2;616.981.71-07]634. (476)

Н.П. МИШАЕВА, В.А. ДЕВЯТНИКОВА, В.А. ГОРБУНОВ

Беларусь, г. Минск, ГУ РНПЦ эпидемиологии и микробиологии

E-mail: mishaeva@rambler.ru

ВЫЯВЛЕНИЕ АРБОРИККЕТСИОЗОВ В ГОСУДАРСТВЕННОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

Национальные парки как особо охраняемые природные территории (ООПТ) представляют собой оптимальные условия для существования природных очагов трансмиссивных инфекций ввиду высокой численности позвоночных животных и их эктопаразитов – кровососущих членистоногих, являющихся хранителями и переносчиками возбудителей зоонозов разных систематических групп.

Беловежская пуца является старейшей и наиболее титулованной ООПТ, которая многие десятилетия имела статус заповедно-охотничьего хозяйства с искусственно увеличенной численностью диких копытных как основного объекта охоты «первых лиц» Советского Союза. После объявления независимости Республики Беларусь (1991 год) Беловежская пуца была преобразована в «Государственный национальный парк» (ГНП), который в 1992 г. решением ЮНЕСКО внесен в Список Всемирного наследия человечества. В 1993 г. Беловежской пуце присвоен статус биосферного заповедника, а в 1997 г. она награждена дипломом Совета Европы.

Одной из задач Национального парка «Беловежская пуца» является организация экологического, познавательного и оздоровительного туризма с привлечением самых различных групп посетителей. Ежегодно Беловежскую пуцу посещает до миллиона человек. Учитывая, что на территории пуцы в разные годы регистрировались природно-очаговые заболевания человека вирусной, бактериальной и паразитарной природы, переносимые иксодовыми клещами, для защиты посетителей и персонала пуцы ведется постоянный мониторинг наиболее значимых трансмиссивных зоонозов, представляющих угрозу здоровью населения с целью разработки системы их профилактики.

Из трансмиссивных зоонозов в республике зарегистрированы и интенсивно изучаются 2 инфекции, переносимые клещами семейства Ixodidae: клещевой энцефалит и Лайм-боррелиоз [1; 2]. Однако в научной литературе все чаще появляются сведения о высокой зараженности иксодовых клещей возбудителями клещевых риккетсиозов. Считается, что клещевые риккетсиозы, наряду с клещевым энцефалитом и клещевыми боррелиозами, входят в тройку наиболее распространенных в странах Европы и Азии инфекций, передающихся через присасывание иксодовых клещей, при этом часто один клещ бывает носителем 2-3 возбудителей [3].

В Беларуси риккетсиозные инфекции, связанные с иксодовыми клещами, не регистрируются и не изучаются.

Известно, что риккетсии представлены внутриклеточными микроорганизмами, являющимися возбудителями обширной группы заболеваний – риккетсиозов, широко распространенных во многих странах мира. Риккетсии относятся к порядку Rickettsiales, включающему три семейства: Rickettsiaceae (*Rickettsia* и *Orientia*), Anaplasmataceae и Holosporaceae [4]. Род *Rickettsia* включает 27 видов, из которых 16 видов, вызывающих у человека заболевания клещевой пятнистой лихорадкой (КПЛ).

Нами впервые проведено исследование иксодовых клещей на наличие возбудителей риккетсиозов. Клещи собирали в наиболее посещаемых туристами территориях – окрестности зубропитомника и резиденции Деда Мороза (Каменецкий район Брестской области). Всего собрано и исследовано 117 клещей, из них 58 *Ixodes ricinus* и 49 *Dermacentor reticulatus*.

Клещей исследовали индивидуально методом гнездовой ПЦР с электрофоретической детекцией. Гомогенизирование клещей осуществляли в лизирующем буфере коммерческого набора InviMag Tissue DNA Mini kit (производство Invitex, Berlin Германия), используя гомогенизатор TissueLyser II (производство Qiagen, Venlo, Netherlands) и 5-миллиметровые стальные шарики. Для выделения ДНК использовали KingFisher 96 Magnetic Particle Processor (Thermo Scientific, Waltham, Massachusetts, USA).

В результате проведенных исследований в клещах *I. ricinus* выявлены 3 патогенных для человека агента, относящихся к порядку Rickettsiales: *Anaplasma phagocytophilum* (сем. Anaplasmataceae), *Rickettsia helvetica* и *R. monacensis* (сем. Rickettsiaceae, род *Rickettsia*). Данные о находках представлены в таблице. Из нее видно, что в среднем 15,6 % клещей инфицированы патогенными для человека возбудителями риккетсиозной природы, что представляет не только научный, но и практический интерес.

Известно, что *A. phagocytophilum* вызывает у человека гранулоцитарный анаплазмоз человека, который впервые выявлен в Беларуси в 2009 г. [5]. *Rickettsia helvetica*, широко распространенная в странах Европы, вызывает у человека заболевание КПЛ, *R. monacensis* – новый вид риккетсий, выделенный из иксодовых клещей и от диких животных. Патогенность для человека пока не установлена.

Таким образом, нами впервые показано, что в Государственном национальном парке «Беловежская пуща» клещи *I. ricinus* и *D. reticulatus* являются носителями возбудителей риккетсиозов – *A. phagocytophilum*, *R. helvetica* и *R. monacensis* – опасных зоонозных инфекций, патогенных для человека, домашних и диких животных.

Таблица – Результаты исследования клещей *I. ricinus* и *D. reticulatus* на носительство возбудителей риккетсиозов

Семейство	Вид	Число клещей	Из них положительных	
			абс	(%)
<i>Ixodes ricinus.</i>				
Анаплазматосеae	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	28	12	4,2
Риккеттсиосеae, род <i>Rickettsia</i>	<i>R. helvetica</i>	20	29	10
	<i>R. monacensis</i>	24	5	1,7
<i>Dermacentor reticulatus</i>				
Риккеттсиосеae, род <i>Rickettsia</i>	<i>R. helvetica</i>	26	7	11,6
Всего		94	46	15,6

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вотяков, В.И. Клещевые энцефалиты Евразии. Экология, молекулярная эпидемиология, нозология, эволюция / В.И. Вотяков, В.И. Злобин, Н.П. Мишаева. – Новосибирск : Наука, 2002. – 438 с.
2. Оценка ситуации по клещевому боррелиозу в Беларуси / Н.М. Трофимов [и др.] // Современ. проблемы инфекц. патологии человека (эпидемиология, клиника, микробиология, вирусология и иммунология: статьи и тез. докл. в итог. науч. конф., Минск, 8–9 апреля 1998 г. – Минск, 1998. – С. 200–201.
3. Alekseev, A.N. First report on the coexistence and compatibility of seven tick-borne pathogens in unfed adult *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina: Ixodidae) / A.N. Alekseev // Int. J. Med. Microbiol. – 2004. – 293(Suppl 37). – p. 104–108.
4. Лобан, К.М. Важнейшие риккетсиозы человека (Руководство для врачей). – М. : Медицина. – 1980. – 375 с.
5. Мишаева, Н.П. Гранулоцитарный анаплазмоз человека – новая для Беларуси клещевая инфекция / Н.П. Мишаева, В.А. Стегний // Сахаровские чтения 2010 года: экологические проблемы XXI века. – Минск, 2010. – Т. 1. – С. 128.

УДК 59.009:629.7

**НИКИФОРОВ М.Е., КУЗЬМИН В.Н., ЛЯХ Ю.Г.,
ГЛУШЦОВ А.А., МОРОЗОВ А.В.,**

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»
E-mail: Glushtsov@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В МОНИТОРИНГЕ ЧИСЛЕННОСТИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

Развитие высокоточной электроники в последние десятилетия позволили существенно расширить сферу применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в различных областях деятельности. В мире представлено большое ко-

личество гражданских БПЛА, различающихся по своим спецификациям и набору характеристик (назначение, вес, размер, продолжительность и высота полета, система запуска и приземления, наличие систем автопилотирования и навигации, формат фото- и видеосъемки и др.). Миниатюризация вычислительных систем и развитие спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС) позволили создавать беспилотные летательные аппараты (БПЛА), у которых габариты, масса, а главное, стоимость на порядки меньше прежних. По доступности беспилотные технологии приближаются к уровню бытовых технологий. Сейчас прогресс в развитии гражданских беспилотных систем имеет высочайший темп, сформировалась новая индустрия услуг.

БПЛА считаются весьма перспективными средствами для гражданских задач, связанных с однообразной, грязной или опасной деятельностью; т.е. выполнение которых связано с монотонностью или опасностью для пилота, пилотирующего воздушное судно (ВС). Рост потребности в БПЛА в разных странах вполне закономерен. Практический опыт применения БПЛА ведущими странами выявил широкий набор гражданских задач, при решении которых БПЛА показывают высокую эффективность.

Согласно современным сведениям в странах Европейского Союза распределение потребительского спроса на гражданские беспилотные летательные аппараты составляет: 37 % – мониторинг земной поверхности, 13 % – обеспечение телекоммуникаций, 12 % – мониторинг лесных пожаров, 22 % – пограничное наблюдение, 6 % – мониторинг нефте- и газопроводов, 5 % – мониторинг ЛЭП, 5 % – прочие. [1].

В прогнозе компании Teal Group (США) от 2004 г. отмечено, что в ближайшее десятилетие самыми крупными рынками для гражданской беспилотной авиации будут пограничная охрана и лесное хозяйство, т. е. виды деятельности, где требуется регулярный осмотр линейных и площадных объектов [2].

Широкое применение может получить использование БПЛА и в системе мониторинга численности диких животных.

Наиболее эффективной для мониторинга представляется тепловая съемка. Инфракрасное излучение, охватывающее диапазон длин волн от 0,76 до 750 мкм, является низкоэнергетическим и для глаза человека невидимо, поэтому для его изучения созданы специальные приборы тепловизоры (термографы), позволяющие улавливать излучение, измерять его и превращать в видимую для глаза картину. Наибольший практический интерес представляет диапазон волн 2–14 мкм, поскольку большая часть энергии излучения, испускаемых объектами при земных температурах, приходится на этот диапазон и в нем находятся окна прозрачности атмосферы. Максимум интенсивности теплового радиоизлучения поверхности тела теплокровных животных (в области температур 25–30⁰С) лежит в инфракрасной области спектра (на длине волны около 10 мкм). Надежное восприятие этих излучений обеспечивает применение следующих приборов: ThermaCAM SC3000, ThermoPro TP8, TVS – 500, IR 928, MobIR M, NEC 9100, «ИРТИС-2200 С» и др. [3].

По принципу действия большинство тепловизоров представляет собой оптико-электронные и оптико-механические устройства. У них инфракрасное излучение концентрируется системой специальных линз и попадает на фотоприемник, который избирательно чувствителен к определенной длине волны инфракрасного спектра. Падающее на него излучение приводит к изменению электрических свойств фотоприемника, что регистрируется и усиливается электронной схемой. Полученный сигнал подвергается цифровой обработке и далее на блок отображения информации. Блок отображения информации имеет цветовую палитру, в которой каждому значению сигнала присваивается определенный цвет. После этого на экране монитора появляется точка, цвет которой соответствует численному значению инфракрасного излучения, которое попало на фотоприемник. Сканирующая система (зеркало или полупроводниковая матрица) проводит последовательный обход всех точек в пределах поля видимости прибора, в результате чего получается видимая картина инфракрасного излучения объекта.

В 2013 году ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» и ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» провели испытание комплекса дистанционного контроля численности и распределения видов диких животных на основе тепловой инфракрасной аэросъемки беспилотными летательными аппаратами. Съемка проводилась на территории ГПУ «НП «Беловежская пуца» над демонстрационным вольером с использованием панорамной видеокамеры и тепловой инфракрасной камеры. Определение производилось как для крупных копытных животных (зубр, лось, олень пятнистый, олень благородный, лань) различного пола и возраста, так и для хищников (рысь, волк, лисица).

Применение системы аэромониторинга позволит получать достоверные данные об объектах мониторинга на фоне электронной карты с точными координатами, записывать их в базу данных, идентифицировать с установленной точностью, при необходимости передавать заинтересованным потребителям в режиме реального времени, осуществлять надежное хранение и воспроизведение процесса мониторинга необходимое количество раз. Таким образом, на современном этапе развития воздушного мониторинга охотничьих ресурсов наиболее рациональным и экономически выгодным будет совмещение данных аэроблюдений с применением беспилотных летательных аппаратов с результатами традиционных учетов охотничьих видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: Разработка научно-методических подходов и технологии использования беспилотных летательных аппаратов в лесном хозяйстве. Государственный контракт № Р-7К-10/12 / Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз) Федеральное государственное учреждение Центральная база авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана» (ФГУ «Авиалесоохрана»). рук. Коносевиц В. В. ; исполн.: Азметов Р. Р. [и др.]. – Пушкино, 2010. – С. 8.

2. Коршунов, Н.А. Борьба с лесными пожарами: проблема информационного обеспечения авиасредствами и ее решение / Н.А. Коршунов, Р.В. Котельников // Пожарная безопасность. – 2008. – №1. – С. 125–129.

З.Еськов, Е.К. Использование теплового излучение в наблюдениях за животными / Е.К. Еськов, В.А.Тобоев // Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных России : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М., 2008. – С. 76.

УДК:574.3:595.76(476.2-37)

Г.Л. ОСИПЕНКО

Беларусь, г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины
E-mail: osipenko.galina@mail.ru

**БИОМОНИТОРИНГ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ Г. ГОМЕЛЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОЛОГО-ФЕНЕТИЧЕСКИХ
ОСОБЕННОСТЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА PTEROSTICHUS
(INSECTA, COLEOPTERA)**

При изучении природных популяций возникает задача выделения возможных фенотипов и постоянное уточнение выделенных элементарных признаков с использованием методов количественной генетики. Их необходимость подчеркивается большинством морфологических и физиологических особенностей организма, а также количественными признаками, которые и являются «индикаторами» среды и отражают ее воздействие на организм.

Нами проводились фенетические исследования скульптуры поверхности надкрыльев представителей рода *Pterostichus*. На основании обработки 145 экземпляров, выделен 21 фенетический признак надкрылий. Установлено, что среди данных экземпляров распространены представители рода *Pterostichus*, относящиеся в зоогеографическом соотношении к евросибирским и транспалеоарктическим видам, а по биотопическому референдуму – к лугово-полевым и эврибионтным видам.

Анализ собранного материала показал, что самым оригинальным местообитанием является участок, проходящий в непосредственной близости от автомобильной дороги. Здесь учтено 5 видов представителей рода *Pterostichus*, суммарной численностью 52 экземпляра. Доминантными видами являются *P.niger* и *P.versicolor*, у которых и отмечается наибольшее фенетическое разнообразие (7 и 5 фенотипов-маркеров соответственно из 11 фенотипов).

На линии, расположенной на расстоянии 30 метров от дороги отмечено 2 вида представителей рода *Pterostichus*, численностью 9 экземпляров (*P.niger* (6 экземпляров) и *P. versicolor* (3 экземпляров)). Здесь отмечено 4 фенотипа-маркера у *P.niger*, *P. versicolor* – 2 фенотипа. Переходной полосой между вышеназванными участками является линия, проходящая на удалении 15 метров от дороги. Здесь учтено 3 вида представителей рода *Pterostichus*, численностью 11 экземпляров. Только один вид является общим для всего участка. Помимо *P. niger* здесь распространены *P. lepidus Leske* (4 экз.), *P. Niger* (2 экз.), для которых выделено 3, 4 и 2 фенотипа-маркера соответственно.

Линия, проходящая в непосредственной близости от автомобильной дороги, отличается наибольшей численностью и наибольшим разнообразием видового и фенетического состава. Несмотря на то, что эта территория является экологически неблагополучной, так как именно на расстоянии до 5 метров от автомобильной дороги в почве накапливаются наибольшее количество тяжелых металлов и других вредных веществ, представители рода *Pterostichus* и другие герпетобионты находят ее наиболее благоприятной среди других рудеральных зон, удаленных от проезжей части. Здесь наблюдается оптимальный режим увлажнения почвы. На линии, проходящей на расстоянии 15 метров от дороги, наблюдается недостаточное увлажнение, вследствие того, что линия расположена на склоне насыпной дороги и во время дождей наблюдается склоновая эрозия. Линия, удаленная на расстояние 30 метров от автомобильной дороги отличается избыточным увлажнением. Это связано с тем, что эта линия расположена у подножья дороги и с одной стороны ограничена канавой.

На линии расположенной вблизи проезжей части, наблюдается наибольшее фенетическое разнообразие. Так, у *P. niger* – 7 фенов, *P. versicolor* – 3, *P. lepidus* Leske – 2, *P. melanarius* – 1. Т.к. количественные признаки являются «индикаторами» среды и отражают ее воздействие на организм, то можно сказать, что у *P. niger* и *P. versicolor* произошли достаточно сильные генетические изменения в организме, повлекшие за собой изменение фенов.

В отличие от рудеральных зон, сформированные вдоль автомобильных дорог лесные экосистемы характеризуются наибольшим воздействием антропогенного фактора. Это сказывается на численности и фенетическом разнообразии представителей рода *Pterostichus* в лесах различного типа.

Здесь отмечено 2 вида представителей рода *Pterostichus*, суммарная численность в дубраве разнотравной – 22 экз., дубраве экотонной – 25 экз., березняке разнотравном – 9 экз. В фенетическом отношении дубрава разнотравная наименее подвержена изменению фенов в результате деятельности человека. Здесь выявлено 4 фена-маркера: *P. melanarius* (1 экз.) – 1 фен, *P. niger* (21 экз.) – 3 фена. В березняке разнотравном было выделено 4 фена-маркера: *P. melanarius* (1 экз.) – 1 фен, *P. niger* (8 экз.) – 3 фена. Дубрава экотонная является переходной зоной между дубравой разнотравной и березняком разнотравным. Здесь выделено 7 фенов-маркеров: *P. melanarius* (13 экз.) – 4 фена, *P. niger* (12 экз.) – 2 фена.

Наибольшие изменения в фенах представителей рода *Pterostichus* отмечены в дубраве экотонной и березняке разнотравном. Можно предположить, что это связано с тем, что данный участок исследования расположен в рекреационной зоне, где в весенне-осенний период отдыхает большое количество неорганизованных туристов на различных видах транспорта, а также организованные отдыхающие из прилегающего дачного кооператива и вытаптывают напочвен-

ный покров, жгут костры. Еще одним немаловажным фактором является то, что после пожара в березняке не сформировался полноценный биотоп.

Изучение фенетической структуры рода *Pterostichus* показало, что наиболее естественной и ненарушенной является дубрава разнотравная, где наблюдается наименьшее влияние на герпетобионтов, в частности представителей рода *Pterostichus*, антропогенного фактора. В то же время, чем ближе участок исследования к жилищу человека или автомобильной дороге, тем хуже экологические условия территории. Это видно на примере рудеральной зоны, сформированной вдоль автомобильной дороги и расположенной в непосредственной близости к проезжей части. Здесь наблюдается наибольшее фенетическое разнообразие, что связано, по-видимому, с постоянно действующими такими факторами, как выхлопные газы, накопление тяжелых металлов и других вредных соединений в почве, шумовое загрязнение.

УДК 574.4:504.05

Н.А. ПИЦЬ, И.М. ГОРБАНЬ

Украина, г. Львов, Физико-механический институт имени Г.В. Карпенка
НАН Украины

E-mail: nataliapits2007@yandex.ru, ihorban@yahoo.com

ИЗМЕНЕНИЯ В НАСЕЛЕНИИ ПТИЦ ШАЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РЕКРЕАЦИИ

Исследование влияния факторов антропогенного происхождения на природные экосистемы в настоящее время очень актуально в связи с перспективой рационального планирования природопользования и сохранения генофонда. Достаточно важное значение приобретают заповедники и национальные парки, являющиеся эталонными территориями, которые сохраняют экосистемы в ненарушенном виде. При учете анализа антропогенной трансформации экосистем необходим достаточно обоснованный выбор объектов, которые характеризовали бы степень нарушения территории.

Вполне очевидно, что это могут быть сообщества, группы и даже отдельные виды-индикаторы растений и животных. Часто для этих целей в качестве сообщества, которое реагирует на антропогенное воздействие, используют орнитокомплексы. При этом анализируют изменения качественных и количественных характеристик населения птиц под влиянием антропогенных факторов. Обычно из этих характеристик используется видовое богатство или видовое богатство и плотность населения. Этот подход применяется при оценке воздействия на лесные экосистемы лесопользования, рекреационной нагрузки [1] или

комплексного воздействия факторов антропогенного происхождения (вырубки, рекреация и т.п.) [2–4].

На рисунке 1 отображено современное состояние рекреационной дигрессии, развивающейся вокруг озера Песочное в Шацком национальном природном парке (ШНПП) на протяжении последних десятилетий. Развитие и захват новых площадей четвертой стадией дигрессии приводит к вытеснению ряда видов диких животных с данной местности, но способствует проникновению новых видов, не характерных для лесных экосистем. Таким образом, четвертая стадия рекреационной дигрессии, что соответствует антропогенной нагрузке в соседнем селе Мельники, способствует процессу синантропизации местной фауны на территории ШНПП [5]. В первую очередь, в результате развития третьей стадии рекреационной дигрессии на территории вокруг озера Песочное проникли такие синантропные или полусинантропные виды, как: аист белый (*Ciconia ciconia*), ласточка сельская (*Hirundo rustica*), ласточка городская (*Delichon urbica*) и трясогузка белая (*Motacilla alba*). Практически все эти виды птиц полностью зависимы от антропогенных преобразований и адаптировались к населенным пунктам и рекреационным зонам. Вследствие антропогенных изменений, перечисленные виды изобрели новые экологические ниши и благодаря этому смогли активно расширять свой гнездовой ареал. Другие виды птиц, такие как серая неясыть (*Strix aluco*), чайка обычная (*Larus ridibundus*) и вяхирь (*Columba palumbus*) начали активно адаптироваться к антропогенному ландшафту и его производным территориальным комплексам. Часть их популяций также полностью или частично зависит от приспособлений к антропогенным преобразованиям в естественных ландшафтах [6; 7].



Рисунок 1 – Карта-схема рекреационной дигрессии (нагрузки) на лесные экосистемы оз. Песочное

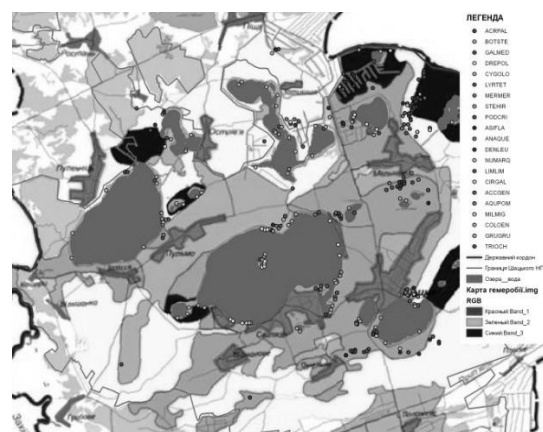


Рисунок 2 – Карта-схема расположения основных центров биоразнообразия (видов-индикаторов) в пределах функциональных зон Шацкого НПП

В планировании пространственного развития Шацкого НПП, особое значение приобретает совершенствование его функциональных зон. При этом планировании необходимо учитывать неперемное условие ограничения размещения рекреационных зон поблизости природных ядер (центров) биологического

разнообразия национального парка (рисунок 2). К огромному сожалению, случаи соседства рекреационных участков и центров биоразнообразия в Шацком национальном парке уже имеют место на северных берегах оз. Свитязь и в окрестностях с. Мельники, возле урочища Унич. В дальнейшем этот опыт строительства поблизости ценных эталонных участков природы необходимо остановить с помощью юридических инструментов. В противном случае процесс обеднения видового биологического разнообразия в ШНПП может приобрести значительные масштабы и привести к исчезновению целого ряда редких и малочисленных представителей флоры и фауны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костюшин, В.А. Изменение численности и видового состава птиц на участках с различным уровнем рекреационной нагрузки в спелом и средне-возрастном дубовых лесах зеленой зоны Киева // В.А. Костюшин. – Киев : Экол. кооп. – 1986. – № 3. – С. 48–50.
2. Измайлов, И.В. Изменение структуры населения птиц сосновых лесов под влиянием хозяйственной деятельности человека / И.В. Измайлов // Антропоген. воздействия на популяции животных. – Волгоград, 1986. – С. 115–124.
3. Константинов, В.М. Устойчивость орнитокомплексов лесных птиц при антропогенной трансформации ландшафтов / В.М. Константинов, А.Н. Хохлов, Н.И. Асокова // Пробл. изуч. и сохранения биол. разнообразия. – Фрунзе, 1990. – С. 67–68.
4. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 287с.
5. Пиць, Н.А. Перспективные рекреационные территории Шацкого национального природного парка / Н.А. Пиць // Научный вестник НЛТУ: сборник научно-технических работ. – Львов : РВВ НЛТУ Украины. – 2009. – Вип. 19.9. – 2009. – С. 82–87.
6. Ekological factors influencing biodiversity preservation in the Shatsk national natural park. Acta agrophysica. Srodowisko przyrodnicze Polesia – stan aktualny i zmiany. – Cz. II. – № 67. – Lublin, 2002. – S.275–285.
7. Горбань, И.М. Редкие виды птиц Шацкого национального парка / И.М. Горбань // Вестник Львовского университета. – Сер. биологическая. – Вип. 29. – 2002. – С.188–199.

УДК 597.2/5

В.А ПРОТОСОВИЦКАЯ

Беларусь, г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

E-mail: Verka2907@mail.ru

ВИДОВОЙ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ИХТИОФАУНЫ

Две трети поверхности нашей планеты Земли покрывает вода, а на оставшейся трети она повсеместно встречается. Вода – это жизнь; без воды не может существовать ни человек, ни какое-либо живое существо или растение. Именно

вода явилась своеобразной колыбелью всего живого на Земле. В ней зародилась жизнь, которая через многие миллионы лет развилась до тех форм, которые мы наблюдаем сейчас. Однако обо всем многообразии жизни в водной среде нам пока известно сравнительно немного. В воде же обитает множество видов живых существ и растений, начиная от самых примитивных одноклеточных и вплоть до весьма сложных организмов [1].

В водоёмах Беларуси в настоящее время обитает около 60 видов рыб, относящихся к 19 семействам. В их числе 13 видов являются интродуцентами, завезёнными в республику из других географических областей для акклиматизации и разведения или проникшими в водоёмы Беларуси естественным путем. Из ихтиофауны Беларуси исчезли 12 видов проходных ценных рыб. В связи с обме-лением основных рек и зарегулированием их стока плотинами электростанций, за последние 50-60 лет до пределов Беларуси перестали подниматься из Чёрного моря белуга, осётр русский, вырезуб, рыбец; из Балтийского моря не заходят минога речная, осётр балтийский, лосось, кумжа, сиги [2].

Основным источником ихтиологических материалов являются промысловые уловы. Так как в крупных водоёмах промысел обычно круглогодичный, но интенсивность его в разные сезоны неодинакова, сбор основного ихтиологического материала необходимо приурочить прежде всего к главным сезонам промысла.

Для определения видового состава необходимо пользоваться определенными таблицами, которые составлены по классической системе и представляют собой серию последовательных описаний альтернативных признаков, которые необходимо сопоставить друг с другом и из каждой пары признаков выбрать тот, который наиболее подходит определяемому объекту [3].

Для определения возраста рыбы используют чешую, отолиты, кости, а также спилы лучей плавников.

Знание возраста рыб помогает определить скороспелые, быстрорастущие и медленно растущие виды рыб. Зная быстроту роста рыбы, мы устанавливаем годовой (или даже месячный) прирост тела рыб, а это дает возможность определить возраст, в котором наиболее рентабельно, наиболее выгодно ловить данный вид рыбы [4].

Отлов рыбы в различных водоёмах позволил получить более достоверные данные о видовом составе, так как каждый вид имеет свои экологические особенности и обитает в специфичных для него условиях.

Отлов рыбы проводился согласно стандартным методикам:

1 Ужение поплавочной удочкой. В качестве наживки использовались большой выползок, кукуруза, перловая крупа и др. Данным способом были отловлены следующие виды рыб: карась обыкновенный, плотва, густера, окунь, уклея, лещ.

2 Ловля спиннингом. Был отловлен такой вид, как щука.

В результате исследований было выявлено, что наиболее распространенной рыбой является окунь речной – *Percafluviatilis* и лещ – *Abranusbrama* (рисунок 1), а возрастной состав рыб находится в пределах от 1,1 до 2 г (рисунок 2).

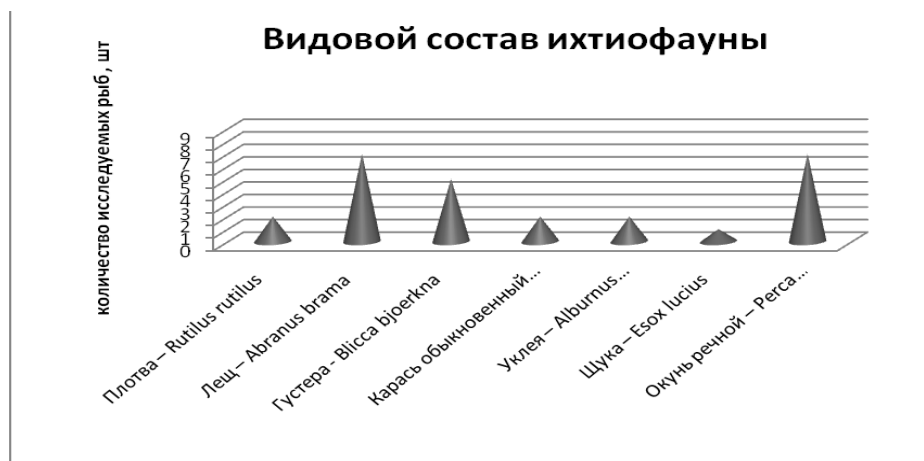


Рисунок 1 – Видовой состав ихтиофауны

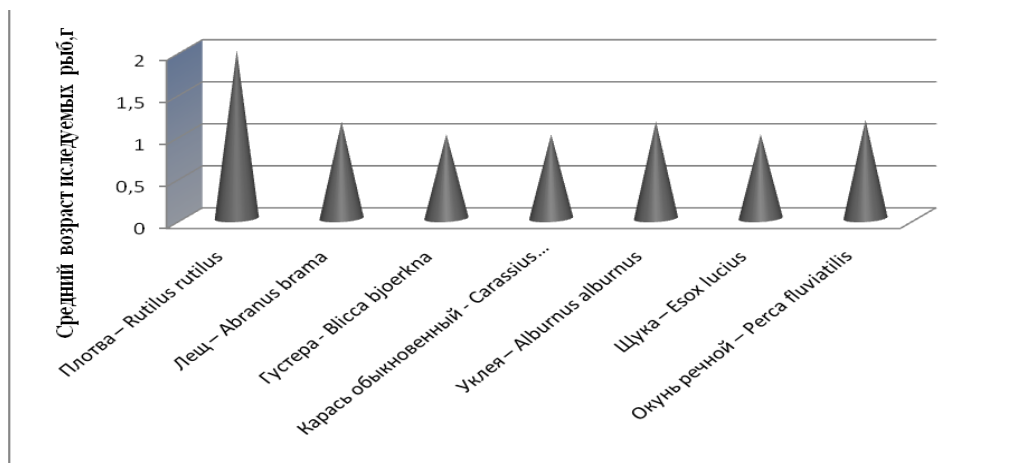


Рисунок 2 – Возрастной состав ихтиофауны

Таким образом, определение показателей биологического разнообразия сообществ рыб различных водоемов имеет большой научный и практический интерес с целью изучения состояния природных сообществ рыб и служит важным критерием оценки состояния и прогноза развития водоемов различного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курс зоологии / Г.Г. Абрикосов [и др.]. – М. : Высшая школа, 1966. – Т. 1. – 552 с.
2. Наумов, Н.П. Зоология позвоночных: ч. 1: низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев. – М. : Высшая школа, 1979. – 333 с.
3. Жуков, П.И. Рыбы Беларуси / П.И. Жуков. – Минск : Наука и техника, 1965. – 415 с.
4. Зиновьев, Е.А. Методы исследования пресноводных рыб / Е.А. Зиновьев, С.А. Мандрица. – Пермь : Пермский университет, 2003. – 113 с.

УДК 599.362.2:591.4(477.8)

А.А. САВАРИН

Беларусь, г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

E-mail: a_savarin@mail.ru

ОБ АНОМАЛИЯХ И ПАТОЛОГИИ СВОДА ЧЕРЕПА КРОТА ОБЫКНОВЕННОГО НА ЮГО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ

Крот обыкновенный (*Talpa europaea*) – один из доминантных по распространению видов мелких млекопитающих на территории Беларуси. Несмотря на важную роль в наземных биогеоценозах, комплексные исследования экологии данного вида насекомоядных (*Insectivora*) млекопитающих не проводились в республике с середины XX века [1]. Отсутствуют даже сведения по метрическим и фенетическим характеристикам обыкновенного крота отдельных регионов Беларуси.

Нами ранее [2] проанализирована серия черепов взрослых особей ($n = 43$) из коллекции к.б.н. П.П. Григорьева, собранной этим специалистом в 1950–1950 гг. в различных областях Белоруссии (быв. Барановичской, быв. Полоцкой, быв. Пинской, Гомельской и Витебской). В 11 черепах (25,6 %) выявлено сильное локальное истончение свода черепа вследствие сближения наружной (*lamina externa*) и внутренней (*l. interna*) пластинок из-за уменьшения слоя губчатого вещества (*diploe*). Эта патология наблюдалась у особей обоих полов в независимости от поры года (даты поимки). Другие морфо-анатомические изменения в указанной серии черепов не выявлены.

Материалом для данной работы послужили личные сборы автора 1994–2010 гг. Мертвые зверьки ($n = 39$) были найдены в различных лесных фитоценозах (дубрава орляковая, сосняки черничный и мшистый) юго-востока Беларуси (Гомельский лесхоз). Массовая гибель кротов в летнее время является обычным явлением.

В просмотренной серии черепов обыкновенного крота диагностируется одна форма патологии (истончение теменных костей) и две формы аномалий (значительное искривление сагиттального шва – впячивания до 1,0–1,5 мм глубины; участки просветления костной ткани округлой формы).

Рассматриваемые морфоанатомические изменения черепа у особей обыкновенного крота выявляются с различной частотой (таблица). У абсолютного большинства особей регистрируется только истончение свода.

Анализ результатов исследований позволяет сделать следующие главные предварительные выводы:

Таблица – Морфологические особенности свода черепа крота обыкновенного (n = 39) на юго-востоке Беларуси

Характеристика	Варианты (вариации), характер изменчивости	Частота встречаемости
Истончение теменных костей	округлые «окна» до 4 мм длины и 2 мм ширины, могут быть «сетчатыми»	84,6 %
Искривления сагиттального шва (впячивания 1,0–1,5 мм)	одно- и двустороннее впячивания встречаются с частотой 1 : 1	15,4 %
Участки просветления костной ткани округлой или овальной формы	от нескольких мелких (0,3–0,5 мм) «точек» до округлых пятен 1,75 мм	20,5 %

1. Истончения свода черепа у обыкновенного крота проявляются в течение всего года в независимости от пола особей. Данный факт свидетельствует о хроническом характере патологических процессов в популяции. Частота встречаемости указанного патоморфологического изменения теменных костей составляет около 85 % , что сопоставима с таковой (более 50 %) у особей северного белогрудого ежа, обитающего на территории Беларуси. По нашему мнению, патологические процессы в черепе и ЦНС зверьков обоих видов на сексомоядных млекопитающих являются одним из мощных факторов элиминации. Это объясняет причину малой доли в популяциях обоих видов зверьков особей старших возрастных групп и сравнительно малую среднюю продолжительность жизни.

2. Частота встречаемости истончения теменных костей в 3,3 раза превышает аналогичный показатель, полученный при анализе коллекции П.П. Григорьева [2], что может свидетельствовать о нарастании патологических процессов в популяциях обыкновенного крота. Однако, нельзя отрицать и того, что, возможно, это является только особенностью популяции юго-востока Беларуси (так как большая часть выборки [1] получена не на территории Гомельской области).

3. Выявленные аномалии (значительные искривления сагиттального шва и участки просветления костной ткани округлой формы) являются адаптивно-приспособительными изменениями, возникшими вследствие происходящих патологических процессов в нейрокраниуме, и находятся в соответствии с зарегистрированной формой патологии.

Полученные результаты указывают на актуальность и медико-эпидемиологическую целесообразность широких микробиологических исследований кротов Беларуси, которые до сих пор не проводились.

Важной задачей дальнейших исследований считаем изучение морфологии внутренней поверхности свода черепа данного вида. Высокая информативность и значимость подобной работы доказаны [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев, П.П. Экология крота в Белорусской ССР (материалы по биологическим основам промысла) / П.П. Григорьев : автореф. ... дис. канд. биол. наук; БГУ им. В.И. Ленина. – Минск, 1956. – 15 с.
2. Саварин, А.А. Предварительные сведения по патологии мозгового отдела черепа европейского крота Беларуси (по материалам П. П. Григорьева, 1950–1954 годы) / А.А. Саварин // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., октябрь 2005 г. / Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол.: А.П. Гусев [и др.]. – Гомель, 2005. – С. 173–175.
3. Саварин, А.А. О морфологии внутренней поверхности свода черепа северного белогрудого ежа (*Eginaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) с территории Беларуси / А.А. Саварин // Известия Смоленского государственного университета. – 2012. – № 3(19). – С. 273–281.

УДК 595.142.39:504.054:621.892.21

А.Ю. ТАРАСЕВИЧ

Беларусь, г. Минск, ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»
E-mail: arlif@mail.ru

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОЖДЕВЫХ НАВОЗНЫХ ЧЕРВЕЙ
В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ**

В настоящее время в Европе и Америке общепринятой является практика исследования токсичности загрязнённой почвы на культивируемых популяциях дождевых червей. Дождевые черви – животные почвенные. Загрязнители почвы попадают в их организм двумя путями:

1. Через эпителий – пассивной диффузией из почвенного раствора. Процесс пассивной диффузии идёт под действием градиента концентрации между водой почвенных пор и тканей червей. Чем выше концентрация загрязнителя в почве, тем больше загрязнителя аккумулируется червями.

2. Через кишечник – из почвенных частиц, которые проходят через желудочно-кишечный тракт животных.

Согласно литературным данным [1; 2], навозные черви *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) используются в экспериментах по определению токсичности различных загрязнителей почвы, таких, как углеводороды нефти и полихлорированные бифенилы. Они могут выдерживать до 1,5 % сырой нефти в почве (15 г/кг), в отличие от дождевых червей *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758), которые погибают при 0,5 % (5 г/кг).

По мнению ряда токсикологов [3; 4], тест на репродуктивную способность является наиболее информативным в применении к нелетальным концентрациям загрязнителей. Репродукция животных важна для экотоксикологической оценки,

поскольку влияет на популяционную динамику. Репродуктивная способность популяции навозных червей оценивается по числу коконов, отложенных одним червем за неделю, количеству ювенильных особей, вылупившихся из одного кокона, проценту живых коконов.

Для измерения токсичности загрязнённых химическими веществами почв канадские учёные [5] рекомендуют длительный тест (8 недель), в котором исследуется помимо выживания лабораторных популяций *E. foetida* в загрязнённом субстрате, их размножение и рост. Данный тест был использован нами при биотестировании почв, загрязнённых различными концентрациями нефти, дизельного топлива, моторного масла и полихлорированного бифенила Aroclor 1248.

Животных вносили в тестируемые субстраты через сутки после их подготовки, по 10 особей в контейнер (масса сухого грунта – 500 г), содержали 28 дней. Еженедельно подсчитывался процент выживших особей, количество отложенных коконов. Коконны изымались, помещались для инкубации в чашки Петри с аналогичным субстратом (навески по 10 грамм на чашку) на 21 день при $T_{\text{почвы}} = 23 \pm 2^\circ\text{C}$, влажности 80 %. Через 3 недели содержимое чашек проверялось, ювенильные особи дождевых червей отсаживались, их количество регистрировалось. Целые коконы оставались в чашках ещё на 7 дней, после чего процедура повторялась.

Согласно результатам проведенных лабораторных экспериментов, для навозных червей ЛК₅₀ и ЛК₁₀₀ товарной нефти в грунте – 1500 мг/кг и 7000 мг/кг, дизельного топлива – 2750 мг/кг и 6000 мг/кг, ЛК₅₀ моторного масла SAE 15W-40 – 11500 мг/кг. ЛК₅₀ и ЛК₁₀₀ Aroclor 1248 и ЛК₁₀₀ моторного масла не выявлены в связи с отсутствием сильно загрязнённых токсикантами грунтов.

Репродуктивная способность червей низкая уже при концентрациях дизельного топлива в почве 2500 мг/кг (45 % от возможного в контроле), моторного масла – 1000 мг/кг (18,5 %), товарной нефти – 2500 мг/кг (45 %), Aroclor 1248 – 100 мкг/кг (60 %).

Навозные черви – животные, чутко реагирующие на изменение условий окружающей их среды. Согласно результатам исследований, при оптимальной влажности и температурном режиме часть коконов навозных червей выживает в почвах, загрязнённых нефтью до 4000 мг/кг, дизельным топливом – до 5000 мг/кг, моторным маслом – до 4000 мг/кг.

Представляется целесообразным применять дождевых навозных червей в качестве тест-объектов, поскольку тесты, использующие культивируемые популяции этих животных, помогают адекватно оценить состояние почвы.

УДК 504.064

А.Н. ТАРАСЮК

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

БИОТЕСТИРОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАДМИЯ И ХРОМА В ВОДНОЙ СРЕДЕ ПРИ ПОМОЩИ ЛАБОРАТОРНОЙ КУЛЬТУРЫ ИНФУЗОРИИ-ТУФЕЛЬКИ

Кадмий и хром относятся к группе тяжёлых металлов, которые считаются одной из наиболее опасных групп токсикантов. В отличие от органических соединений тяжёлые металлы не поддаются биологической деструкции и таким образом имеют практически «бесконечную» токсическую цепь для животных и растений. На экосистемном уровне загрязнение тяжёлыми металлами проявляется в деградации сообществ, изменении и сокращении видов и особей. Всё это требует постоянного контроля их содержания в окружающей среде. Попадая в окружающую среду, тяжёлые металлы могут претерпевать в ней различные превращения, усиливая или ослабляя при этом свое токсическое действие, которое зачастую невозможно выявить аналитическими методами. Это требует дополнения аналитических методов контроля биологическими.

На сегодняшний день наиболее активно развиваемым направлением мониторинга является биологический контроль, основанный на методах биоиндикации и биотестирования, которые обладают высокой чувствительностью, экспрессностью, надёжностью, универсальностью и малой себестоимостью. Они просты в проведении, поддаются инструментализации и автоматизации, а их результаты легко интерпретируемы.

Одной из перспективных групп организмов-биоиндикаторов являются инфузории. В отличие от химических и физико-химических методов анализа, биотестирование на инфузориях позволяет прогнозировать интегральное воздействие изучаемого объекта на живые организмы, поскольку реакция биологической тест-системы зависит не только от отдельных токсичных соединений, но и от их взаимодействия между собой. Инфузории играют значительную роль в пищевых цепях, в процессах самоочищения водоемов. Высокая чувствительность инфузорий к токсическому действию различных поллютантов позволяет обнаруживать их негативное влияние при самых незначительных концентрациях.

Цель работы – при помощи лабораторной культуры инфузории-туфельки оценить токсическое действие различных концентраций соединений кадмия и хрома.

В исследовании использовалась моноклональная лабораторная культура инфузории-туфельки *Paramecium caudatum* Ehr. Инфузории выращивались на органической питательной среде, приготовленной на основе сенного отвара по методике непрерывного культивирования при $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для содержания культуры использовались стеклянные колбы объемом 100 мл. В культуры инфузорий тяжёлые метал-

лы вносились в виде солей, а именно $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$. Маточные растворы солей готовились на дистиллированной воде, рабочие растворы приготавливались путем последовательных разбавлений. Оценивалась динамика роста численности инфузорий в лабораторной культуре в контроле и при трёх различных концентрациях солей кадмия и хрома – 0,1 ПДК, 1 ПДК, 10 ПДК (где ПДК – предельно допустимая концентрация вещества, в соответствии с действующими санитарными нормами). Подсчёт числа инфузорий проводился один раз в сутки в одно и то же время на протяжении 21 суток с использованием метода разбавлений. Полученные результаты представлены на рисунках 1 и 2.

Как следует из полученных данных, все исследуемые концентрации солей кадмия и хрома приводят к замедлению роста культур инфузории- тувельки, что выражается в снижении числа клеток на миллилитр. При этом наблюдается дозовая зависимость – чем выше концентрация действующего вещества, тем сильнее эффект. В ряде вариантов опыта число клеток в миллилитре культуры уменьшается по сравнению с контролем более чем в 2 раза. При максимальной концентрации $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ – 10 ПДК – уже на 15 день эксперимента отмечена полная гибель культуры. При более низких концентрациях – 0,1 ПДК и 1 ПДК культура инфузорий гибла на 19–20 день наблюдений, тогда как в контроле она оставалась жизнеспособной. Наиболее чётко выраженный эффект снижения числа клеток на миллилитр культуры наблюдался на 4–5 день эксперимента для всех исследуемых концентраций нитратов кадмия и хрома, даже самой малой – 0,1 ПДК. Это подчёркивает высокую чувствительность инфузории-туфельки к действию соединений кадмия и хрома и подтверждает возможность её использования для биотестирования загрязнения водной среды тяжёлыми металлами даже в незначительных концентрациях.

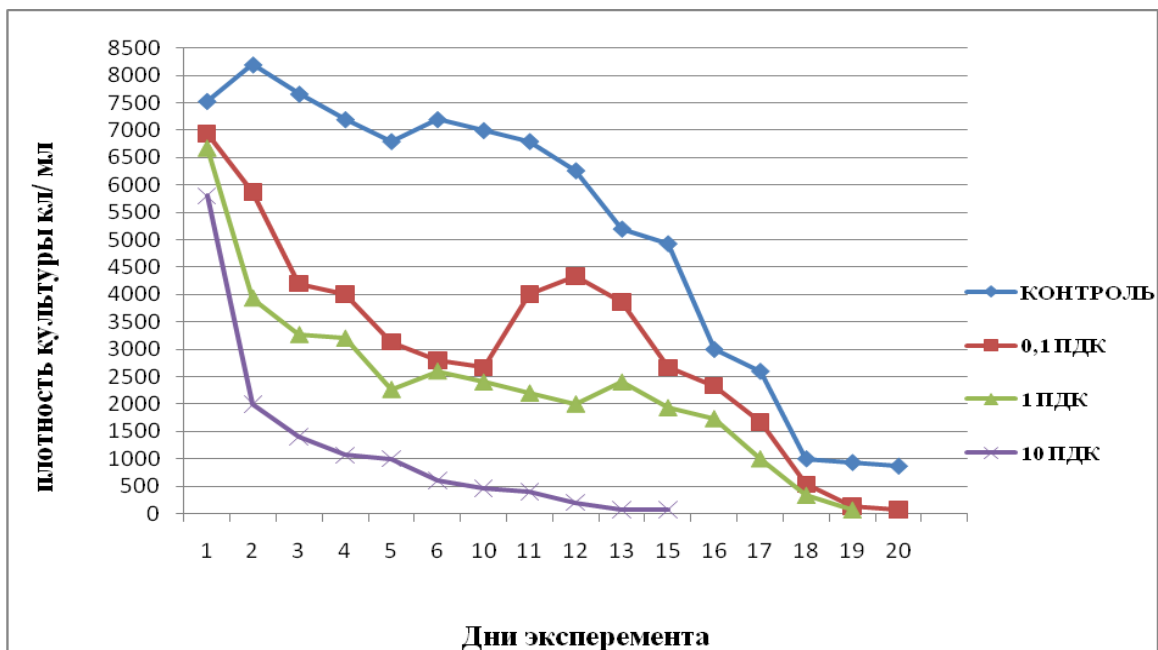


Рисунок 1 – Динамика роста культуры инфузории-туфельки при действии различных концентраций $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

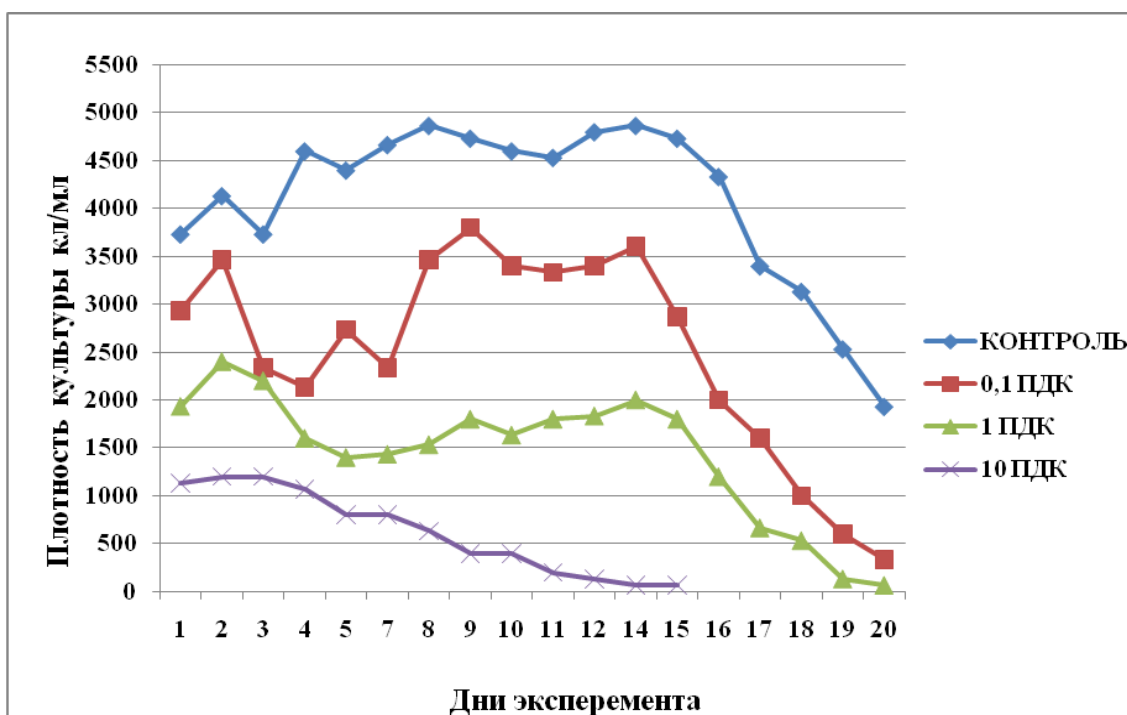


Рисунок 2 – Динамика роста культуры инфузории-туфельки при действии различных концентраций $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$

УДК 576.316.352

А.Н. ТАРАСЮК

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: zoology@brsu.brest.by

МОНИТОРИНГ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ПО СТРУКТУРНЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ ПОЛИТЕННЫХ ХРОМОСОМ ХИРОНОМУСА

Пищевые добавки – это природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств (аромата, цвета, длительности хранения, вкуса) и сохранения их качества. В настоящее время большинство пищевых продуктов производится с использованием тех или иных пищевых добавок. В то же время накапливаются данные о негативном влиянии многих пищевых добавок, поэтому их токсикологическая оценка и гигиеническое нормирование по-прежнему актуальны.

Наибольшую опасность для человека представляет генетическое действие пищевых добавок, т.е. их способность оказывать негативное влияние на наследственность, вызывая нежелательные изменения генетического материала. Удобной моделью для генетического мониторинга являются политенные хромосомы

личинки двукрылых насекомых, которые обладают крупными размерами и чётко выраженной дискоидальной структурой. Любые изменения структуры политенных хромосом, свидетельствующие о генетической активности исследуемого фактора, легко зарегистрировать под световым микроскопом.

Цель работы – оценка генетического действия трёх наиболее распространённых пищевых добавок – глутамата натрия (Е 621), бензоата натрия (Е 211) и нитрита натрия (Е 250) – по структурным изменениям политенных хромосом личинок комара хирономуса.

В качестве тест-систем для оценки генетического действия пищевых добавок были выбраны два показателя:

1. Эффективность конъюгации политенных хромосом. Для политенных хромосом характерна соматическая конъюгация, которая может нарушаться под влиянием различных факторов. Нарушение конъюгации (асинапсис) само по себе не приводит к каким-либо наследуемым изменениям генетического материала, однако по нему можно судить о чувствительности генетических систем к внешним воздействиям.

2. Частота возникновения нетипичных перекручиваний и изгибов политенных хромосом. Такие перекручивания и изгибы, согласно теории предмутацционных состояний, можно рассматривать как один из этапов возникновения хромосомных перестроек.

В ходе проведения работы личинки комара хирономуса в течение 72 часов (3 суток) выдерживались в растворах, содержащих пищевые добавки в различных концентрациях, контрольный вариант всё это время находился в обычной воде. Использовались три различные концентрации пищевых добавок – 0,1 ПДК, 1 ПДК и 10 ПДК (ПДК – предельно допустимая концентрация – составляет для нитрита натрия 5 мг/л, глутамата натрия – 150 мг/л, бензоата натрия – 15 мг/л). После проведения обработки из личинок извлекались слюнные железы и готовились препараты политенных хромосом по стандартной ацетоорсеиновой методике. Анализ структурных изменений политенных хромосом проводился с использованием светового микроскопа Микмед. Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Как следует из данных, приведенных в таблицах 1 и 2, исследуемые пищевые добавки в большинстве случаев снижают эффективность конъюгации политенных хромосом. Наиболее выраженным действием обладает пищевая добавка Е 250 (нитрит натрия), которая даже в концентрации 0,1 ПДК вызывает достоверное снижение исследуемого показателя. Е 621 (глутамат натрия) и Е 211 (бензоат натрия) вызывают статистически значимые эффекты только в концентрации 10 ПДК.

Частота встречаемости перекручиваний политенных хромосом при действии пищевых добавок также проявляет тенденцию к увеличению, причём нитрит натрия, как и в предыдущем случае, обладает наиболее сильным эффектом.

Таблица 1 – Эффективность конъюгации политенных хромосом личинок комара хирономуса при действии пищевых добавок

Действующее вещество	Концентрация	Эффективность конъюгации хромосом №№ I–IV (1 – полная конъюгация)			
		I	II	III	IV
Глутамат натрия (E 621)	Контроль	1	0,97±0,012	0,88±0,022	0
	0,1ПДК	0,99 ± 0,007	0,98 ± 0,01	0,88 ± 0,023	0,09 ± 0,027
	1 ПДК	0,98 ± 0,01	0,94 ± 0,017	0,85 ± 0,027	0,01 ± 0,01
	10 ПДК	0,98 ± 0,01	0,88 ± 0,026***	0,80 ± 0,032**	0,01 ± 0,01
Бензоат натрия (E 211)	Контроль	0,99 ± 0,007	0,97 ± 0,014	0,91 ± 0,020	0,1 ± 0,029
	0,1ПДК	1	0,96 ± 0,015	0,92 ± 0,022	0,26 ± 0,035***
	1 ПДК	1	0,95 ± 0,019	0,87 ± 0,025	0,15 ± 0,032
	10ПДК	1	0,93 ± 0,018	0,82 ± 0,027**	0,13 ± 0,031
Нитрит натрия (E 250)	Контроль	1	1	0,98 ± 0,11	0,07 ± 0,024
	0,1ПДК	0,96 ± 0,014**	0,96 ± 0,014**	0,87 ± 0,023***	0,14 ± 0,032
	1 ПДК	0,99 ± 0,009	0,90 ± 0,023***	0,88 ± 0,022***	0,19 ± 0,035**
	10ПДК	0,98 ± 0,01*	0,85 ± 0,026***	0,79 ± 0,038***	0,33 ± 0,034***

Примечание: *, **, *** – отличия от контроля статистически значимы при $P < 0,05; 0,01; 0,001$ соответственно

Таблица 2 – Частота встречаемости перекручиваний политенных хромосом личинок комара хирономуса при действии пищевых добавок

Действующее вещество	Концентрация	Частота встречаемости перекручиваний хромосом №№ I–IV (0 – отсутствие перекручиваний)			
		I	II	III	IV
Глутамат натрия (E 621)	Контроль	0	0	0,02 ± 0,02	0
	0,1ПДК	0	0,06 ± 0,034	0,08 ± 0,038	0
	1 ПДК	0	0,06 ± 0,033	0,12 ± 0,076	0
	10ПДК	0	0,04 ± 0,028	0,10 ± 0,043	0
Бензоат натрия (E 211)	Контроль	0	0	0,02 ± 0,02	0
	0,1ПДК	0	0	0,04 ± 0,026	0
	1 ПДК	0	0	0,18 ± 0,062	0
	10ПДК	0	0,04 ± 0,028	0,35 ± 0,05***	0
Нитрит натрия (E 250)	Контроль	0	0,02 ± 0,02	0,02 ± 0,02	0
	0,1ПДК	0	0,04 ± 0,028	0,10 ± 0,043	0
	1 ПДК	0,02 ± 0,02	0,10 ± 0,043	0,20 ± 0,064**	0
	10ПДК	0	0,22 ± 0,066**	0,32 ± 0,078***	0

Примечание: **, *** – отличия от контроля статистически значимы при $P < 0,01; 0,001$ соответственно

Таким образом, проведенные исследования показывают, что широко используемые пищевые добавки глутамат натрия (E 621), бензоат натрия (E 211) и нитрит натрия (E 250) обладают генетической активностью даже в концентрациях, не превышающих ПДК, и небезопасны для здоровья человека.

УДК: 592:631.468(1-21)

Л.С. ЧУМАКОВ¹, О.Е. КАШЕВСКАЯ², А.В. ГОЛОЦЕВИЧ²

Беларусь, г. Минск, ¹Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси; ²ГУО «Гимназия № 31 г. Минска»
E-mail: dianthus 2013@gmail.com

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ГЕРПЕТОБИОНТНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД В СВЯЗИ С МОЗАИЧНОСТЬЮ ТЕРРИТОРИИ ОБИТАНИЯ

Для оптимального управления зелёными насаждениями на урбанизированных территориях необходимо знать, что представляет здесь фауна обитателей яруса растительности, а также почвы. Знание закономерностей распределения животных разных групп в городской среде позволит рационально эксплуатировать зелёные насаждения разных типов и разрабатывать мероприятия по их защите от вредителей и деградации.

В Беларуси изучение сообществ беспозвоночных в городах начато во второй половине XX века. В Гомеле были изучены сообщества жуков-жужелиц (Молодова, Ряхова, 1989; Молодова, 1991, 1994; Галиновский, 2007), в Минске – сообщества жужелиц, долгоносиков и стафинилид в парках и садах (Дмитренко 1990, Запольская, Шалапенко, 1994; Чумаков, Ануфриенко, 1994; Чумаков и др., 1994; Галиновский, 2007). В начале нынешнего столетия подобные исследования начаты в Витебске и Гродно.

Однако к настоящему времени в научной литературе отсутствуют сведения о составе фауны почвообитающих беспозвоночных на школьных территориях, подвергающихся мощному рекреационному прессу. Не уделяется внимание и изучению фауны в поздний осенний период. А эти сведения могут иметь важное значение при разработке практических мероприятий по сохранению фауны в городах и восстановлению здесь сообществ энтомофагов.

В связи с вышесказанным целью наших исследований было изучить фауну герпетобионтных беспозвоночных на территории городской гимназии в осенний период и установить характер ее распределения в зависимости от условий среды.

Работу выполняли в октябре – ноябре 2011 г. на территории гимназии № 31 г. Минска. Сбор материала проводили с помощью ловушек Барбера с 9 % уксусом. Ловушки (20 шт.) устанавливали на открытых газонах, газонах с древесно-кустарниковой растительностью и цветочных клумбах. Проверяли 1 раз в неделю. Все материалы обработаны статистически.

Работу проводили с учащимися, занимающимися на факультативе «Дикая природа Беларуси», что позволило не только собрать интересные научные материалы, но и дать школьникам знания о проведении полевых исследований, показать разнообразие фауны на городской территории и совместно разработать ряд практических мероприятий, направленных на сохранение полезной фауны в условиях сильной антропогенной нагрузки.

Проведенные исследования показали, что в осенний период на территории гимназии сообщество герпетобионтных беспозвоночных представлено моллюсками, многоножками, пауками и насекомыми. Средняя динамическая плотность беспозвоночных за период исследований составила $15,4 \pm 3,69$ экз. / 10 лов.-сут. Доминировали насекомые (89,8 %). Преобладали муравьи (53 % беспозвоночных), представленные одним видом – черный садовый муравей (*Lasius niger* L.). В осенний период динамическая плотность муравьев этого вида на территории гимназии в среднем достигает $8,2 \pm 2,98$ экз. / 10 лов.-сут.

Треть собранных беспозвоночных составили жесткокрылые. В сборах они представлены видами из 6 семейств: жужелицы (19,7 % жуков), стафилиниды (42,6 %), щелкуны (1,7 %), долгоносики (26,2 %), мягкотелки (1,6 %) и водолюбы (8,2 %).

Жуков насчитывалось в среднем $5,1 \pm 1,01$ экз. / 10 лов.-сут. Наиболее обильны на всех обследованных участках стафилиниды – $2,2 \pm 0,82$ экз. / 10 лов.-сут. По всей территории распространен *Philonthus tenuis* F. Многочисленны также жуки п/сем. *Aleocharinae*. Реже встречались *Xantholinus linearis* Ol., *Tachinus collaris* Grav., жуки р. *Omalium* Grav. Динамическая плотность жужелиц вдвое ниже ($1,0 \pm 0,44$ экз.). Нами собраны жужелицы таких видов, как: *Poecilus versicolor* Sturm., *Calathus fuscipes* Gz., а также жуки рода *Bembidion* Latr. Среди последних обильнее представлен в сборах с территории гимназии *B. quadrimaculatum* L., широко распространенный на лугах и полях.

Среди прочих семейств в видовом отношении богаче были жуки-долгоносики. В сборах с территории гимназии встречались 5 видов этих жуков. Несколько многочисленнее были *Brachysomus echinatus* Bousd. и *Sitona flavescens* Marsh. Менее распространен *Otiorrhynchus ovatus* L. Щелкуны были представлены в сборах жуками *Agriotes lineatus* L., хорошо развивающимся в почвах газонов, а водолюбы – *Helophorus nubilus* F., предпочитающим лужи и пруды.

Немногочисленны были в ловушках цикадки, а также личинки чешуекрылых (совки) и двукрылых (*Tipulidae*) насекомых.

Пауки составили в наших сборах 8,6 %. Их динамическая плотность достигала $1,3 \pm 0,45$ экз. / 10 лов.-сут. Редки и немногочисленны были моллюски (слизни) и губоногие многоножки.

Анализ распределения герпетобионтных беспозвоночных по отдельным участкам территории гимназии показал некоторые различия. Так, муравьи более многочисленны на газонах и участках с древесной растительностью. Они составили здесь 56,9–61,8 % всех беспозвоночных. Причем динамическая плотность муравьев только на газонах под деревьями в период исследований достигала $17,6 \pm 4,84$ экз. / 10 лов.-сут. и была вдвое выше средней для всей территории. На цветочных клумбах доля муравьев не превышала 37,2 %. Однако здесь 42 % всей фауны приходилось на жуков ($6,3 \pm 1,67$ экз. / 10 лов.-сут). Пауки распределены более-менее равномерно по всем обследованным нами участкам. Цикадки, многоножки и чешуекрылые предпочитают цветочные клумбы.

Среди жуков довольно существенные различия в территориальном распределении выявлены нами у жужелиц, долгоносиков, щелкунов и водолюбов.

На клумбах жужелицы были наиболее обильны (39 % от всех жуков). Значительно реже они встречались на открытых газонах (6,3 %). Больше на клумбах было и стафилинид (55,6 %). Долгоносики и щелкуны предпочитают задерненную почву газонов, а водолюбы были собраны и на газонах, и на цветочных клумбах. Следует заметить, что на газонах под деревьями на долю долгоносиков приходилось 39,3 % всех собранных здесь жуков. А наиболее распространенным здесь видом был *Br. echinatus*. В то же время на открытых газонах более широко распространен *S. flavescens*, личинки которого развиваются на корнях бобовых, в частности, клеверов, входящих в состав травосмесей газонов. На этих же газонах были собраны и все жуки *Ag. lineatus*, личинки которых могут в массе развиваться в задерненной злаками почве.

Таким образом, проведенные исследования показали, что мозаичность среды, создаваемая за счет различных почвенно-растительных условий, довольно существенно влияет на структуру и распределение герпетобионтных беспозвоночных на территории гимназии в осенний период.

В это время многие беспозвоночные сосредотачиваются на цветочных клумбах, где более рыхлая почва позволяет им легче уходить на зимовку. В связи с этим мы рекомендуем не перекапывать цветочные клумбы во второй половине осени, чтобы сохранить полезную фауну, и прежде всего жуков-жужелиц и стафилинид, играющих важную роль в наземных экосистемах.

УДК 576.895.1:599.33 (476)

В.В. ШИМАЛОВ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С.Пушкина
E-mail: shimalov@brsu.brest.by

МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ НАСЕКОМОЯДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ОБИТАЮЩИХ ВДОЛЬ АВТОМАГИСТРАЛЕЙ В БЕЛАРУСИ

Мониторинг гельминтофауны насекомоядных млекопитающих, обитающих вдоль автомагистралей, проводился в течение трех лет в период 2008–2010 гг. в Брестском районе Брестской области (западная часть Белорусского Полесья). Зверьков отлавливали давилками «Геро», выставленными вдоль магистральной автодороги Брест – Ковель (15–19 км) и Брест-Москва (12–14 км, 24–25 км) в линию по 25 шт. на 4 суток на расстоянии 1,5–2 м друг от друга и 3–5 м от края дороги. Отработано 2200 ловушко-суток (л-с). Поймана 121 особь насекомоядных млекопитающих 4-х видов, относящихся к семейству Soricidae: белозубка белобрюхая (1), бурозубка обыкновенная (107), бурозубка малая (12) и кутора обыкновенная (1). Среди них было 67 самцов и 54 самки, 17 половозрелых и 104 неполовозрелых особей.

Зверьков исследовали методом полных гельминтологических вскрытий, компрессирования тканей и органов. При статистической обработке материала применяли общепринятые в паразитологии показатели: индекс встречаемости (ИВ), интенсивность инвазии (ИИ), индекс обилия (ИО), показатель прокормления (ПП).

Численность насекомоядных млекопитающих составила 5,5 особей на 100 л-с. Абсолютным доминантом является бурозубка обыкновенная (4,86 особей на 100 л-с).

Зараженными гельминтами оказалось 96,7 % исследованных зверьков. Инвазировано 95,5 % самцов и 98,2 % самок, 100 % половозрелых и 96,2 % неполовозрелых животных.

Гельминтофауна представлена 24 видами, среди которых 4 вида трематод, 14 видов цестод и 6 видов нематод (таблица).

Насекомоядные млекопитающие наиболее часто заражены цестодами (86,8 %), чем нематодами (73,6 %) и трематодами (28,9 %).

Наибольшее количество видов гельминтов найдено у бурозубки обыкновенной (23). У бурозубки малой установлено паразитирование 8 видов гельминтов, а у белозубки и куторы – по 1. У 77,7 % популяции насекомоядных млекопитающих выявлены гельминтоценозы – совместное обитание 2–9 видов гельминтов.

подавляющее большинство видов гельминтов является специфичными паразитами насекомоядных млекопитающих. В популяциях бурозубки обыкновенной чаще встречалась нематода *Longistriata depressa* (ИВ 66,4) и цестода *Monocercus arionis* (син. *Molluscoctenia crassiscolex*) (ИВ 42,1), бурозубки малой – цестода *Neoskrjabinolepis schaldybini* (ИВ 66,7) и нематода *L. depressa* (ИВ 50,0). В тоже время по другим показателям зараженности (ИО, ПП) подтверждают свое абсолютное превосходство указанные гельминты бурозубки малой. У бурозубки обыкновенной доминирует по численности цестода *Pseudodiorchis prolifer* (ИО 7,46; ПП 36,3), хотя ИВ всего 4,7. Судить о доминирующих в заражении видах гельминтов у белозубки и куторы сложно из-за незначительного количества исследованных особей.

Бурозубка обыкновенная установлена нами в качестве хозяина цестоды *Staphylocystis tiara*, которая является специфичным паразитом белозубок. Три бурозубки обыкновенные (неполовозрелые самец и две самки), зараженные этим видом гельминта, были отловлены 20.09.2009, 25.09.2009 и 28.09.2009 г. вдоль обочины автодороги Брест-Москва. Эти цестоды имеют сходство в строении с цестодой *Staphylocystis furcata* – характерным паразитом бурозубок, но имели на сколексе 28 крючьев, а не 23–25 крючьев, как у *S. furcata*.

Насекомоядные млекопитающие вовлекаются в жизненные циклы гельминтов, облигатными дефинитивными хозяевами которых являются птицы (в таблице они обозначены индексом ¹).

Гельминтов, имеющих медико-ветеринарное значение, у насекомоядных млекопитающих не обнаружено.

Таблица 1 – Зараженность гельминтами насекомоядных млекопитающих, обитающих вдоль автомагистралей

Гельминты	Хозяин	ИВ	ИИ	ИО	ПП
Трематоды					
<i>Neoglyphe sobolevi</i>	Бурозубка обыкновенная	4,7	1–10	0,18	0,88
<i>Rubinstrema exasperatum</i>	Бурозубка обыкновенная	8,4	1–28	0,56	2,72
	Бурозубка малая	8,3	1	0,08	0,04
<i>Brachylaima fulvum</i>	Бурозубка обыкновенная	28,0	1–8	0,68	3,31
<i>Pseudoleuchloridium soricis</i>	Бурозубка обыкновенная	0,9	2	0,02	0,10
Цестоды					
<i>Dilepis undula</i> ¹	Бурозубка обыкновенная	1,9	1–8	0,08	0,39
<i>Monocercus arionis</i>	Бурозубка обыкновенная	42,1	1–34	2,02	9,82
<i>Ditestolepis diaphana</i>	Бурозубка обыкновенная	29,0	1–70	4,28	20,8
	Бурозубка малая	33,3	2–10	1,75	0,96
<i>Lineolepis skutigera</i>	Бурозубка обыкновенная	14,0	1–14	0,92	4,47
<i>Neomylepis magnirostellata</i>	Бурозубка обыкновенная	1,9	2–18	0,19	0,92
<i>Neoskrjabinolepis schaldybini</i>	Бурозубка обыкновенная	0,9	28	0,26	1,26
	Бурозубка малая	66,7	1–32	4,58	2,52
<i>N. singularis</i>	Бурозубка обыкновенная	27,1	1–82	2,37	11,5
<i>Pseudodiorchis prolifer</i>	Бурозубка обыкновенная	4,7	2–	7,46	36,3
			550		
<i>Soricinia soricis</i>	Бурозубка обыкновенная	3,7	2–14	0,26	1,26
	Бурозубка малая	8,3	46	3,83	2,11
<i>Staphylocystis furcata</i>	Бурозубка обыкновенная	17,8	1–10	0,51	2,48
	Бурозубка малая	8,3	2	0,17	0,09
<i>S. tiara</i>	Бурозубка обыкновенная	2,8	1–3	0,06	0,29
<i>S. uncinata</i>	Белозубка белобрюхая	у 1 экз.	1	–	–
<i>Vigisolepis spinulosa</i>	Бурозубка обыкновенная	24,3	1–22	0,97	4,71
	Бурозубка малая	16,7	1–2	0,25	0,14
<i>Cladotaenia globifera</i> , larvae ¹	Бурозубка обыкновенная	0,9	320	2,99	14,5
Нематоды					
<i>Capillaria incrassata</i>	Бурозубка обыкновенная	30,8	1–22	1,08	5,25
<i>C. kutori</i>	Бурозубка обыкновенная	6,5	1–12	0,27	1,31
	Бурозубка малая	8,3	1	0,08	0,04
<i>Eucoleus oesophagicola</i>	Бурозубка обыкновенная	16,8	1–12	0,62	3,01
<i>Porrocaecum</i> spp., larvae ¹	Бурозубка обыкновенная	12,2	1–32	1,08	5,25
<i>Parastrongyloides winchesi</i>	Кутора обыкновенная	у 1 экз.	1	–	–
<i>Longistriata depressa</i>	Бурозубка обыкновенная	2,8	3–12	0,22	1,07
	Бурозубка обыкновенная	66,4	1–52	5,66	27,5
	Бурозубка малая	50,0	1–20	2,42	1,33

МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

УДК 581.526.42

В.И. БОЙКО, Ю.Ф. РОЙ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: bio@brsu.brest.by

ФОРМАЦИЯ ДУБРАВ ЗАКАЗНИКА «СРЕДНЯЯ ПРИПЯТЬ»

Дубовые леса составляют 6129,5 га (16,78 %) лесопокрытой площади заказника. Они представлены 15 типами лесов (таблица). Наибольшую площадь дубравы занимают в Микашевичском лесничестве Лунинецкого района – 1748 га (28 %), а также значительную – в Лясковичском и Люденевичском лесничествах Житковичского района, что составляет соответственно 931,7 га (15,25 %) и 827,1 га (13,5 %) [1].

Таблица – Типы дубрав заказника «Средняя Припять»

Тип леса	Занимаемая площадь, га	% от площади формации
Дубняк злаково-пойменный	287,1	4,7
Дубняк ольхово-пойменный	529,6	8,6
Дубняк прируслово-пойменный	1325,9	21,7
Дубняк снытевый	276,6	4,5
Дубняк кисличный	726,7	11,9
Дубняк крапивный	40,7	0,6
Дубняк луговиковый	42,5	0,7
Дубняк папоротниковый	900,5	14,7
Дубняк пойменный	774,3	12,6
Дубняк широколиственно-мшистый	12,2	0,2
Дубняк широколиственно-пойменный	247,3	4,0
Дубняк осоково-травяной	2,3	0,04
Дубняк осоковый	0,5	0,01
Дубняк орляковый	337,6	5,6
Дубняк черничный	625,7	10,2

Дубняк черничный приурочен к ровным или слабоповышенным местам, занимает дерново-подзолистые супесчаные, оглеенные почвы с прослойками суглинка или глины, что ведет к образованию верховодки и застаиванию воды. Повышенное увлажнение способствует расселению черники (*Vaccinium myrtillus*). Бонитет дуба II класса, большая влажность почвы сказывается на продуктивности насаждений. Состав древостоев сложный (иногда двухъярусный): 4Д до 3ГЗБСОс.

Дубняк кисличный. Для его экотопов характерны ровные местоположения (плато) или незначительные склоны с богатыми, свежими дерново-

подзолистыми супесчаными или суглинистыми почвами Бонитет дуба I класса. Древостой чаще 3ДЗГСОс2Б(б), возраст растений достигает 45 лет.

Дубняк снытевый – относительно распространенный тип леса (28,2 % от дубняков заказника). Фитоценозы формируются на понижениях и у подножий склонов, непосредственно примыкают к дубняку кисличному с малозаметными переходами. Почвы богатые, влажные, дерново-подзолистые, оглеенные. Дубняки этого коренного типа высокобонитетные (I класса), здесь в древостое более обильно представлены граб, сосна и ольха черная. Примерный состав: 4Д2Г1С1Ол(ч). Возраст растений –55–60 лет.

Дубняк папоротниковый (кочедыжниковый) избирает понижения, склоны и ровные участки возле ольсов. Преобладают почвы дерново-подзолистоглеевые, перегнойно-глеевые, сырые супесчаные или суглинистые со среднепроточным режимом увлажнения. В связи с развитием процесса заболачивания бонитет насаждений значительно ниже (II–III), чем в вышеуказанных типах дубняков. В древостое большая примесь ольхи черной, являющейся вторым эдификатором фитоценозов; менее представлены ясень и другие широколиственные породы. Состав древостоя: 3–6Д до 3Ол(ч)ЯСБГ, второй ярус развит слабо.

Дубняк орляковый. Значительно распространенный тип, занимающий повышенные, несколько всхолмленные местоположения. В отличие от других типов дубрав произрастает на относительно бедных дерново-подзолистых супесчаных, реже легких суглинистых, часто суховатых почвах. Бонитет дуба низкий (III–IV), в состав древостоя, как правило, входит сосна (6–10Д до 4СБ(б)ОсГЕ).

Дубняк крапивный. Малораспространенный тип леса, занимает пониженные, но хорошо дренированные местоположения, часто приурочен к склонам, примыкающим к черноольшаникам. Почвы очень богатые, перегнойно-глеевые, перегнойно-карбонатные оглеенные супесчаные, подстилаемые суглинком, или суглинистые, сырые. Дубняк крапивный высокопродуктивный, преобладают насаждения I бонитета, реже II. В древостое часто большая примесь ясени. Насаждения с ясенем в этих условиях представляют собою коренные кондоминантные дубово-ясеновые леса. Состав древостоя весьма сложный: 7–10Д до ЗЯЕОл(ч)ВИлЛпКОсБ(б)Б(п); второй ярус в зависимости от подзоны представлен грабом и елью, менее выражен, чем в дубняке снытевом.

Дубняк луговиковый (злаковый). Встречается сравнительно редко, по лощинам и блюдцам, среди кисличных и снытевых дубрав, где весной, а иногда и осенью застаивается вода. Почвы дерново-подзолистоглеевые, супесчаные или суглинистые, сырые. Климатически замещающие варианты не выражены. В древостое преобладает дуб с примесью мелколиственных пород (ольха черная, береза пушистая), иногда ель. Состав: 8–10Д до 2 Ол(ч)Б(б)Б(п)Е. Бонитет насаждений II–III классов.

Дубняк прируслово-поймейный. Расположен на повышенной прируслово-поймы. Почвы дерново-подзолистые, аллювиальные, иловато-песчаные, слаборазвитые, внизу часто оглеенные, проточные. Древостой моно-

доминантные, иногда с примесью ольхи черной и осины (9–10Д до 1Ол(ч)Ос), в большинстве редкостойные. Бонитет дуба низкий (III–IV).

Дубняк злаково-пойменный. Насаждения данного типа формируются на несколько повышенной части центральной поймы. Почвы аллювиальные, многочленные. Преобладают дерново-подзолистые, песчаные или супесчаные почвы, подстилаемые песком рыхлым, внизу оглеенные, с высокой проточностью грунтовых вод. Бонитет III, реже II класса. Состав древостоя: 9–10Д до 1Б(б)Б(п)Ол(ч)Ос.

Дубняк ольхово-пойменный. Заселяет пониженные участки центральной поймы, старицы рек с несколько застойными водами. Почвы дерново-подзолисто-глеевые и торфянисто-глеевые аллювиальные супесчаные. Преобладает III, а в более проточных местах отмечен II класс бонитета. В качестве второго эдификатора выступает ольха черная, иногда примешивается ясень. Состав древостоя: 7–10Д до 3 Ол(ч)ЯБ(п)Ос.

Дубняк ширококравно-пойменный. Занимает наиболее удаленные участки от русел рек, т. е. конечную часть поймы, редко затопляемую. Почвы почти не отличаются от вышеописанного типа (дерново-подзолисто-глеевые супесчаные и суглинистые, влажные). Преобладает II бонитет, иногда он приближается к I классу. Состав древостоя: 9–10Д до 1ГБ(п)Б(б)Ол(ч)Кл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о НИР Подготовка обоснования о преобразовании республиканских заказников «Простырь» и «Средняя Припять» (заключительный) / Научный руководитель И.В. Абрамова. – Брест, 2010. – 314 с.

УДК 634.737:581. 5: 581. 522.4(476)

**Ж.А. РУПАСОВА, А.М. БУБНОВА, Н.П. ВАРАВИНА,
Н.Б. КРИНИЦКАЯ, Т.И. ВАСИЛЕВСКАЯ, А.П. ЯКОВЛЕВ,
И.И. ЛИШТВАН, С.Ф. ЖДАНЕЦ**

Беларусь, г. Минск, ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ В СОДЕРЖАНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И УГЛЕВОДОВ В ПЛОДАХ ТАКСОНОВ РОДА *VACCINIUM* НА ТОРФЯНОЙ ВЫРАБОТКЕ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

С целью разработки ассортимента вересковых для создания их локальных фитоценозов на площадях выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений Припятского Полесья, в 2011–2012 гг. на экспериментальных посадках рода *Vaccinium* на участке сильнокислого ($\text{pH}_{\text{KCl}} 3,0$), малоплодородного (содержание P_2O_5 и K_2O не более 8–11 и 14–22 мг/кг

соответственно) остаточного слоя донного торфа средней степени разложения на территории ПРУТ «Глинка» в Столинском р-не Брестской обл. осуществлена сравнительная оценка параметров накопления ряда органических кислот и углеводов в плодах 8 таксонов голубик, в том числе аборигенного вида голубики топяной (*V. uliginosum* L.), принятого в качестве эталона сравнения, клонов голубики узколистной (*V. angustifolium* L.), а также интродуцированных сортов голубики щитковой, или высокорослой (*V. corymbosum* L.) и межвидовых гибридов *V. corymbosum* L. и *V. angustifolium* L. – *Northblue*, *Northland*, *Jersey*, *Patriot*, *Elizabeth*, *Coville*.

В результате исследований установлено, что содержание свободных органических, аскорбиновой и фенолкарбоновых кислот в сухой массе плодов исследуемых видов голубик варьировалось в таксономическом ряду в диапазонах значений 3,0–15,8 %, 237,9–728,5 мг % и 966,7–1915,8 мг % соответственно, растворимых сахаров – 38,0–52,7 % при значениях сахарокислотного индекса 2,5–16,8, пектиновых веществ – 5,87–7,29 %, в том числе гидропектина – 2,34–3,22 % и протопектина – 3,25–4,23 %.

На основе сопоставления параметров накопления перечисленных соединений в плодах интродуцентов и аборигенного вида голубики (*V. uliginosum*), принятого за эталон сравнения, установлено, что все они, особенно сорта *Elizabeth* и *Jersey*, характеризовались на 22–60 % более высоким, чем у последнего, содержанием в плодах сухих веществ, указывавшим на их более плотную консистенцию, а также на 17–96 % большим накоплением в них фенолкарбоновых кислот, при наибольших различиях у межвидовых гибридов *Northblue* и *Northland* (таблица 1). Лишь в единичном случае – у *V. angustifolium* достоверных различий с эталонным видом по второму признаку выявлено не было. Все интродуценты на 16–67 % уступали *V. uliginosum* в содержании в плодах аскорбиновой кислоты и еще в большей степени (на 45–81 %) отставали в накоплении титруемых кислот, что свидетельствовало о лучших органолептических свойствах их плодов. При этом в таксономическом ряду интродуцентов наименьшим содержанием в последних витамина С характеризовались межвидовой гибриды *Northblue* и сорт *Coville*, тогда как наибольшим – гибриды *Northland*, а также сорта *Patriot* и *Elizabeth*. Наименьшим же уровнем общей кислотности плодов были отмечены сорта *Jersey* и *Elizabeth*, тогда как наибольшим – наиболее урожайный позднеспелый сорт *Coville*.

Установлено, что все интродуценты, за исключением межвидового гибрида *Northland*, превосходили *V. uliginosum* в содержании в плодах растворимых сахаров на 4–33 %, при наибольших размерах данного превышения у позднеспелого сорта *Elizabeth*, характеризовавшегося в 6,7 раза более высоким показателем сахарокислотного индекса, что свидетельствовало о более сладком, чем у аборигенного вида, вкусе его плодов (таблица 2). Весьма сладкими по вкусу оказались также плоды *V. angustifolium* и сорта *Jersey*, превосходившие таковые аборигенного вида по данному признаку в 5,0–5,7 раза. Наименее же сладкими в ряду интродуцентов следовало признать плоды сорта *Patriot*, у которых размер подобного превышения составил лишь 3,7 раза. Столь выразительные различия

органолептических свойств плодов интродуцированных таксонов и аборигенного вида голубики были обусловлены, в первую очередь, намного меньшим содержанием в них свободных органических кислот и лишь во вторую очередь более активным накоплением растворимых сахаров.

Таблица 1– Относительные различия с эталонным видом *V. uliginosum* в содержании сухих веществ и органических кислот в плодах таксонов рода *Vaccinium* на участке выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения в Припятском Полесье, %.

Таксон	Сухие вещества	Свободные органич. кислоты	Аскорбин. кислота	Фенолкарбоновые кислоты
<i>V. angustifolium</i>	+38,8	-76,0	-41,0.	–
<i>Northblue</i>	+23,3	-72,2	-67,3	+83,3
<i>Northland</i>	+37,2	-78,5	-15,8	+95,6
<i>Jersey</i>	+59,7	-81,0	-36,5	+17,3
<i>Patriot</i>	+38,8	-71,5	-19,1	+43,4
<i>Elizabeth</i>	+50,4	-80,4	-17,4	+41,8
<i>Coville</i>	+21,7	-44,9	-62,0	+72,2

Примечание: прочерк (–) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с эталонным видом при $p < 0,05$

Таблица 2 – Относительные различия с эталонным видом *V. uliginosum* в содержании углеводов в плодах таксонов рода *Vaccinium* на участке выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения в Припятском Полесье, %.

Таксон	Раствор-сахара	Сахаро-кислот индекс	Гидро-пектин	Прото-пектин	Сумма пект. вещ-в	Пртп/ Гдрп
<i>V. angustifolium</i>	+17,6	+400,0	-17,1	+17,2	–	+45,4
<i>Northblue</i>	+23,4	+340,0	-4,3	-12,7	-8,8	-9,1
<i>Northland</i>	-4,3	+344,0	-14,6	–	-8,1	+18,2
<i>Jersey</i>	+5,8	+468,0	-4,0	+16,3	+6,7	+27,3
<i>Patriot</i>	+4,0	+272,0	-27,3	–	-14,1	+36,4
<i>Elizabeth</i>	+32,7	+572,0	–	–	–	–
<i>Coville</i>	+14,1	+108,0	-17,1	+6,1	-4,8	+27,3

Примечание: прочерк (–) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с эталонным видом при $p < 0,05$

Более половины интродуцентов незначительно (не более чем на 5–14 %) уступали *V. uliginosum* по общему накоплению в плодах пектиновых веществ, при наибольших различиях у сорта *Patriot* (таблица 2). У двух таксонов голубики – *V. angustifolium* и сорта *Elizabeth* подобных различий выявлено не было, и лишь в единичном случае – у сорта *Jersey* отмечено на 7 % более высокое, чем у эталонного вида, содержание в плодах пектиновых веществ. При этом все интродуценты, за исключением сорта *Elizabeth*, в разной степени (на 4–27 %) усту-

пали аборигенному виду в содержании в плодах гидропектина, при наибольших различиях у сорта *Patriot*, но вместе с тем некоторые из них, в том числе *V. angustifolium*, а также сорта *Jersey* и *Coville*, превосходили его на 6–17 % в накоплении протопектина, на фоне отсутствия подобных различий у межвидового гибрида *Northland*, а также сортов *Patriot* и *Elizabeth*. Лишь в единичном случае – у межвидового гибрида *Northblue* наблюдалось отставание от *V. uliginosum* не только в содержании в плодах растворимого пектина, но и протопектина.

УДК 504.054(539.136:546.36):582.782(581.44)

М.В. ГОРБУНОВА

Беларусь, а.г. Лясковичи, ГПУ «Национальный парк «Припятский»

E-mail: martochka369@mail.ru

ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ^{137}Cs ПОБЕГОВ КРУШИНЫ ЛОМКОЙ В РАННЕЗИМНИЙ ПЕРИОД В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПРИПЯТСКИЙ»

По типу питания зубры относятся к траво-древесноядным животным [1]. Летом основу их питания составляет травянистая растительность. С поздней осени и до начала весны возрастает доля потребления древесного корма. Общее количество поедаемых растений включает более 50 древесных и кустарниковых пород, в число которых входят растения крушины ломкой [2; 3]. Данный вид хоть и не принадлежит к числу предпочитаемых, но чаще других растений употребляется в пищу зубрами. Коэффициент избирательности крушины в пищевом рационе этих копытных равен 0,78. В лесных насаждениях повреждается до 65 % экземпляров этого вида, находящихся в кормовом поле животных [4].

Исследования загрязненности побегов крушины ломкой в раннезимний период ^{137}Cs проводились в ноябре – декабре 2012 г. Для радиометрического анализа было отобрано 33 пробы растений в левобережной и правобережной частях национального парка.

Установлено, что удельная активность ^{137}Cs в отдельных образцах побегов крушины варьирует от 0 (ниже предела обнаружения) до 275,4 Бк/кг (таблица 1).

Максимальная средняя удельная активность ^{137}Cs отмечена в побегах крушины, произрастающей в дубраве кисличной. Несколько ниже она в сосняках мшистом и черничном. Минимальный уровень загрязненности побегов установлен в березняке орляковом.

При плотности загрязнения почв <37 кБк/м² средняя удельная активность ^{137}Cs в образцах оказалась несколько выше, чем на территории с плотностью загрязнения 37–74 кБк/м².

Как видно из таблицы 2, с повышением трофности свежих почв от эдафотопы А₂ до С₂ в побегах отмечается снижение удельной активности ^{137}Cs . С дальнейшим увеличением почвенного плодородия от С₂ до Д₂ показатели, на-

оборот, возрастают. Во влажных условиях от эдафотопы В₃ до С₃ наблюдается снижение уровня загрязненности растений ¹³⁷Cs. С ростом влагообеспеченности почв от свежих до влажных (от С₂ до С₃) прослеживается незначительное увеличение средней удельной активности радионуклида в побегах крушины.

Таблица 1 – Загрязненность ¹³⁷Cs побегов крушины ломкой, Бк/кг

Тип леса	Удельная активность, Бк/кг				
	минимальная	максимальная	средняя	При плотности загрязнения почв, кБк/м ²	
				<37	37–74
Д. ор.	21,9	108,0	71,7	71,7	–
Д. кис.	21,7	275,4	146,3	156,3	106,0
Д. чер.	32,0	72,2	56,4	56,4	–
Б. кис.	56,4	64,7	60,6	64,7	56,4
Б. чер.	57,8	95,0	76,4	–	76,4
Б. ор.	0*	46,6	25,8	25,8	–
С. мш.	51,4	145,9	101,8	101,8	–
С вер.	0*	131,8	65,9	131,8	0*
С. чер.	60,0	130,6	95,3	95,3	–

Примечание: * – ниже предела обнаружения

Таблица 2 – Средняя удельная активность ¹³⁷Cs в побегах крушины ломкой по типам условий местопроизрастания

Показатель	Тип лесорастительных условий				
	А ₂	В ₃	С ₂	С ₃	Д ₂
Средняя удельная активность, Бк/кг	91,5	95,3	60,3	64,4	146,3

Таким образом, в раннезимний период удельная активность ¹³⁷Cs в необлиственных побегах крушины ломкой в Национальном парке «Припятский» изменяется в широком диапазоне. Максимальный показатель их загрязненности отмечен в дубраве кисличной, минимальный – в березняке орляковом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руденко, Ф.А. Полорогие / Ф.А.Руденко, В.Ю.Семашко. – М. : АСТ: Астрель, 2003. – 197 с.
2. Корочкина, Л.Н. Кормовая база и некоторые итоги реакклиматизации зубров в Беловежской пуце / Л.Н. Корочкина. – Беловежская пуца. Исследования. – Минск : Урожай, 1971.– Вып. 5. – С. 164–176.
3. Корочкина, Л.Н. Влияние зубров на подрост древесной растительности Беловежской пуцы / Л.Н. Корочкина. – Беловежская пуца. Исследования. – Минск : Урожай, 1971. – Вып. 4. – С. 167–176.
4. Углянец, А.В. Реинтродукция зубра в Припятском Полесье : монография / А.В. Углянец ; науч. ред. П.Г. Козло. – Минск : БГПУ, 2012. – 240 с.

УДК 631.4 : 631.47: 631.459КП

Т.В. ИЛЬЕНКО

Украина, г. Киев, ИАП НААН

E-mail: tilienko@gmail.com

ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ РАСТЕНИЙ

Состояние влагообеспеченности сельскохозяйственных культур является очень важным для их развития и формирования урожая. Существующие методы определения влагообеспеченности сельскохозяйственных территорий не дают возможности оперативно его оценивать и контролировать благодаря дискретности измерений в пространстве и времени, поэтому в последние два-три десятилетия используется спутниковая технология. Спутники обеспечивают более полное пространственное покрытие, заполняют пробелы в наблюдениях на метеорологических станциях, что имеет решающее значение в мониторинге влажности и тепла. Еще одна важная особенность спутниковых данных – их способность обеспечивать совокупную оценку климатических и погодных воздействий на землю и атмосферу, которая имеет решающее значение для влагообеспеченности. Обычно в качестве исходных данных, получаемых из спутниковой информации, используются вегетационные индексы, яркостная температура поверхности и их комбинации.

Целью работы является разработка метода дистанционного мониторинга состояния влагообеспеченности сельскохозяйственных культур, основанного на комплексном использовании данных космической съемки различного пространственного разрешения, и адаптация разработанного метода к почвенно-климатическим условиям лесостепной зоны Украины.

Материалы и методы исследований. В основу исследования положены материалы космической съемки спутников AVHRR/NOAA и MODIS/Terra (пространственное разрешение соответственно – 4 км и 500 м) территории Украины, а также украинского спутника СИЧ-2 (пространственное разрешение – 8 м) Каневского района Черкасской области за июль 2012 г., комбинирование данных их тепловых и оптических спектральных диапазонов и построенные по ним соответствующие вегетационные индексы.

Исследование состояло из следующих этапов.

Первый этап. На глобальном уровне по данным спутника NOAA были построены и проанализированы карты индекса условий роста растительности VCI (Vegetation Condition Index), который рассчитывается на протяжении длительного периода мониторинга:

$$VCI_j = (NDVI_j - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}) \times 100 \%,$$

где VCI_j – значение индекса условий роста растительности для даты j ; $NDVI$ – нормализованный относительный вегетационный индекс, который определяется как

$$NDVI = (R_{БИК} - R_K) / (R_{БИК} + R_K),$$

где $R_{\text{БИК}}$ и $R_{\text{К}}$ – отражение соответственно в ближнем инфракрасном (0,72–1,1 мкм) и красном (0,58–0,68 мкм) каналах радиометра AVHRR спутника NOAA; NDVI_j , NDVI_{max} , NDVI_{min} – значения NDVI соответственно для даты j , максимальное и минимальное значения NDVI для всего набора данных [1]. По ним на основании численного анализа (таблица) была выбрана территория недостаточного увлажнения.

Таблица 1 – Оценка увлажненности территорий

VCI	< 10	< 20	< 30	< 40	≥ 40
Увлажненность	экстремальная засуха	сильная засуха	умеренная засуха	слабая засуха	благоприятные условия

Определено, что наиболее стрессовые условия увлажнения наблюдаются в южных областях Украины, в частности Черкасской (рисунок 1).

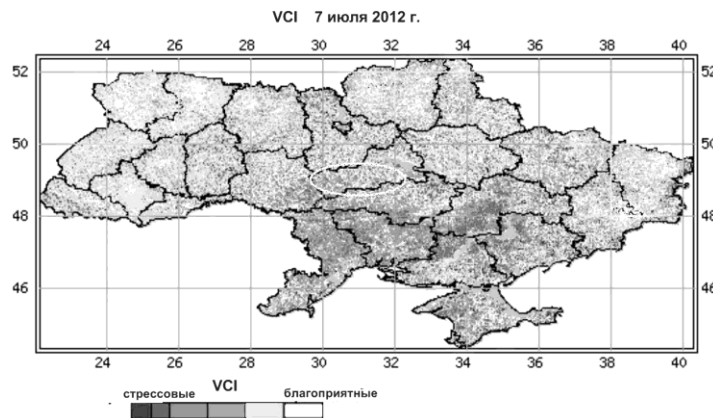


Рисунок 1 – Карта индекса VCI данным спутника NOAA

Второй этап. На региональном уровне по спутниковым данным Modis/Terra проведена оценка условий влагообеспеченности по вегетационному индексу NDWI (нормализованный относительный водный индекс, $\text{NDWI} = (R_{\text{БИК}} - R_{\text{СИК}}) / (R_{\text{БИК}} + R_{\text{СИК}})$, где $R_{\text{БИК}}$ и $R_{\text{СИК}}$ – отражение соответственно в ближнем инфракрасном (0,78–0,90 мкм) и среднем инфракрасном (1,55–1,70 мкм) каналах) [2]. По значениям индекса NDWI, которые изменяются от –1 до 1 для растительности, в целом, от –0,1 до 0,6 прямо пропорционально росту содержания воды в растениях, была построена карта влагосодержания растительности в рамках Каневского района (рисунок 2А).

Третий этап. На локальном уровне Каневского района – по материалам спутниковой съемки высокого разрешения СИЧ-2 за 3 июля 2012 г. – проведена идентификация культур, уточнения границ посевных площадей на этой территории, расчет водного индекса NDWI. Его значения не превышают 0,4, что указывает на существование засухи от умеренной до сильной. По ним построены карты оценки условий влагообеспеченности растений, в том числе для отдельно взятых полей (рисунок 2Б).

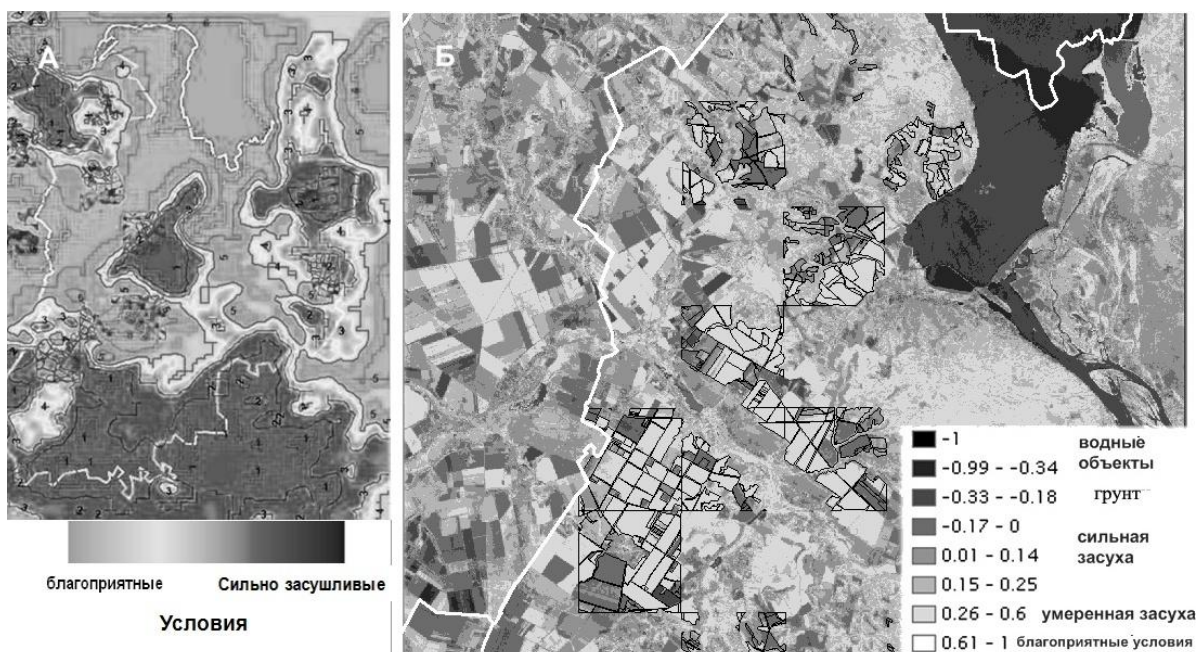


Рисунок 2 – Карты условий влагообеспеченности растений (Каневский район, Черкасская обл.) по спутниковым данным: А – Modis/Terra; Б – СИЧ-2

Комплексирование материалов космической съемки различного пространственного разрешения дает возможность детализировать оценку влагосодержания и проводить его мониторинг от регионального уровня до локального. Материалы спутника СИЧ-2 позволяют проводить мониторинг кризисных явлений, в частности засухи на уровне отдельного поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lui, W.T. Monitoring regional drought using the vegetation condition index / W.T. Lui, F.N.Kogan // *International Journal of Remote Sensing.* – 1996. – 17. – P. 2761–2782.
2. Gao, B. NDWI – a normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. / B. Gao // *Remote sensing of environment.* – 1996. – Vol. 58. – № 3. – P. 257–266.

УДК 581.821

С.Э. КАРОЗА, Е.Н. БАСАЛАЙ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

**МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ В БРЕСТСКОЙ
И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СТЕПЕНИ
ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ
ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ И ЛИПЫ СЕРДЦЕВИДНОЙ**

Живые организмы в разных районах РБ испытывают разную степень экологического давления, связанную с влиянием разных факторов. Её не всегда удастся оценить химическими или физическими методами. Для решения этой проблемы, наряду с указанными выше методами, применяют метод биоиндикации. При этом комплексную оценку экологического благополучия среды определенного региона целесообразно проводить с использованием модельных объектов, относящихся к разным царствам. Наиболее просто эта задача решается с использованием растений, так как отбор для анализа части растения не ведет к гибели всего организма. Одним из наиболее простых и удобных методов для анализа состояния среды является оценка степени флуктуирующей асимметрии листьев некоторых древесных пород. Считается, что любое стрессирующее воздействие нарушает нормальный ход онтогенеза и приводит к увеличению асимметрии. Достаточно хорошо в этом плане изучена береза повислая, для которой разработана методика учета определенных признаков и шкала, позволяющая оценить величину показателя стабильности развития, хотя и здесь есть определенные спорные моменты [1]. Липа изучена хуже, но по результатам сравнительного анализа выборок листьев березы и липы из одинаковых мест сбора было выяснено, что для обоих объектов можно использовать одинаковую шкалу [2].

Цель работы – сравнительный анализ состояния окружающей среды в Брестском районе и г. Слониме по степени флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (*Betula pendula*) и липы сердцевидной (*Tilia cordata*).

Для выполнения данной цели в Брестском районе проводили анализ выборок листьев обоих видов из двух точек города Бреста, двух точек г. Кобрин и одной точки г. Ивацевичи: Парк воинов-интернационалистов в районе р. Мухавец, г. Брест (парк), окраина дороги возле Брестской областной поликлиники, г. Брест (БОП), территория возле детского сада № 19, г. Кобрин (Д/сад № 19), ул. Дзержинского (район автовокзала), г. Кобрин и территория около центральной районной больницы по ул. Толочко, г. Ивацевичи (ЦРБ).

В г. Слониме анализировали выборки листьев липы, также собранные из пяти точек города, отличающихся по экологическим условиям.

Стабильность развития листьев березы оценивалась по величине флуктуирующей асимметрии по стандартной методике с использованием пяти признаков и пятибалльной шкалы оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития [1].

Оценка стабильности развития листьев липы сердцевидной также проводилась по пяти признакам, но разработанным самостоятельно [2].

Результаты математической обработки результатов показывают, что из исследованных пяти участков в Брестском районе только в районе Брестской областной поликлиники состояние растений было существенно изменено (соответствует 4-му баллу шкалы). Возможно, это связано с загрязнением выхлопными газами автотранспорта (таблица 1). Различия между выборками липы и березы из разных точек были достоверны, а между выборками листьев березы и липы из одинаковых точек – недостоверны, что подтверждает возможность использования одинаковой шкалы [3].

Таблица 1 – Интегральный показатель стабильности развития березы повислой и липы сердцевидной в Брестском районе

Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)					Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i>)				
г. Брест		г. Кобрин		г. Ива- цевичи	г. Брест		г. Кобрин		г. Ива- цевичи
Парк	БОП	Д/сад № 19	Ул. Дзер- жинского	ЦРБ	Парк	БОП	Д/сад № 19	Ул. Дзер- жинского	ЦРБ
0,0422 ± 0,00003 (II)	0,0503 ± 0,00014 (IV)	0,0374 ± 0,00067 (I)	0,0457 ± 0,00011 (III)	0,0450 ± 0,00005 (III)	0,0414 ± 0,00021 (II)	0,0487 ± 0,00004 (III)	0,0372 ± 0,00018 (I)	0,0466 ± 0,00023 (III)	0,0447 ± 0,00016 (II)

Судя по интегральному показателю стабильности развития, наиболее благоприятной из изученных точек сбора является территория возле детского сада № 19 г. Кобрин (I балл шкалы) и районы Парка воинов-интернационалистов г. Бреста и центральной районной больницы г. Ивацевичи (II и III балл шкалы).

В г. Слониме анализировались только листья липы, но изучалось влияние величины выборок на достоверность различий. На первом этапе размер выборки, как и в стандартной методике, составлял 100 листьев. Результаты показали, что состояние растений изменено несущественно и соответствует II баллу шкалы (таблица 2). Только показатели второй выборки соответствуют III-му баллу шкалы, что, вероятно, связано с близостью железной дороги. При попарном сравнении показателей флуктуирующей асимметрии по критерию Стьюдента было установлено, что различия были достоверны с вероятностью 0,95 только между 2-й и 5-й выборками.

Таблица 2 – Интегральный показатель стабильности развития липы сердцевидной в разных районах г. Слонима

Места сбора	Интегральный показатель стабильности развития	Балл по шкале оценки отклонений от условной нормы
Парк (1)	0,0438 ± 0,00062	II
ул. Мирошника (2)	0,0477 ± 0,00044	III
ул. Ершова (3)	0,0428 ± 0,00038	II
Альбертин (4)	0,0441 ± 0,00039	II
ул. Советская (5)	0,0415 ± 0,00033	II

При увеличении размера выборки до 400 листьев существенного изменения величины интегрального показателя стабильности развития не наблюдалось. Но это привело к значительному повышению достоверности различий. В первом случае достоверно различались только выборки 2 и 5, а во втором – 1 и 3; 1 и 5; 2 и 3; 2 и 5; 3 и 4; 4 и 5. Вероятно, объем выборки в 100 листьев является не совсем достаточным, а в 400 – избыточным.

Таким образом, можно сделать выводы, что исследованные районы Брестского района по величине интегрального показателя стабильности развития берёзы повислой и липы сердцевидной характеризуются различными баллами шкалы оценки отклонений состояния организма от условной нормы, а г. Слонима – только II и III баллами. Вероятно, это говорит о большей разнородности условий среды в Брестском районе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров [и др.]. – М. : Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
2. Басалай, Е.Н. Сравнение показателей флуктуирующей асимметрии у листьев берёзы повислой (*Betula pendula*) и липы сердцевидной (*Tilia cordata*) / Е.Н. Басалай // Состояние природной среды Полесья и сопредельных территорий : материалы респ. с междунар. участием науч.-практ. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, Брест, 25 марта 2011 г. – БрГУ имени А.С. Пушкина. – С. 6–8.
3. Басалай, Е.Н. Оценка здоровья среды в Брестском районе по степени флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой и липы сердцевидной / Е.Н. Басалай, С.Э. Кароза // Состояние природной среды Полесья и сопредельных территорий: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов и аспирантов. Брест, 23–24 марта 2012 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; под общ. ред. Л.Н. Усачевой. – Брест, 2012. – С. 21–23.
4. Докшина, А.Ю. Оценка здоровья среды в г. Слониме по степени флуктуирующей асимметрии листьев липы сердцевидной / А.Ю. Докшина, С.Э. Кароза // Экологический вестник. – 2011. – № 2 (16). – С. 27–32.

УДК 581.93 (476.7)

В.К. КАРПУК

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина
E-mail: geophys@brsu.brest.by

ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БРЕСТСКОГО РАЙОНА

На юге Брестского района в д. Томашевка расположена учебная база Брестского государственного университета, где почти 30 лет проводятся полевые практики по различным естественнонаучным дисциплинам, в том числе ботаническая, геоботаническая, ландшафтная. Данная территория включена в состав

трансграничного биосферного резервата Прибужское Полесье. Поэтому растительность этого района достаточно хорошо изучена.

Современная флора южной части Прибужья сформировалась в наиболее теплообеспеченной части Беларуси, где вегетационный период длится около 210 дней в году. Маршрутно-рекогносцировочные обследования территории, сбор гербарных материалов и их анализ свидетельствуют о том, что в составе аборигенной флоры представлены 689 дикорастущих видов высших сосудистых растений.

О богатстве флоры биосферного резервата «Прибужское Полесье» свидетельствуют такие сравнения. На существующих особо охраняемых территориях Беларуси, намного превышающих по площади планируемый заказник, установлено следующее число видов высших сосудистых растений:

- Национальный парк Беловежская пуца – 889 видов;
- Полесский государственный радиационно-экологический заповедник – 855;
- Налибокская пуца – 820;
- Березинский биосферный заповедник – 780 видов.

На территории биосферного резервата «Прибужское Полесье» по неполным данным флора лесов и лугов насчитывает по 130 видов, водная и прибрежная – 129, болотная – 57, сорная и придорожная – 341.

Богатейшему видовому составу местной флоры способствовали многие исторические, географические, экологические и антропогенные факторы, среди которых можно выделить следующие:

1. Брестское Прибужье, расположенное в крайней юго-западной части Беларуси раньше других ее территорий освободилось от физического воздействия самого крупного в Европе днепровского оледенения. После чего оно стало ареной миграции растений из более теплых южных и западных областей. Следовательно, здесь к настоящему времени сложилась древнейшая в стране флора, многие виды которой являются реликтовыми. Большинство из них произрастает в первичной среде обитания – воде.

2. Располагаясь на стыке двух крупных ботанических провинций – северной бореальной хвойно-лесной и западноевропейской неморальной широколиственно-лесной – флора Прибужья включает как типичные арктобореальные, так и особенно часто западноевропейские элементы и виды южного пантийско-сарматского происхождения. В результате смешения флор здесь можно наблюдать такие уникальные явления в растительном мире, как стволы елей, обвитые побегами плюща, или озёрную гладь, покрытую зленными крупинками африканской вольфии, а на берегах озер – леса из сосны и ели с можжевельником в подлеске и плаунами – годичным и баранцом – в травяном покрове.

3. В южном Прибужье некоторые растения произрастают на границах своих естественных ареалов в Европе, под воздействием более напряженных экологических условий, чем в основных частях своих ареалов. На восточных рубежах географического распространения произрастают такие виды, как кадило сарматское (лесной бальзам), плющ обыкновенный, чистоуст величавый и др. Южные виды – сальвиния плавающая и вольфия бескорневая – достигают северных пределов своих ареалов. Виды-пограничники – как правило, редкие растения, мно-

гие из которых занесены в Красную Книгу Республики Беларусь. Кроме того, территория Прибужья для таких видов, как ель обыкновенная, является полосой разрыва (дизъюнкцией) в европейском ареале между равнинной его частью и горной. Здесь проходит так называемый «безъельный коридор», в пределах которого нет сплошных массивов еловых лесов, а ельники встречаются в виде небольших по площади островных участков, подлежащих охране.

4. Самые разнообразные экотопы встречаются в типичных ландшафтах Прибужья, где высокие песчаные дюны с сосновым редколесьем и пионерной растительностью чередуются с резкими понижениями рельефа, занятыми болотами переходного и низинного типа. Водоразделы покрыты сосновыми борами, плакорными дубравами, суходольными лугами. В таких условиях сформировались различные типы лесных, луговых, водных и болотных фитоценозов со свойственной каждому из них аборигенной флорой.

5. В результате строительства дорог, нефте- и газопроводов, проведения мелиоративных работ со свойственной сетью каналов и искусственных водоемов были созданы рукотворные миграционные русла для распространения многих видов растений из смежных и даже удаленных территорий. Под воздействием указанных выше и других антропогенных факторов местная флора обогатилась такими видами, как солянка русская, полынь австрийская, галега восточная, подорожник индийский, мелколепестник канадский и др.

Правобережная часть Западного Буга признана наиболее концентрированным местом развития в Беларуси редких и уникальных растительных сообществ, число которых превышает 30 [2]. Подавляющее большинство этих сообществ произрастают в заказнике «Прибужское Полесье» или непосредственной близости от его границ.

Значительным разнообразием отличается древесно-кустарниковая флора, насчитывающая 29 видов, 10 из которых относятся к основным лесообразующим породам и являются доминантами и эдификаторами лесных фитоценозов, типов леса и лесных формаций. Это сосна, ель, дуб черешчатый, граб, березы повислая и пушистая, ольха черная, осина, ивы белая и ломкая. Граб обычно произрастает во втором ярусе. Ель также чаще образует второй ярус в различных типах сосняков, широколиственных и мелколиственных лесах. Обычными породами являются рябина и черемуха. Большое распространение имеют ивы ломкая и белая, образующие ленточные лесные массивы в пойме Западного Буга. Здесь же образуют редкостойные древостои тополя белый и черный.

В составе древесно-кустарниковой флоры встречаются интродуценты, как дуб красный *Q. Borealis*, робиния–псевдоакация *R. Pseudoacacia*, занимающие значительные участки со своеобразными экосистемами. Имеются свидетельства о возможных местонахождениях в Прибужье дуба скального или сидячецветного (*Quercus petraea* (Matt.) Liebb.) – типичного западноевропейского вида, произрастающего чаще в Карпатах. В долине Западного Буга встречаются отдельные особи, весьма подобные на дуб скальный. У них клиновидные в основании листовые пластинки, очень короткие черешки при плодах, имеющие глубокие полоски. Старовозрастные экземпляры таких дубов (100–200 лет) имеют довольно

гладкую ольховидную кору.

В местной дендрофлоре представлены старовозрастные экземпляры вяза пробкового, который является флористической редкостью и произрастает возле станции Влодава и некоторых других местах. На территории «Прибужского Полесья» представлены все аборигенные виды вязов, включая берест, наиболее требовательный к теплообеспеченности древесный вид в Беларуси.

В резервате встречаются крупные старовозрастные экземпляры и других видов древесно-кустарниковой флоры – дубов черешчатого и красного, вишни птичьей, березы черной, ивы ломкой, граба обыкновенного, можжевельника обыкновенного, боярышника отогнуточашелистикового, бересклета европейского, терна, плюща обыкновенного, паслена сладко-горького и ели обыкновенной (в Полесье).

Береза бородавчатая имеет ряд форм, различающихся по строению коры (глубококорая, продольнотрещиноватая, ромботрещиновидная, серококорая, гладкокорая). Различные формы по коре характерны и для березы пушистой (белококорая, серококорая, бронзококорая), а также осины (зеленококорая и серококорая). По форме листьев наиболее четкие внутривидовые различия выражены у березы пушистой, у которой выделены овальнолистная, липовиднолистная, ромболистная и др.

Особенностью растительного покрова резервата следует считать ивняковое разнообразие, которое позволяет назвать его «вербным резерватом» [1]. В «Прибужском Полесье» выявлено 14 видов ив, то есть все известные в современной флоре Беларуси, за исключением ивы Старка и шерстистопобеговой, которые возможно недоучтены. Выше указано на ленточные лесные массивы ивы белой и ломкой в пойме Западного Буга, ива серая в западинах с застойным увлажнением образует сплошные труднопроходимые заросли. В южной части своих ареалов в резервате произрастают черничная и лапландская ивы. Исключительно по берегам рек встречаются заросли ив корзиночной и пурпурной.

Фенологичные формы наиболее детально изучены у дуба. Разница в наступлении весенних сроков распускания почек у раноразвивающихся и поздних форм в местных климатических условиях составляет от 8 до 24 дней. Кроме того, у поздней формы, образно называемой «зимним дубом», высохшая листва не опадает осенью, а сохраняется до конца зимы.

Виды широколиственных деревьев на сухих песчаных почвах в сосновых лесах нередко приобретают кустистую форму и выполняют роль подлеска.

На территории Томашевского лесничества в пойме Западного Буга и в придорожных полосах произрастают многие виды кустарников, полукустарников, кустарничков и даже лианы.

Среди древесно-кустарниковых растений к основным подлесочным породам относятся следующие: лещина, рябина, можжевельник, бересклеты бородавчатый и европейский, ракитник русский, дрок красильный, калина, черемуха, малина, ежевика. В заболоченных лесах – багульник, голубика, подбел, смородины черная и светлая. Лещина образует подлесочный ярус почти во всех типах широколиственных и производных от них мелколиственных лесов. Лещиновый ярус – основной признак неморализации бореальных хвойных лесов. В сосняках

встречается преимущественно в суборах и отдельными кустами в борах черничных и мшистых. В долине Западного Буга растет на прирусловой песчаной части поймы. Обильно разрастается на вырубках.

Бересклеты бородавчатый и европейский – компоненты подлеска широколиственных лесов. Чаще встречается бересклет европейский. Можжевельник – типичный подлесочный вид сосновых боров и суборей. Особенно обилен в лесах, подвергавшихся частым рубкам и с обилием лесных дорог. На сухих песчаных почвах пойменных дюн образует характерные можжевельниковые группировки. Единичные экземпляры достигают высоты 6–10 м в возрасте свыше 50 лет.

Кустарники из семейства бобовых – ракитник русский и дрок красильный – подлесочные виды в вересковых, брусничных, мшистых, орляковых борах, реже в черничных дубравах. Два других кустарника из этого же семейства – острокильница и жарновец – имеют в Томашевском лесничестве наибольшее распространение в сосновых лесах и в опушечно-луговых сообществах. Зимне-зеленая лиана-плющ встречается в единичных экземплярах, по стволам березы, ели и граба достигает высоты 3–5 м.

Вереск – индикатор свежих сосновых боров. Обильно разрастается в молодых насаждениях сосны и березы, а также в лесных культурах на освещенных местах, в «окнах». С увеличением сомкнутости древостоя и подлеска деградирует. В лучших условиях на приболотных поясах и прибрежной зоне озера Селяховское по вторичным березнякам достигает высоты 50 см.

Чабрец и толокнянка – характерные виды сухих сосновых боров. Растут обычно на открытых, хорошо прогреваемых возвышенных участках рельефа. Брусника и черника характеризуются довольно широкой экологической амплитудой и одновременно являются индикаторами соответствующих типов хвойных формаций лесов, в которых достигают максимального распространения, но не развития. Урожай брусники в сосняке меньше и ягоды мельче, чем в брусничниках, растущих на кочках сосново-березовых болот. Черника хорошо развивается на пониженных, достаточно увлажненных участках сосняков мшистых и долгомошных.

Клюква болотная в данной местности имеет очень ограниченное распространение и встречается отдельными локалитетами на олиготрофных сфагновых болотах по кочкам.

Паслен сладко-горький – обычный компонент низинных и черноольховых болот. В старицах Западного Буга и прибрежной зоне рыбных прудов образует мощно развитые многочисленные побеги, обвивающие кусты ив и ольхи.

Омела белая паразитирует чаще на тополях и березах, но изредка встречается и на других лиственных породах. Плоды переносятся птицами, отчего этот вид в местной флоре является довольно широко распространенным, особенно в аллейных посадках тополей. Интересно появление с начала 90-х годов омелы австрийской, полупаразита сосны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демянчик, В.Т. Биосферный резерват «Прибужское Полесье» / В.Т. Демянчик; под ред. И.И. Лиштвана. – Брест : Академия, 2006. – 196 с.

2. Сцепановіч, Я.М. Сінтаксанамічная структура, фітацэнатычныя і фларыстычныя асаблівасці расліннага покрыва даліны р. Буг (у межах Беларусі) // Фауна и флора Прибужья и сопредельных территорий на рубеже XXI столетия : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Брест, 2000. – С. 236–238.

УДК 791.75:582.091(477.82–2)

**Л.А. КОЦУН¹, И.И. КУЗЬМИШИНА¹, А.Т. КУЗЯРИН², Б.Б. КОЦУН¹,
Т.П. ЛИСОВСКАЯ¹**

Украина, ¹г. Луцк, ВНУ имени Леси Украинки;

²г. Львов, Государственный природоведческий музей НАН Украины

E-mail: irikuz61@mail.ru

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ВОЕННОГО ПОЛИГОНА ГОРОДА ВЛАДИМИР-ВОЛЫНСКИЙ (ВОЛЫНСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)

Лугово-степной участок военного полигона окрестностей г. Владимир-Волынский Волынской области (Украина) является ценным ботаническим объектом, который находится на границе между лесной и лесостепной зонами. В советское время этот военный объект был закрытой, надежно охраняемой территорией, которая была изъята из хозяйственного использования. Поэтому ее растительный покров практически не претерпел антропогенного воздействия в течение достаточно длительного периода времени (от послевоенных лет и до сих пор). Сейчас полигон тоже мало используется по своему прямому назначению. Это способствовало сохранению естественной флоры на полигоне, в отличие от прилегающих территорий, интенсивно использовавшихся в сельском хозяйстве, для нужд градостроительства, подвергшихся рекреационной нагрузке со стороны жителей районного центра. Постепенное зарастание территории полигона самосевом древесных растений, расчлененность рельефа способствовали разнообразию растительных сообществ. Поэтому этот объект представляет значительный интерес с точки зрения ботаники.

Регион исследования издавна привлекал внимание ученых. Здесь проводил исследования знаменитый ботаник И.К. Пачоский, который еще в 1888 г. в начале своей научной деятельности опубликовал труд «О фауне и флоре окрестностей г. Владимир-Волынского» [1]. Среди указанных 124 сосудистых растений видами, на сегодня встречающимися редко и спорадически в окрестностях города или вообще не зафиксированными, в соответствии с литературными источниками являются *Actaea spicata* L., *Adonis aestivalis* L., *Alyssum calycinum* L., *Cimicifuga europaea* Schipcz., *Dianthus armeria* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Ranunculus lanuginosus* L., занесенные сейчас в Красную книгу Украины *Pulsatilla patens* (L.) Mill.sl, *P. pratensis* (L.) Mill. Позже материалы были использованы в известном обобщающем труде ученого «Основные черты развития флоры Юго-Западной России» [2].

Основу научного исследования составляют материалы полевых обследований, проведенных в течение 2010–2013 гг. на территории военного полигона в окрестностях районного центра. Было осуществлено 3 выездных маршрута. Исследования проводились по общепринятым флористическим и геоботаническим методикам. Названия таксонов поданы в соответствии с определителем высших растений Украины (1987).

Военный полигон находится на северо-западе от г. Владимир-Волынский вдоль трассы «Владимир-Волынский – с. Верб» возле остановки дизеля «8-й километр». Он занимает площадь более 4 км². Климат умеренно-континентальный, зима относительно мягкая с частыми оттепелями, лето умеренно теплое и влажное, весна и осень затяжные.

Флора исследуемой территории насчитывает 207 видов сосудистых растений, относящихся к 157 родам, 54 семействам и 3 отделам. Ведущая роль принадлежит отделу *Magnoliophyta* – 204 вида (98,6 %) (таблица 1).

Таблица 1 – Таксономический спектр флоры территории военного полигона

Отдел, класс	Семейства		Роды		Виды	
	количество видов		количество видов		количество видов	
	абс.	отн., %	абс.	отн., %	абс.	отн., %
<i>EQUISETOPHYTA</i>	1	1,9	1	0,6	1	0,5
<i>PYNOPHYTA</i>	1	1,9	1	0,6	2	0,9
<i>MAGNOLIOPHYTA</i>	52	96,2	155	98,8	204	98,6
в т.ч. <i>Magnoliopsida</i>	47	87,0	134	85,4	178	86
<i>Liliopsida</i>	5	9,2	21	13,4	26	12,6
Всего	54	100	157	100	207	100

Основные свойства флоры отражает анализ десяти ведущих семейств, которые объединяют 136 видов (65,7 %), относящихся к 106 родам (67,5 %). Наивысшую позицию в объекте исследования занимает семейство *Asteraceae* (28 видов; 13,5 %). Высокие позиции семейств *Fabaceae* (23; 11,1), *Rosaceae* (23; 11,1), *Roaceae* (19; 9,2) и *Lamiaceae* (13; 6,4). В родовом спектре к 9 многочисленным по количеству видам родов принадлежит 31 вид, составляющий 19,7 % от общего количества видов.

Анализ жизненных форм по И.Г. Серебрякову (1964) показал преобладание травянистых растений – 164 вида (79,2 %), из которых исключительное большинство принадлежит поликарпикам – 120 видов (58 %). Монокарпиков насчитывается почти втрое меньше – 44 вида (21,2 %). Древесных растений обнаружено 43 вида (20,8 %), распределяющихся следующим образом: деревья – 24 (11,6 %), кустарники – 12 (5,8 %), кустарнички – 4 (1,9 %), полукустарнички – 3 (1,5 %) видов.

Анализ флоры, проведенный по классификации биологических типов К. Раункиера, в основе которой высота размещения почек возобновления к уровню субстрата и снежного покрова, показал исключительное большинство гемик-

риптофитов – 124 вида (60 %). Втрое меньше фанерофитов – 39 видов (18,8 %). Терофитов насчитывается 23 вида (11,1 %), геофитов – 16 видов (7,7 %). Наименьшим количеством видов представлены хамефиты – 5 видов (2,4 %). Таким образом, биоморфологический анализ показал преимущество травянистых поликарпиков и гемикриптофитов (около 60 %), что является типичным для луговой растительности.

Во флоре лугово-степного участка военного полигона почти одинаковым количеством представлены лесные и лугово-степные виды (56 и 54 вида соответственно). Лесные виды преимущественно приурочены к опушкам, что объясняется размещением территории на северной границе Лесостепи. Значительный процент синантропных видов (44,4 %) свидетельствует об антропогенной трансформации флоры, а исключительное большинство апофитов (31 %) – о значительном влиянии на объект исследования аборигенной флоры прилегающих территорий. Среди адвентивных видов преобладают кенофиты североамериканского происхождения. Установлены места произрастания *Pulsatilla patens* (L.) Mill. и *Epipactis helleborine* (L.) Cratz видов, занесенных в Красную Книгу Украины (2009).

Лугово-степная территория военного полигона г. Владимир-Волынский является ценным ботаническим объектом, который находится на границе лесной и лесостепной зон. Изъятие территории танкового полигона, который сейчас не используется, из подчинения военных создает предпосылки восстановлению лугово-степных фитоценозов в регионе с достаточно высоким антропогенным воздействием на природные ландшафты. Однако обеспокоенность вызывает факт самовольной добычи песка, интенсивно проводящейся в последнее время на его территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пачоский, И.О фауне и флоре окрестностей г. Владимир-Волынского / И. Пачоский // Зап. Киевск. общ. естествоиспытателей. – К., 1888. – Т. IX, вып. 1–2. – С. 299–380.
2. Пачоский, И. Основные черты развития флоры Юго-Западной России / И. Пачоский // Записки Новороссийского Общества Естество-испытателей. Приложение к XXXIV т. – Херсон, 1910. – 430 с.

УДК 581.524:632.51

Е.Я. КУЛИКОВА

Беларусь, г. Минск, ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»

E-mail: kulikova22@mail.ru

СИНТАКСОНОМИЯ РУДЕРАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Г. МИНСКА КАК ОСНОВА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ УРБОСРЕДЫ, ЕЕ МОНИТОРИНГА И ОПТИМИЗАЦИИ

Для городских территорий актуальны вопросы изучения рудеральных сообществ, особенно их классификации в целях мониторинга антропогенных изменений растительности и оптимизации урбанизированной среды.

В основу работы положены материалы собственных полевых исследований, проводившихся на протяжении 2004–2011 гг. на территории г. Минска. При обследовании рудеральной растительности были охвачены антропогенные экотопы, выделенные на основе традиционного подхода к их классификации, в основу которого положен характер застройки и пространственно-временной аспект освоения территорий [1]. Классификация рудеральной растительности выполнена в соответствии с общими установками направления Браун-Бланке на основе обработки 275 геоботанических описаний [2]. Составлен продромус рудеральных сообществ города, включающий в себя 6 классов, 10 порядков, 12 союзов, 36 ассоциаций, 2 субассоциации и 4 варианта ассоциаций.

Продромус рудеральной растительности г. Минска (до уровня союза)

(в скобках указано число ассоциаций)

Класс *Bidentetatripartiti* R. Tx., Lohm. et Prsg. 1950

Порядок *Bidentetaliatripartiti* Br.-Bl. et R. Tx. 1943

Союз *Bidentiontripartiti* Nordh. 1940 (3)

Класс *Stellarieteamediae* R. Tx., Lohm. et Prsg. 1950

Порядок *Polygono-Chenopodietalia* (R. Tx. et Lohm. 1950) J. Tx. 1961

Союз *Panico-Setarion* Siss. 1926 (1)

Союз *Polygono-Chenopodion* Siss. 1926 (1)

Порядок *Sisymbrietaliaofficinalis* J. Tx. 1961 em. Görs 1966

Союз *Chenopodionglauci* Hejny 1979 (1)

Союз *Sisymbriionofficinalis* R. Tx., Lohm., Prsg. in R. Tx. 1950 em Hejnyetal. 1979 (2)

Порядок *Eragrostietalia* J. Tx. in Poli 1966

Союз *Eragrostion* (R. Tx. 1950) Oberd. 1954 (1)

Класс *Artemisieteavulgaris* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950

Порядок *Artemisietalia vulgaris* Lohm. in R. Tx. 1947

Союз *Arctionlappae* R. Tx. 1937 em Gutte 1972 (3)

- Порядок *Onopordetaliaacanthii* Br.-Bl. et R. Tx. 1943 em Görs 1966
 Союз *Dauco-Melilotion albi* Görs 1966 em. Eliáš 1980 (5)
 Класс *Galio-Urticetea* Passarge 1962
 Порядок *Lamio-Chenopodietalia boni-henrici* Kopecky 1969
 Союз *Aegopodionpodagrariae* Tx. 1967 (7)
 Класс *Agropyretearepentis* Oberd., Th. Mull. et Görsin Oberd. et al. 1967
 Порядок *Agropyretaliarepentis* Oberd., Th. Mulleret Görsin Oberd. et al. 1967
 Союз *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* Görs 1966 (4)
 Класс *Plantagineteamajoris* R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950
 Порядок *Plantaginetaliamajoris* R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950
 Союз *Polygonionavicularis* Br.-Bl. 1931 (4)
 Порядок *Agrostietaliastoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967
 Союз *Agropyro-Rumicioncrispi* Nordh. 1940 (4)

Главными факторами, обеспечивающими формирование всего спектра рудеральных сообществ города, являются режим увлажнения и сукцессионный статус, отражающий процессы изменения растительных сообществ под влиянием внутренних (восстановительные сукцессии) и внешних (рекреация) факторов.

Управление сукцессиями рудеральной растительности рекомендуется с целью задержки смены видового состава на определенной стадии (нейтральной, полезной) или ее ускорения на нежелательной. Для реализации стратегии управления на основе синтаксономии рудеральной растительности г. Минска была разработана ее хозяйственная типология (таблица). Выделено 6 хозяйственных типов и 11 подтипов рудеральной растительности города и намечены основные направления их практического использования или преобразования.

Таким образом, результаты исследований городской рудеральной растительности дают возможность отобразить экологию ее местопроизрастания, особенности фитоценотической структуры, а также антропогенные факторы, формирующие урбофитоценозы и тенденции их сукцессионных изменений.

Таблица – Хозяйственная типология рудеральной растительности г. Минска

Хозяйственные типы и подтипы	Синтаксономическая принадлежность	Местообитание
Тип чередовый Подтип чередовый	Класс <i>Bidenteteatripartiti</i> Союз <i>Bidentiontripartiti</i>	Переувлажненные нарушенные местообитания по берегам рек, водоемов, вдоль каналов
Тип пырейный Подтип выюнково-пырейный	Класс <i>Agropyretearepentis</i> Союз <i>Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis</i>	Умеренно влажные местообитания: насыпи дорог (шоссейных и железных), заброшенные карьеры

Продолжение таблицы

Тип подмаренниково-крапивный Подтип снытевый Подтип борщевиковый	Класс <i>Galio-Urticetea</i> Союз <i>Aegopodionpodagrariae</i> Асс. <i>Heracleetumsosnowskyi</i>	Умеренно влажные, затененные, нитрофильные местообитания: участки около оград, заброшенные сады, кладбища Умеренно влажные нитрофильные местообитания
Тип полыневый Подтип лопуховый Подтип морковно-донниковый	Класс <i>Artemisieteavulgaris</i> Союз <i>Arctionlappae</i> Союз <i>Dauco-Melilotion</i>	Умеренно влажные местообитания: пустыри, свалки, залежи Сухие местообитания: пустыри, обочины дорог, заброшенные строительные площадки
Тип среднезвездчатковый Подтип щетинниково-маревый Подтип гулявниковый Подтип полевичковый	Класс <i>Stellarieteamedia</i> Союзы <i>Panico-Setarioni</i> <i>Polygono-Chenopodion</i> Союз <i>Sisymbriionofficinalis</i> Союз <i>Eragrostion</i>	Умеренно влажные местообитания: бурты, нарушенные и смещенные почвы на строительных площадках и пустырях Сухие нарушенные местообитания
Тип подорожниковый Подтип спорышевый Подтип побегообразующе полевичковый	Класс <i>Plantagineteamajoris</i> Союз <i>Polygonionavicularis</i> Союз <i>Agropyro-Rumicioncrispi</i>	Умеренно влажные местообитания (вытапываемые участки на улицах, площадках, обочинах дорог) Влажные вытапываемые местообитания

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильминских, Н.Г. Экологическая структура городской флоры / Н.Г. Ильминских // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. – СПб. : Наука, 1994. – С. 169–176.
2. Миркин, Б.М. О некоторых вопросах изучения рудеральной растительности городов / Б.М. Миркин, М.Т. Сахапов // Экология. – 1990. – № 5. – С. 18–29.

УДК 632.484:633.511

Н.Х. МАМЕДОВА, Г.М. ШИХЛИНСКИЙ, Г.И. ГАСАНОВА

Азербайджан, г. Баку, Институт Генетических Ресурсов

НАН Азербайджана

E-mail: naila.xurshud@yahoo.com

ОЦЕНКА ПОРАЖАЕМОСТИ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА БОЛЕЗНЯМИ

Из возделываемых технических культур к группе прядильных придается очень важное значение. Они являются источником получения натурального растительного волокна, которое используется для выработки различных текстильных тканей и многих других изделий. Повышение урожайности и увеличение валовых сборов прядильных культур основывается на внедрении в производство новых, более урожайных сортов. Хлопчатник, наряду с пшеницей и некоторыми другими растениями, – древнейшая сельскохозяйственная культура, относящаяся к роду *Gossypium*. В природе известно 37 видов рода *Gossypium*, которые относятся к семейству Мальвовые. В культуре используются 5 видов: хлопчатник мексиканский – *G. hirsutum* L., перуанский – *G. barbadense* L., азиатский – *G. herbaceum* L., индо-китайский – *G. arboreum* L. и вестиндийский – *G. tricuspidatum* L. В мировом земледелии наиболее широко возделываются два вида. Это сорта хлопчатника, относящиеся к виду *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L.

На пути к высоким и устойчивым урожаям хлопчатника стоит немало трудностей. Одна из них – поражение растений вредителями и болезнями. Среди заболеваний хлопчатника наибольший ущерб растениям наносят корневая гниль, гоммоз и вилт. Особенно вредоносным из них является вилт. Это инфекционное увядание, которое вызывается грибом *Verticillium dahliae* Klebahn. При заболевании этой болезнью не только уменьшается урожай, но и в значительной мере снижается его качество – длина, крепость волокна, масличность, всхожесть семян. Заражение хлопчатника происходит в основном в почве через корни при прорастании микросклероциев в их ризосфере. Гриб через корни проникает в сосудистую систему растения и вызывает трахеомикозное увядание (вилт). Первые признаки вилта проявляются в фазе 3-4 настоящих листьев в виде мозаичных некрозов между жилками. Интенсивное проявление болезни наблюдается в начале цветения. Пораженная ткань листьев вначале теряет тургор, затем становится бледно-зеленой или желтой, а после этого усыхает. Заболевание, достигая коробочек, проникает в семена. Пораженная ткань проводящих сосудов листьев, черешков, стеблей и коробочек становится темно-бурой, что является характерным признаком болезни. Посев приобретает вид обожженного огнем.

За последнее время вскрыты различные физиологические факторы, играющие большую роль в проявлении у растений стойкости к вилту, а также получен обширный экспериментальный материал, касающийся выяснения приро-

ды вилтоустойчивости хлопчатника, физиологии больных растений, а также причин их увядания и гибели.

Наши исследования проводились на Апшеронской научно-исследовательской базе Института Генетических Ресурсов НАН Азербайджана. Материалом исследования служили сорта, относящиеся к виду *G.hirsutum* L. – (50) и межвидовые гибриды *G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L. (55).

Оценку устойчивости к вертициллезному вилту проводили на искусственно-зараженном фоне по общепринятой методике Ф.В. Войтенко в период максимального проявления болезни, определяя количество и процент больных и здоровых растений. Среди большого разнообразия имеющихся сортов и видов хлопчатника имеется заметное различие по степени устойчивости к заболеванию. Оценку интенсивности поражения проводили по пятибалльной шкале: 0 – иммунные, 1–10 % – высокоустойчивые, 11–25 % – устойчивые, 26–50 % – толерантные, 51–80 % – восприимчивые, 81–100 % – сильновосприимчивые.

Цель данного исследования – выявить среди сортов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. и межвидовых гибридов *G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L. формы, обладающие иммунитетом или устойчивостью к вертициллезному вилту для селекционных программ.

Verticillium dahliae Klebahn относится к несовершенным грибам. Это почвенный организм – полифаг, поражающий около 700 видов растений, относящихся к различным семействам. Сильнее вертициллезным вилтом поражаются средневолокнистые сорта хлопчатника вида *G.hirsutum* L.

На представленной таблице имеются данные фитопатологической оценки вилтоустойчивости сортов вида *G.hirsutum* L. и межвидовых гибридов хлопчатника третьего поколения (F_3), полученных от скрещивания сортов вида *G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L. Как видно из этой таблицы, среди сортов хлопчатника вида *G. hirsutum* L. 6,0 % были иммунными, 2,0 % – высокоустойчивыми, 10,0 % – устойчивыми, 48,0 – толерантными, 26,0 % – восприимчивыми и 8,0 % – сильновосприимчивыми. У гибридов, полученных от скрещивания *G. hirsutum* L. x *G. Barbadense* L., процент иммунных форм составил 90,9 %, устойчивых – 1,8 %, толерантных – 5,5 %, и наконец, сильновосприимчивых – 1,8 %.

Как видно из этих данных, у межвидовых *G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L. гибридов хлопчатника третьего поколения (F_3) процент иммунных сортообразцов был значительно выше, чем у сортов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. и равнялись соответственно (90,9 %; 6,0 %). Это объясняется тем, что вид хлопчатника *G.barbadense* L. устойчив к вертициллезному вилту и при скрещивании с сортами вида *G.hirsutum* L. его свойство устойчивости к болезни передается гибридам, в результате чего количество иммунных растений становится больше.

Таблица – Фитопатологическая оценка устойчивости к вилту сортов и гибридов (F₃) хлопчатника

Степень поражаемости	Устойчивость в баллах	Сорта вида <i>G.hirsutum</i> L.		<i>G.hirsutum</i> L. x <i>G.barbadense</i> L.	
		число	%	число	%
Иммунные – (0)	0	3	6,0	50	90,9
Высокоустойчивые – (1–10 %)	1	1	2,0	0	0
Устойчивые – (11–25 %)	2	5	10,0	1	1,8
Толерантные – (26–50 %)	3	24	48,0	3	5,5
Восприимчивые – (51–80 %)	4	13	26,0	0	0
Сильновосприимчивые – (81–100 %)	5	4	8,0	1	1,8
Всего:		50		55	

А также, процент восприимчивых и сильновосприимчивых гибридов, полученных в результате скрещивания *G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L., был относительно ниже, чем у сортов хлопчатника вида *G.hirsutum* L., то есть соответственно равнялся 26,0 % – 0; 8,0–1,8 %.

Оценка устойчивости межвидовых гибридов хлопчатника к вертициллезному вилту показала, что наилучшими оказались следующие гибриды: Pima-S-4 x 18819; S-2607 x kk-1543; Antep x 159-F; AP-200 x S-5497; Acala-1517 BR x Antep, которые могут быть использованы в селекционном процессе в качестве доноров устойчивости к вертициллезному вилту при создании новых устойчивых и толерантных сортов.

УДК 581

Е.Н. МЕШЕЧКО

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

РОЛЬ МОНИТОРИНГА В ИЗУЧЕНИИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ

Сезонное развитие биогенных компонентов обусловлено естественными ритмами светового, теплового и водного режимов территории. Наступление фенофаз в развитии биоты связано не только с влиянием экзогенных и эндогенных факторов. С одной стороны, температурный режим (накопление сумм температур воздуха выше 5°, 10°, 15°C) в сочетании с влажностью служат индикаторами в наступлении соответствующих фенофаз в развитии растений и животных, а с другой – наступление фенофаз индицирует накопление конкретной суммы температур выше определенного рубежа.

Для сезонной динамики природы имеют значение следующие термические параметры: уровень температуры, длительность теплых сезонов, характер сезонной динамики термического режима (быстрый или медленный подъем температуры весной и ее спад осенью), характер суточного ритма термического режима

(малые или большие суточные амплитуды температур). Важное значение для последующего развития растений имеют особенности зимних условий. Так, после теплых зим при переходе температуры через 0 °С в конце января на юго-востоке Казахстана почки абрикоса начинают набухать через 25–27 суток, т.е. между 21–25 февраля. При переходе температуры через 0 °С в конце марта почки абрикоса набухают в середине апреля, т.е. уже через 13–17 суток. Изменяются сроки набухания почек и других плодовых деревьев: при коротких зимах почки набухают при более высоких температурах, чем при продолжительных.

Важной задачей фенологии является установление кардинальных значений температуры среды биоты геосистем. Под кардинальными значениями факторов среды понимают те из них, ниже и выше которых жизнедеятельность биоты невозможна и тот его уровень, при котором жизнедеятельность биоты проявляется наиболее полно (оптимум). Каждому организму на соответствующем этапе онтогенеза свойственны свои кардинальные точки температуры среды. Причем, для биоты каждого ландшафта кардинальные точки ее компонентов колеблются в довольно широком диапазоне. Для ландшафтов умеренного климатического пояса границами начала и конца активной жизнедеятельности биоты принят переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С весной и осенью. Термические пороги многих сельскохозяйственных культур (кукуруза, подсолнечник, помидоры и др.), а также дикорастущих мезотермных растений определяются температурой 10 °С. Переход устойчивой среднесуточной температуры через 15 °С используется как феноклиматический показатель начала лета для умеренных широт.

Наблюдения за состоянием окружающей среды ведутся давно, однако первоначально они велись только с учетом естественных процессов. Позже в систему наблюдений включалось и влияние антропогенных факторов.

В процессе фенологических наблюдений необходимо рассматривать факторы, воздействующие на состояние окружающей среды в целом, так и на проявление соответствующих фенофаз в развитии биоты.

В программу фенонаблюдений необходимо включать как дикорастущие виды растений, так и культурные. В качестве объектов дикорастущей флоры должны быть включены типичные зональные виды деревьев, кустарников и трав, характерные для зоны смешанных и широколиственных лесов Беларуси. К ним относятся: сосна обыкновенная, ель европейская, клен остролистный, ясень, вяз, липа, береза бородавчатая, береза пушистая, осина, тополь, ольха черная, ольха серая, ива ломкая, ива ушастая, лещина, черемуха, бузина, черника, брусника, голубика, рябина, бересклет бородавчатый, шиповник, малина, клюква, вереск, сон-трава, ветреница дубравная, иван-чай, одуванчик лекарственный, калужница болотная, кубышка желтая, мать-и-мачеха, ежа сборная, овсяницы, осоки. Среди культурных растений в систему мониторинга должны быть включены яблони, груши и др. Из сельскохозяйственных культур необходимо вести наблюдения за районированными сортами пшеницы, ржи, овса, кукурузы, гречихи, проса, льна, сахарной свеклы, картофеля.

Среди представителей животного мира следует вести наблюдения за зональными видами, которые в наибольшей степени доступны для наблюдений. К ним относятся: белка, заяц-русак, летучие мыши, грач, скворец, кукушка, трясогузка белая, соловей, аист, коростель, журавль, гуси, лебеди, утки, ласточка деревенская, ласточка городская, чайка речная, чибисы и др.; из земноводных – лягушка травяная, лягушка остромордая, лягушка зеленая; из насекомых – пчела, шмель, рыжий муравей, капустаница, крапивница, жук майский; из червей – червь дождевой.

В программу фенонаблюдений необходимо включать межзональные, виды с широким ареалом, а также интродуцированные виды растений, акклиматизированные и реакклиматизированные виды животных.

Значительную ценность для мониторинга имеют виды животных, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь. В третье издание Красной книги Республики Беларусь включены 274 вида сосудистых растений, грибов, водорослей и 189 видов животных.

По всем объектам мониторинга следует проводить полные наблюдения за фенофазами их развития, охватывая все сезоны года. Только в этом случае наблюдения будут иметь практическую ценность.

Таким образом, мониторинг за биологическими компонентами должен базироваться на использовании индикации – раскрытие взаимосвязей между факторами внешней среды и, в первую очередь, температурным режимом и наступлением соответствующих фенофаз. На основании длительных наблюдений за сезонным развитием природы можно делать научный прогноз динамики природы на перспективу.

УДК 630*18

Н.В. МОСКАЛЕНКО

Беларусь, г. Гомель, ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»

E-mail: formelior@tut.by

ВИДОИЗМЕНЕНИЕ ПОРОДНОГО СОСТАВА ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ПОЛЬДЕРНЫМ СИСТЕМАМ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ, ПРИ ИХ ДОЛГОВРЕМЕННОМ ПОДТОПЛЕНИИ

В настоящее время одним из основных факторов, влияющих на процесс подтопления лесных территорий в Припятском Полесье, является хозяйственная деятельность человека, выраженная в недостаточном внимании к проблемам надлежащего водообмена на прилегающих к польдерным системам лесных землях.

Оптимизация уровня грунтовых вод (УГВ) на сельскохозяйственных землях поймы р. Припять в начале 60-х годов прошлого века по средствам гидромелиорации охватила своим воздействием весь комплекс природных составляю-

щих региона — ландшафты, растительный и животный мир, водный режим, почвенный покров, что отразилось и на климате региона в целом.

При проектировании мелиоративных систем в период их массового строительства, к сожалению, имели место случаи, когда объекты создавались вне связи с общей экологической обстановкой того региона, в пределах которого они находятся, и без учета влияния, которое они могли оказать на прилегающую территорию. Результатом стало перекрытие проточного увлажнения, нарушение гидрологического режима на прилегающих лесных землях, что привело к заболачиванию этих территорий, деградации лесных сообществ, гибели лесных насаждений и замещению хозяйственно ценных древесных пород другими видами растительности.

В наше время в пойме реки Припять расположено более 80 мелиоративных систем польдерного типа с различной конфигурацией и техническими характеристиками. По результатам натурного обследования, проведенного в 2011–2012 гг. на территории Брестской и Гомельской областях в пойме р. Припять, на основании имеющихся в лесничествах таксационных описаний, текущего и предшествующих ревизионных периодов, картографических и атрибутивных материалов лесонасаждений и мелиоративных объектов в пойме р. Припять устанавливался период воздействия польдерных систем на лесные массивы. Были выявлены изменения и особенности развития, произошедшие в лесных насаждениях за время воздействия на них польдерных систем.

Проведенные исследования показывают, что, несмотря на различные причины подтопления лесных территорий (обвалования по периметру, неправильная эксплуатация, отсутствие ухода за мелиоративной сетью и др.), на большинстве польдерных систем наблюдается сброс воды с мелиорированных сельскохозяйственных земель на территорию лесного фонда, которая не в состоянии принять такие объемы воды. В Дубойско-Турско-Лядецком лесном массиве площадью более 4,0 тыс. га. лесные насаждения представлены ясенниками, дубравами, черноольшанниками, общей площадью 1955 га. По истечении 30-лет подтоплено и затоплено 77 % насаждений и на их землях активно протекают процессы заболачивания.

В Новоселковском лесничестве в настоящее время заболочено 56 % территории лесных земель, которые представляют собой низинные болота, до 60 % покрытые ивняковыми формациями.

В Дубойско-Турско-Лядецком лесном массиве, по сравнению с 1985 г., к 2010 г. долевое участие ясеня обыкновенного в породном составе подтопленных насаждений снизилось с 22 % до 2 %, а в контрольных — с 44 % до 6,5 %. Это свидетельствует о невозможности дальнейшего произрастания ясеня обыкновенного на данной территории в результате ее подтопления.

Площади, занятые дубом черешчатым, практически не изменились. Дубравы распределены мелкими участками и составляют около 7 % в лесных насаждениях, подверженных подтоплению, и 10 % — в контрольных насаждениях. При этом полнота насаждений снизилась с 0,7 до 0,3–0,5. Наблюдается гибель спелых и созревающих древостоев ясеня и дуба. В то же время участие ольхи чер-

ной увеличилось с 69 % до 82 % в затопленных лесных насаждениях, а в контрольных насаждениях – с 44 % до 76 %.

На переувлажненных территориях за последние 15 лет появились насаждения мелколиственных пород, представленные ивовыми формациями. Их доле-вое участие в настоящее время достигло 3,6 %.

В породном составе Новоселковского лесничества главенствующее место занимают мягколиственные породы, такие как береза и ольха черная. Одновременно с этим необходимо отметить, что в контрольных насаждениях, в отличие от подтопленных, наблюдается увеличение участия в породном составе дуба черешчатого и сосны обыкновенной. Это может быть результатом улучшения гидрологического режима в контрольных насаждениях, но это не продлится длительное время, так как площадь подтопления, из-за особенностей рельефа Полесской Низменности, постоянно расширяется. В результате на отдельных участках контрольных площадей, в связи с повышением УГВ, наблюдаются процессы заболачивания, и отмечается гибель лесов.

Аналогичная ситуация складывается и на других объектах исследования (таблица).

Таким образом, мягколиственные породы занимают площади, на которых могли бы успешно произрастать хвойные и твердолиственные насаждения. Возрастание доли черноольховых насаждений объясняется их высокой экологической пластичностью, вследствие отдельных биологических особенностей в молодом возрасте. Но в условиях постоянного затопления, которое формирует застойное переувлажнение почвы, основная часть молодого поколения ольхи черной представляет собой поросль, произрастающую на микроповышениях.

Таблица – Динамика долевого участия лесообразующих пород

Лесничество	Год	Насаждения	Порода, %							
			Дуб	Ольха черная	Ясень	Граб	Осина	Береза	Сосна	ИВД
Новоселковское	1976	контр	2,9	21,0	0,4	0,1	3,0	59,1	13,0	
		под	2,5	27,1	0,7	0,1	3,3	55,8	10,5	
	1995	контр	4,6	19,8	0,5	0,0	4,6	55,7	13,8	
		под	1,3	35,2	0,1	0,0	1,4	59,3	2,8	
	2009	контр	4,3	24,4	0,2	0,0	4,8	46,9	18,3	
		под	1,4	36,1	0,1	0,0	1,0	58,7	2,7	
Турско-Лядецкое	1985	контр	10,0	44,2	44,3					
		под	7,9	69,5	22,2					
	2009	контр	10,0	75,9	6,5					2,0
		под	7,2	81,5	2,2					3,6
Моисеевское	1992	под	20,2	38,5	4,4	3,8	1,4	11,8	17,8	
	2011	под	15,7	41,9	3,8	2,4	2,7	11,2	13,8	0,3
Ляховичское	1991	под	0,7	13,7	1,1		2,3	72,2	10	
	2011	под	0,7	10,7	0,4		4,3	79,9	3,9	

В результате нарушения ранее сложившейся системы организации поверхностного стока, избыточное увлажнение привело к деградации лесных почв, трансформации всего лесного комплекса в комплекс болотный, что привело к гибели лесных насаждений и нарушению исторически сложившейся экологической системы. Изменение гидрологических условий способствовало выпадению многих ценных растительных ассоциаций, обеднению лесных сообществ. Происходит смена хозяйственно ценных пород малоценными, а выскополотных – низкополотными. В условиях постоянного подтопления местности происходят различные сукцессионные процессы, вызывающие смену не только отдельно взятых растительных сообществ, но и в целом всего биогеоценоза.

УДК 58.073

А.Н. МЯЛИК

Беларусь, г. Минск, НИИ экспериментальной ботаники
имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси
E-mail: aleksandr-myalik@yandex.ru

ИСЧЕЗНОВЕНИЕ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ДИКОГО КАБАНА

Одним из наиболее существенных факторов обеднения флоры Беларуси является нарушение или уничтожение местообитаний растений в результате возрастающего антропогенного воздействия, а также прямое истребление растений вследствие их чрезмерной добычи. Иногда сукцессивная трансформация фитоценозов приводит к таким условиям, при которых вид устраняется естественным путём (зарастание открытых болот и лугов). Немаловажным фактором обеднения флоры, на который стоит обратить внимание, является исчезновение мест произрастания редких и охраняемых видов растений при повышенном воздействии на них диких животных (в первую очередь копытных).

Наиболее распространённым видом копытных в белорусских лесах является дикий кабан (*Sus scrofa*). Он населяет, как правило, лесные биотопы, отдавая предпочтение широколиственным и смешанным лесам.

Кабан – всеядное животное, потребляющее самую разнообразную растительную и животную пищу. Только из растений в рацион кабана входит около 100 видов. Кабан является важным биогенным фактором, так как в течение года площадь пороев одного животного в среднем составляет около 4 га [1]. В последние годы в связи с увеличением численности кабана наблюдаются значительные повреждения мест произрастания редких и охраняемых видов растений, которые приурочены к местам кормёжки и отдыха животного.

Нами проведён многолетний мониторинг мест произрастания некоторых охраняемых видов растений на территории филиала ГПУ «Беловежская пуца» ЛОХ «Выгоновское» в пределах Ивацевичского района (таблица). Согласно последним учётам, численность дикого кабана на территории ЛОХ «Выгоновское»

составляет 360 особей при площади хозяйства 96,3 тыс. га, что составляет 3,7 особи на 1 км². Данный показатель не является критическим, но, учитывая, что кабан выбирает для обитания лишь немногие биотопы в пределах ЛОХ «Выгоновское», его реальная плотность и негативное воздействие возрастают в разы.

Таблица – Состояние ценопопуляций охраняемых видов растений под воздействием дикого кабана на территории ЛОХ «Выгоновское»

Вид	Год учёта					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Huperzia selago</i> *						
<i>Polypodium vulgare</i> *	X	X	X			
<i>Trollius europaeus</i> *	X					
<i>Aquilegia vulgaris</i>	X	X	X			
<i>Hepatica nobilis</i>						
<i>Corydalis cava</i>						
<i>Dianthus superbus</i>	X	X	X			
<i>Dentaria bulbifera</i> *	X	X				
<i>Digitalis grandiflora</i>	X	X				
<i>Stachys recta</i>	X	X				
<i>Campanula persicifolia</i>	X	X	X			
<i>Arnica montana</i>						
<i>Allium ursinum</i> *	X					
	X	X				
<i>Lilium martagon</i> *	X	X				
	X					
<i>Cypripedium calceolus</i> *	X					
<i>Goodyera repens</i>	X	X				
	X	X	X			X
<i>Platanthera chlorantha</i> *	X	X				
<i>Dactylorhiza majalis</i> *	X					
<i>Dactylorhiza longifolia</i>						
X	Нет данных					
	Ценопопуляция не повреждается					
	Ценопопуляция повреждается					
	Ценопопуляция исчезла					
*	Виды, имеющие категорию охраны					

Всего на протяжении 2008–2013 гг. нами учтено 30 ценопопуляций 19 охраняемых видов растений. Среди них 9 видов, имеющих категорию охраны Красной книги Беларуси (*Huperzia selago*, *Polypodium vulgare*, *Trollius europaeus*, *Dentaria bulbifera*, *Allium ursinum*, *Lilium martagon*, *Cypripedium calceolus*, *Platanthera chlorantha*, *Dactylorhiza majalis*) и 10 видов из списка профилактической охраны (*Aquilegia vulgaris*, *Hepatica nobilis*, *Corydalis cava*, *Dianthus superbus*, *Digitalis grandiflora*, *Stachys recta*, *Campanula persicifolia*, *Arnica montana*, *Goodyera repens*, *Dactylorhiza longifolia*).

Анализ таблицы показывает, что в первую очередь повреждаются не только виды растений, составляющие пищевой рацион кабана (*Trollius europaeus*, *Corydalis cava*, *Dentaria bulbifera*, *Lilium martagon*, *Dactylorhiza majalis*, *Dactylorhiza longifolia*), но и виды, не имеющие луковиц, мясистых корней и корневищ и не входящие в пищевой рацион последнего, но произрастающие в местах кормления и отдыха животных (*Huperzia selago*, *Aquilegia vulgaris*, *Dianthus superbus*, *Arnica montana*, *Digitalis grandiflora*).

За последнее время исчезли некоторые ценопопуляции *Huperzia selago*, *Trollius europaeus*, *Aquilegia vulgaris*, *Arnica montana*. Значительно ослаблены ценопопуляции *Dentaria bulbifera*, *Lilium martagon*, *Dactylorhiza majalis*, *Goodyera repens*. Подобная тенденция особенно ярко стала проявляться в последние годы, что связано как с увеличением численности кабана, так и с недостаточной подкормкой его со стороны ЛОХ «Выгоновское» в осенне-зимний период. При этом необходимо отметить, что умеренные порою кабана в местах произрастания охраняемых видов растений, наоборот, могут способствовать более успешному генеративному и вегетативному размножению выше отмеченных видов.

Таким образом, для сохранения мест произрастания охраняемых видов растений в местах повышенной плотности дикого кабана необходимо: регулирование численности и полноценная подкормка кабана в осенне-зимний период, что позволит сократить площадь пороев; частичное или полное ограждение ценопопуляций особенно редких и уязвимых видов; регулярный мониторинг за их состоянием и своевременное принятие эффективных охранных мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савицкий, Б.П. Млекопитающие Беларуси / Б.П. Савицкий, С.В. Кучмель, Л.Д. Бурко ; под общ. ред. Б.П. Савицкого. – Минск : изд. центр БГУ, 2005. – 319 с.

УДК 550.426+550.46

Т.В. ОГАРЬ, А.И. САМЧУК, Э.С. ПОПЕНКО

Украина, г. Киев, Институт геохимии, минералогии и рудообразования
имени М.П. Семененка НАН Украины
E-mail: togar@online.ua

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И СЕЛЕНА В ВОДОРОСЛЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Бассейн Черного моря играет исключительно важную роль в становлении Украины как высокоразвитого европейского государства. Здесь сосредоточены внутренний и внешний транспортные коридоры; колоссальный рекреационный потенциал побережья, обусловленный благоприятными и разнообразными климатическими условиями; запасы морепродуктов промышленного значения сырья для химической промышленности, полезных ископаемых и многое другое [1]. В то же время водные ресурсы моря поддаются существенному антропогенному влиянию, что отражается на его экологическом состоянии. Как показали выполненные нами исследования, результаты которых кратко излагаются ниже, кроме исследования воды и донных отложений, перспективным для мониторинга загрязнения региона является использование черноморских водорослей.

Цель работы – определение нынешнего уровня загрязнения акватории Черного моря тяжелыми металлами (а именно восточного участка южного побережья). Для отбора проб закладывалась сетка станций мыс Крабий – мыс Актинометрический – 208 причал (восточная граница Карадагского природного заповедника) – мыс Киик-Атлама. Станции выбиралась исходя из приближенности к антропогенным источникам загрязнения. Мыс Крабий и мыс Актинометрический находятся непосредственно рядом с Курортным, 208 причал – около городка Коктебель, и мыс Киик-Атлама – около поселения Орджоникидзе.

В качестве видов-мониторов загрязнения были отобраны следующие: *Cystoseira barbata*, *C. crinita*, *C. sp.* (Phaeophyta); *Coralina laurencia*, *C. rubrun*, *C. sp.* (Rhodophyta); Euglenophyta. При этом в *C. barbata*, *C. crinita* для анализа брали лишь стебли, так как лишь эта часть крепко прикреплена к субстрату.

Подсушенные и разобранные пробы по видам досушивались в сушильном шкафу, взвешивались и сжигались в муфельной печи при температуре 400 °С в течение 30 минут. Зола, которая осталась после сжигания, взвешивали на аналитических весах для определения зольности.

Последующий анализ содержания тяжелых металлов в пробе проводился методом масс-спектрометрии на Element-2 (определение Se) и спектральным анализом.

Всего в пробах зафиксировано 7 видов водорослей из четырех станций отбора, из их Rhodophyta – 3 вида, Phaeophyta – 3 вида, Euglenophyta – 1 вид. Стоит отметить, что на 208 причале вообще не было *Laurencia*. Это может опосредствовано указывать на органическое загрязнение данной зоны акватории, которая не исключает также возможность загрязнения тяжелыми металлами.

Проанализировав полученные данные по зольности, приходим к выводу о том, что: наиболее зольной является водоросль *Coralina* sp., наименее зольными – представители вида *C. rubrun*. Наибольшая концентрация во всей пробах Mn и Ti, наименьшая – Co и Sn. Концентрация других исследуемых элементов имеет приблизительно одинаковое значение, и находятся в пределах природного фона. Во многих пробах Zn и Sn находились в концентрации ниже предела определения (таблица). Что же касается отличий на уровне отделов, то можно отметить, что Ti, Co, Zn и Mn больше всего накапливают бурые водоросли, а Ni, V, Sn, Cu, Mo, Pb – красные, что соответствует опубликованным результатам других исследователей [2].

Таким образом, сравнивая способность разных видов водорослей накапливать микроэлементы, следует отметить, что представители рода *Cystoseira* лучше всего отображают концентрацию большинства элементов в экосистеме и пригодны для мониторинга загрязнения акватории тяжелыми металлами. В исследованном районе обнаружена аномальная концентрация титана и марганца, что достоверно объясняется поступлением этих элементов в акваторию с ювенильными водами. В целом, шельф Черного моря можно назвать чистым, кроме районов размещения морских платформ, углубления дна, трального промысла, и участков активного промышленного загрязнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шнюков, Е.Ф. Минеральные богатства Черного моря / Е.Ф. Шнюков, А.П. Зиборов. – Киев: Карбон-Лтд., 2004. – 280 с.
2. Güven, K.C. Metal Uptake by Black Sea Algae / K.C. Güven, S. Topcuoğlu, D. Kut // Botanica Marina, 1992. – Vol. 35. – P. 337–340

Таблица – Концентрация микроэлементов в водорослях, мкг/г

Вид	Место отбора	Масса золи	Зольность %	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Cu	Pb	Zn	Sn	Se *
<i>Cystoseira barbata</i>	м. Актинометрический	0,4755	23,78	800	10	2	1000	8	5	8	60	6	100		8
	м. Киик-Атлама	0,6646	33,23	300	20	3	1000	20	6	40	30	5		3	4
	208 причал	0,2947	29,47	700	30	6	800	20	9	20	40	5	300	3	6
	м. Крабий	0,143	28,60	400	50	8	500	10	6	10	30	4			6
<i>Cystoseira crinita</i>	м. Актинометрический	0,5387	26,94	1000	40	4	1000	8	5	5	40	2			10
	м. Киик-Атлама	0,2937	29,37	500	30	4	600	8	8	6	40	10	80	5	6
	208 причал	0,2947	29,47	800	20	6	800	30	10	10	50	5	300	3	10
	м. Крабий	0,127	25,40	50	10	1	100	6	4	6	10	3			4
<i>Cladostephus</i> sp.	м. Киик-Атлама	0,6242	62,42	800	20	3	1000	80	10		30	8		4	6
	208 причал	0,6824	68,24	500	20	3	800	50	8	8	20	3		5	8
	м. Крабий	0,292	58,40	600	40	5	2000	50	20	6	20	6			
<i>Coralina</i> sp.	м. Киик-Атлама	0,4982	83,03	80	2		80	3	3	3	8	2			2
	208 причал	0,4147	82,94	200	5	1	600	20	5	10	8	3		5	3
	м. Крабий	0,4134	82,68	80	100	6	80	6	2	20	5	2			1
<i>Laurencia</i> sp.	м. Актинометрический	0,9277	46,39	500	30	2	800	6	8	10	20	1			8
	м. Киик-Атлама	0,7783	38,92	100	6	1	300	8	4	8	30	3	40	3	1
	м. Крабий	0,515	51,50	200	8		450	40	4	10	30	6		4	0,5
<i>Coralina rubrun</i>	м. Киик-Атлама	1,0842	54,21	1000	20	3	1000	100	10	20	40	30		5	10
	208 причал	0,1226	6,13	300	20	3	800	40	10	8	35	400		10	12
	м. Крабий	0,0548	27,40	200	100	5	200	10	10	8	10	10			6
Euglenophyta	м. Актинометрический	0,0416	59,43	1000	250	4	3000	50	30	10	80	4000	40		1,8
	м. Киик-Атлама	1,0916	54,58	300	3		100	5	6	5	20	3		10	2
	208 причал	0,498	49,80	350	6	1	800	30	8	8	20			5	4
	м. Крабий	0,116	58,00	150	3		600	30	8	30	10	30		5	2

*ppb

УДК 561.581 (476)

И.В. ОКОРОНКО

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: okoronko2007@ya.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Лес – национальное богатство Беларуси, один из главных природных ресурсов страны. Леса в республике являются центральным звеном охраны природной среды. Среди всех природных комплексов они обладают максимальной способностью стабилизации и выравнивания природных процессов. Поэтому лес является той основой, тем природным каркасом, который способствует выживанию человечества, сохранению его при условии бережного отношения к лесам, улучшения состояния и природного потенциала. С этой целью в 1997 г. группой белорусских специалистов в содружестве и при финансовой поддержке иностранных партнеров из Швеции и Финляндии был создан «Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси». Стратегический план предусматривает обеспечение стабильного функционирования лесных экосистем, сохранение биологического, генетического, видового и ландшафтного разнообразия лесов, повышение их экологического и ресурсного потенциала, устойчивое использование настоящим и будущим поколениям граждан Беларуси ценных многообразных древесных и лесных не древесных ресурсов, усиление роли леса в биосферной охране окружающей среды.

Изучение растительного покрова лесов является весьма актуальной составляющей в настоящее время, ведь реализация государственного плана невозможно без подробного изучения растительного покрова лесов и создания эффективной сети мониторинга за ним. В Республике Беларусь для этой цели были созданы Национальная сеть лесного мониторинга (НСЛМ) и сети ведомственного лесопатологического контроля ГЛПО «Белгослес» и ГП «Беллесозащита». Исследования лесной растительности ведутся также другими научными организациями и отдельными учеными.

В Беларуси леса являются зональным типом растительности. Общая площадь земель лесного фонда на территории Брестской области составляет 1406,5 тыс. га, в том числе покрытых лесом – 9432,7 тыс. га. Средняя лесистость области составляет 35,7 %.

Белорусский лес уникален, прежде всего, в эволюционно-экологическом отношении. В нем сочетаются две обширные геоботанические области: Евразийская хвойно-лесная (таежная) и Европейская широколиственная. В Беларуси зональными являются коренные формации еловых, дубовых, ясеневых и производные грабовых и сероольховых лесов. Территория Брестского Полесья находится в границах Бугско-Полесского округа подзоны широколиственно-сосновых лесов Брестско-Полесского геоботанического района.

Породный состав лесов довольно разнообразен. Наиболее часто распространены сосна, береза, ольха черная, дуб, ясень осина и др. Среди всех лесов наиболее распространенными являются леса с преобладанием сосны обыкновенной. Около пятой части лесов занято березовыми лесами. Третье место по занимаемой площади приходится на черноольховые леса.

В последнее время в лесах имели место разнонаправленные процессы, которые определялись региональными и локальными изменениями климата, характером и масштабом антропогенного воздействия и активностью вредителей леса. Участились случаи атмосферных засух, которые нередко заканчивались лесными пожарами. Аномально жаркая погода в июне 2013 года привела к значительным возгораниям на территории области и было зарегистрировано 18 лесных пожаров и 25 – на торфяниках. Накануне горячего периода в Петровичском лесничестве Кобринского лесхоза появилась своя система видеонаблюдения. Камеру установили на 35-метровой вышке. Мониторинг местных лесных угодий теперь круглосуточно в режиме онлайн здесь осуществляет техника.

Регион Белорусского Полесья подвергнулся крупномасштабным мелиоративным процессам, что крайне негативно отразилось на черноольховых фитоценозах. Зачастую мелиорация прилегающих к лесам сельхозугодий и их последующая эксплуатация осуществлялись без учета ее воздействия на состояние лесных насаждений. Негативные экологические особенности осушения земель проявились в понижении уровня почвенно-грунтовых вод, что вместе с другими природными факторами приводит к усыханию насаждений на сопредельных территориях. В результате мелиорации произошла островизация лесных экосистем.

Значительный ущерб оказывают и вредители. Самой распространенной болезнью леса является корневая губка, которая занимает 78,4 % от общей площади очагов болезней и площадь которой только за последний год возросла на 5,3 %. Кроме корневой губки в лесных насаждениях наиболее распространенными болезнями леса являются рак – серянка, трутовики, корневые гнили ясеня, комплексные болезни дуба и др.

Для подавления очагов и предотвращения распространения вредителей и болезней леса проведен комплекс профилактических и истребительных лесозащитных мероприятий: биологических на общей площади 22 731 га и химических – на 292 га. С 2008 г. снова стали возрастать объемы усыхающих ельников, данная тенденция продолжилась и в последующие годы. К числу наиболее опасных в экологическом отношении патологических процессов в лесах Беларуси относится усыхание ясеневых насаждений, которое впервые отмечено в 2004 г. и продолжается по настоящее время.

В результате Чернобыльской катастрофы значительные участки оказались загрязненными радионуклидами цезия-137. Согласно данным Национального статистического комитета площадь загрязнения радиоактивными отходами составила 301 тыс. га, или 14,5 % от всей территории страны. В Брестской области цезием-137 загрязнено 107,7 тыс. га лесных угодий. Загрязнение лесов радионуклидами после Чернобыльской катастрофы постепенно снижается в

связи с их радиоактивным распадом, что подтверждается при ежегодном уточнении радиационной обстановки.

Наряду с этим существует еще одна серьезная проблема. Это постепенное генетическое вырождение черноольховых древостоев. Возобновление ольхи черной идет преимущественно порослевым методом. Необходимо проводить мероприятия по семенному возобновлению черноольховых лесов.

Совершенствование системы защиты лесов на основе применения высокоэффективных технологий положительно сказывается на экологическом и ресурсном потенциале лесов и будет способствовать сохранению природных богатств Республики Беларусь.

Несмотря на наличие ряда негативных моментов, в целом динамика лесной растительности на территории Брестского области имеет общий положительный характер, ее состояние заметно улучшилось за последние несколько десятилетий по ряду показателей. Одними из главных положительных факторов являются постоянный рост лесистости территорий и увеличение их сырьевого потенциала.

Государство принимает меры по улучшению лесной растительности с целью дальнейшего ее использования и увеличения доли лесной отрасли в хозяйстве Республики Беларусь. Лесная политика Республики Беларусь строится на принципах устойчивого развития, то есть на основе сбалансированного управления экономическими, экологическими и социальными функциями лесов.

УДК 581.526.45(282.247.322)

**М.Л. РОМАНОВА, Г.В. ЕРМОЛЕНКОВА, А.В. ПУЧИТЛО,
М.В. КУДИН**

Беларусь, г. Минск, Институт экспериментальной ботаники имени
В.Ф. Купревича НАН Беларуси
E-mail: Ajuga@rambler.ru

МОНИТОРИГ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЙМЫ ПРИПЯТИ, ЕЕ СТРУКТУРА, СОСТОЯНИЕ И КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ

Разрабатывается Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010–2015 гг., которая предусматривает обеспечение устойчивого социально-экономического развития, способствующего сохранению природно-ресурсного потенциала пойменных земель и их эффективному рациональному использованию без ущерба для естественного воспроизводства.

Для выполнения программы необходимы инновационные подходы, обеспечивающие вовлечение в хозяйственный оборот естественных кормовых угодий, сосредоточенных в регионе, главным образом на пойменных землях. В рам-

ках программы намечен ряд мероприятий по оптимизации состояния естественных лугов поймы р. Припяти и созданию пастбищной основы для крупного рогатого мясного скота. Содержание коров эффективно лишь в том случае, если пастбища обильны по травостою в течение всего лета. Задача биологов – исследовать состояние естественных лугов поймы р. Припяти и разработать необходимые критерии для сохранения биоразнообразия, совместимые с условиями для разведения в регионе мясного скота (потенциальная пастбищная емкость лугов составляет около 150 тыс. голов).

В 2011–2012 гг. сотрудниками лаборатории геоботаники и картографии растительности Института экспериментальной ботаники НАНБ в районах Припятского Полесья были исследованы 32 луговых сообщества. Для каждого лугового фитоценоза определялся видовой состав, агроботанические группы, хозяйственный урожай (ц/га). В камеральных условиях вычислялось количество видов, процент проективного покрытия, а также индексы биологического разнообразия. Выделено более 20 луговых ассоциаций, насчитывающих около 200 травянистых видов.

Для создания базы пастбищного мясного скотоводства, без существенных нарушений биоразнообразия территории, необходимы детальные мониторинговые обследования с учетом того, что в пойме р. Припять пастбищный период сокращают регулярные наводнения и паводки. Пойменные комплексы отличаются значительной степенью неоднородности, особенно типичной для пойм низкого и среднего уровня. Большие изменения в естественную структуру современных лугов были внесены в результате интенсивного ведения сельского хозяйства, требующего выделения травостоев с более-менее однородными почвенными условиями. Поэтому кормовая ценность луговых угодий Припятского Полесья изменяется в значительных пределах как из-за варьирования почвенно-грунтовых условий, нерационального (чрезмерного) использования лугов, так и в связи с изменением гидрологического режима и поемности в местах спрямления или дамбирования рек. Большая доля пойменных лугов Припятского Полесья (45,3 %) находится в неудовлетворительном состоянии. В последние 20–25 лет происходит закустаривание лугов. В то же время, балл плодородия почв естественных сенокосов и пастбищ в регионе выше среднего и составляет 17,2 против 15,3 в целом для Беларуси. Продуктивность колеблется в пределах от 10,5 ц/га сена низкого качества (луга наземновейникового типа) до 35,0 ц/га сена (луга двухкосточкового типа).

По нашим данным класс поедаемости травы в регионе средний, в видовом составе преобладают растения 1–3 классов. Если принять сумму проективных покрытий всеми видами за 100 %, то можно определить соотношение между ценными и балластными видами. Так, в Житковичском районе 51 вид растений относится к 1–3 классам (78,4 %, проективного покрытия), 17 видов – к 4–5 (т.е. 21,6 % покрытия); в Петриковском районе 61 вид растений относится к 1–3 классам (72,6 %), 23 вида – к 4–5 (27,4 % проективного покрытия). В Мозырском районе показатели такие: 51 вид хорошо и удовлетворительно поедаемых растений, 18 – плохо, соотношение проективных покрытий следующее:

82 % / 18 %. В Столинском районе 82 вида хорошо поедаемых трав и 18 видов низкого качества, соотношение проективных покрытий 83 % / 17 %.

Нами определены типы лугов по их хозяйственной ценности. По землеустроительным критериям геоботанические ассоциации собраны в большие группы. Самой распространенной группой пойменных лугов (в землеустроительном реестре они названы суходольными чистыми), являются значительные площади (86449 га), занятые лугоовсяницевыми, лугомятликовыми, красноовсяницевыми, белоусовыми, наземнейниковыми ассоциациями, которые распространены в Пинском, Лунинецком, Столинском и Петриковском районах. Гораздо менее распространены суходольные закустаренные типы лугов (4088 га), они состоят из келериевых, виноградниковополевицевых, щучковых, пырейных ассоциаций, которые распространены в Мозырьском и Наровлянском районах. В группу заболоченных чистых входят двукисточниковые, болотномятликовые, остроосоковые ассоциации, площадь их значительна – 62714 га. Они распространены в Житковичском, Столинском и Пинском районах. Заболоченные закустаренные составляют только 2745 га и состоят из молиниевых, остроосоковых, вязолистнотаволговых ассоциаций. Наибольшие площади таких лугов имеют место в Наровлянском и Мозырьском районах.

В дальнейшем планируется продолжение таких мониторинговых работ с целью исследования луговой растительности поймы р. Припяти сохранения ее природно-ресурсного потенциала и эффективного рационального использования без ущерба для естественного воспроизводства.

УДК 582.632.1:581.543

Т.А. САМУСЬ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: tatiana.samus@mail.ru

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО (*ACER PLATANOIDES*) В 2000–2010 ГГ. В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

Жизнь растений протекает в условиях постоянно меняющейся внешней среды, что сказывается на их сезонном развитии. Изучением сезонного развития растений на территории национального парка «Беловежская пуца» в разное время занимались П.С. Бельский, В.В. Мартысевич, В.Н. Толкач, Л.Е. Дворак, О.М. Грушевская, И.К. Якушенко, Е.И. Деменчук, Г.В. Мышленник, Э.П. Ярошевич, А.В. Денгубенко, В.А. Дацкевич и др. Сведения о фенологическом развитии объектов живой и неживой природы в Беларуси в середине XX в. содержатся в издании [1]. Объектом исследования является клен остролистный *Acer platanoides*, широко распространенный в нашей стране и используемый в озеленении городов. В Беларуси клен остролистный растет в смеси с дубом, елью, березой, грабом, липой, осинкой, ольхой, ясенем и другими породами. Отдельные

фенофазы клена (цветение, продолжительность вегетации, осеннее расцвечивание листьев) имеют высокие декоративные свойства. Задачами данного исследования были: изучение основных этапов сезонного развития клена остролистного и выявление особенностей фенологического развития в 2000–2010 гг.

Данные о фенологическом развитии клена остролистного на территории национального парка «Беловежская пушча» были взяты из «Летописи природы», которая ведется сотрудниками научного отдела с 1948 г. Сделан анализ протекания следующих фенологических фаз: набухание и распускание почек, облиствение, цветение, осеннее расцвечивание листьев, листопад. Основные результаты представлены в таблице.

Клен остролистный единично встречается в древостое дубравы грабово-кисличной. Длительность вегетации клена составляет 172 дня. Заметное набухание почек клена отмечается уже в начале апреля при сумме температур в 90° [2] и в среднем датируется 04.04 (таблица). Распускание листовых почек происходит при сумме температур в 270° [2], и в среднем приходится на 17.04. Первая декада мая является очень важной в развитии растения. В этот период, после распускания почек, начинается рост побегов, облиствение и цветения.

Начало облиствения клена остролистного в среднем приходится на 24.04. Интервал между началом облиствения и набуханием почек клена составляет 11–28 дней. Эта фаза длится в среднем 10 дней, наибольшая ее продолжительность наблюдалась в 2004 и 2010 гг. (18 дней), наименьшая – в 2009 г. (5 дней).

Таблица – Даты наступления фенофаз клена остролистного в 2000–2010 гг.

Фенофаза		М	lim	Средняя продолжительность, дней
Почки	набухание	04.04	28.03–15.04	12,7
	распускание	17.04	12.04–25.04	7,4
Облиствение	начало	24.04	14.04–04.05	10
	конец	04.05	21.04–17.05	
Цветение	начало	19.04	01.04–01.05	11,9
	массовое	24.04	07.04–03.05	
	конец	01.05	14.04–08.05	
Пожелтение листьев	начало	05.09	30.08–10.09	34,9
	массовое	23.09	15.09–01.10	
	конец	10.10	01.10–15.10	
Листопад	начало	15.09	02.09–10.10	37,3
	массовый	10.10	20.09–25.10	
	конец	25.10	02.10–15.11	

Цветение длится 11,9 дней. Сумма температур в начале периода составляет 270° , а к концу – 400° [2]. Интервал между началом цветения и набуханием почек клена варьирует от 9 (2005) до 24 дней (2008).

Массовое созревание плодов отмечается в сентябре, опадение – в первой декаде октября. Осеннее расцвечивание листьев начинается в первой декаде сентября (в среднем датируется 05.09) и заканчивается в начале первой декады ок-

тября. Длительность фазы пожелтения листьев варьирует в широких пределах: от 30 (2000) до 44 дней (2001), средняя продолжительность составляет 34,9 дня. Интервал между началом облиствения и началом пожелтения листьев клена существенно различается по годам наблюдений: от 124 (2003) до 143 дней (2004), в среднем – около 133 дней.

Начало листопада приходится на середину сентября (в среднем 15.09). Сроки наступления данной фенофазы варьируют в широких пределах, так в 2000 г. листопад у клена остролистного начался 02.09 (на 13 дней опережая средний показатель), в 2003 г. – 10.10 (на 25 дней позже средних многолетних сроков). Конец листопада клена приходится на конец октября. Длительность листопада в среднем составляет 37,3 дней. Интервал между началом облиствения и окончанием листопада у клена остролистного в среднем составляет около 187 дней, варьируя от 161 (2002) до 226 дней (2003).

Ведущими факторами в развитии клена остролистного в весенне-летний период является термический (температура почвы и воздуха) и запасы доступной для растений влаги в корнеобитаемом слое [2; 3]. Даты вступления в фенофазу и ее длительность варьируют в зависимости от хода температуры воздуха, они могут быть ускорены, заторможены или прерваны повышением или понижением температуры. В последние годы отмечено более раннее набухание почек, облиствение и цветение клена остролистного по сравнению с семидесятью годами прошлого века.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шкляр, А.Х. Календарь природы Белоруссии / А.Х. Шкляр – Минск : Высшая школа, 1979. – 272 с.
2. Деменчук, Е.И. Сезонное развитие дубравы грабово-кисличной в Беловежской пушце / Е.И. Деменчук, Г.В. Мышленик // Заповедники Белоруссии. Исследования. – Минск : Ураджай, 1988. – Вып. 12. – С. 70–76.
3. Толкач, В.Н. Сезонное развитие основных древесно-кустарниковых пород в дубравах Беловежской пушцы / В.Н. Толкач, А.В. Денгубенко, Э.П. Ярошевич // Заповедники Белоруссии. Исследования. – Минск : Ураджай, 1993. – Вып. 16. – С. 8–16.

УДК 581.5:631.5

А.В. СУКАСЯН, А.П. КОЛБАС

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: annasukasian@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОЦЕССЫ УКОРЕНЕНИЯ ЦИТРУСОВЫХ.

Микроэлементы за счет своего каталитического действия позволяют растениям более эффективно использовать основные элементы питания, что в свою очередь положительно влияет на продуктивность растений. Большинство микроэлементов являются активными катализаторами биохимических процессов, входя в состав ферментных систем, участвуют в антиоксидантных ответах [1]. Из существующих форм металлов именно атомарная форма (наночастицы) обладает наименьшей оксидантной активностью. Среди микроэлементов важную роль играют следующие биофильные элементы: Mn, Cu, Co, Fe.

Марганец – является важной составной частью ферментов растений. Участвует в окислительно-восстановительных процессах. При недостатке марганца резко снижается урожайность, ослабляется рост корней. Медь играет важную роль в процессах окисления, усиливает интенсивность дыхательных процессов. Является биокатализатором. Недостаток меди у растений снижает синтез белка, вызывает суховершинность у плодовых растений. Кобальт – компонент витамина B₁₂, способствует фиксации атмосферного азота бобовыми культурами, способствует накоплению хлорофилла в листьях растений, принимает участие в реакциях окисления-восстановления, а также в синтезе нуклеиновых кислот. Железо входит в состав дыхательных ферментов (цитохрома, цитохромоксидазы, каталазы и пероксидазы). Однако повышенные дозы микроэлементов могут вызывать токсический эффект.

Цитрусовые растения – лимоны, апельсины, мандарины, грейпфруты – отличаются не только высокой декоративностью, но и возможностью получать ценные плоды. Имеющиеся в плодах кислоты, минеральные соли и витамины помогают организму человека в профилактике многих заболеваний: легочных, желудочных, кожных и др. [2; 3].

В отделе экологического образования «Зимний сад» БрГУ имени А.С. Пушкина имеется своя коллекция цитрусовых, однако их систематическая принадлежность не уточнялась и работы по разведению не велись; в связи с этим данная работа имеет не только научное, но и практическое значение.

Цель: уточнение видового состава коллекции цитрусовых и изучение влияния микроэлементов на процессы укоренения некоторых представителей подсемейства цитрусовые.

Задачи:

1. Определить виды и сорта цитрусовых, произрастающих в ОЭО «Зимний сад» БрГУ, по структурным и физиологическим параметрам;

2. Изучить влияние различных доз микроэлементов в виде наночастиц на процессы укоренения и роста некоторых представителей подсемейства цитрусовые.

Методика проведения опыта:

В ходе написания работы было выявлено, что на территории Зимнего сада произрастает 8 представителей цитрусовых [4] (таблица)

Таблица – Представители подсемейства Цитрусовые, произрастающие в ОЭО «Зимний сад»

Род	Вид	Сорт	Гибрид
Цитрус	Лимон Мейера (<i>Citrus limon</i> Meyer)	Мейера	лимона и апельсина (<i>Citrus limon</i> x <i>Citrus sinensis</i>)
	Лимон Пандероза (<i>Citrus limon</i> x <i>Citrus paradisi</i>)	Пандероза	лимона и грейпфрута (<i>Citrus limon</i> x <i>Citrus paradisi</i>)
	Апельсин сладкий (<i>Citrus sinensis</i>)	–	–
	Мандарин благородный (<i>Citrus nobilis</i> Lour.)	–	–
	Грейпфрут (<i>Citrus paradisi</i> Macfad)	–	апельсина и помело (<i>Citrus sinensis</i> x <i>Citrus maxima</i>)
	Каламондин (<i>Citrus microcarpa</i> Bge.)	–	мандарин и кумкват (<i>Citrus reticulata</i> × <i>Fortunella margarita</i>)
	Помело (<i>Citrus grandis</i> Osb.)	–	–
Муррайя	Муррайя метельчатая (<i>Murraya paniculata</i> L.)	–	–

Для черенкования были отобраны молодые побеги лимона и апельсина толщиной 4–5 мм, длиной 8–12 см, с 3–5 почками. При этом верхний срез сделали на 2–3 мм выше почки, а нижний – немного ниже почки. У подготовленных к посадке черенков нижние листья удаляли, а у верхних обрезали 2/3 листа. Всего заложили 5 вариантов опыта по 4 повторности в каждом (20 горшков). На дно горшков помещали керамзит, и засыпали его легкой песчаной почвой. Черенки помещались в горшки и располагались в затененном парнике, при температуре 23–25 °С. Полив производили по мере испарения влаги растворами наночастиц микроэлементов разных концентраций.

Препарат, содержащий наночастицы микроэлементов, получен из института физико-органической химии НАН Беларуси (группа механохимии высокомолекулярных соединений),

Из концентрата были приготовлены 4 варианта раствора в которых концентрации Co, Mn, Fe и Cu соответственно равны (в мг/л): 1 вариант – 0,125, 0,125, 0,2, 0,15; 2 вариант – 0,375, 0,375, 0,6, 0,45; 3 вариант – 0,75, 0,75, 1,2, 0,9; 4 вариант – 1,125, 1,125, 1,8, 1,55. В пятом – контрольном – варианте производили полив дистиллированной водой комнатной температуры.

После 4 недель было подсчитано число укорененных черенков. Наилучший эффект был получен в моделях с малыми и средними концентрациями микроэлементов (2 и 3 вариант), в моделях с низкими концентрациями наблюдали

дефицит микроэлементов, в моделях с высокими – фитотоксический эффект, выражающийся в хлорозе и некрозе листьев.

Таким образом, учитывая большое декоративное, гигиеническое, народнохозяйственное значение цитрусовых, необходимо продолжить изучение видов и сортов цитрусовых, выявить возможности использования подкормок микроэлементов не только для укоренения, но и последующего возделывания растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Structural and functional responses of sunflower and tobacco grown on a Cu-contaminated soil series: 9th International Phytotechnology Society (IPS) conference, September 11th to 14th, 2012: A. Kolbas [et al.]. – Hasselt, Belgium. – 2012. – P. 206.
2. Алехна, А.И. Комнатные субтропики. Лимон: рекомендации по выращиванию и уходу. – Минск: ЭдитВВ, 2005. – 32 с.
3. Алехна, А.И. Апельсин, мандарин, грейпфрут. Субтропики в квартире. Рекомендации по выращиванию и уходу / А.И. Алехина. – Минск : ЭдитВВ, 2005. – 32 с.
4. Тахтаджян, А.Л. Жизнь растений. Цветковые растения / А.Л. Тахтаджян. – М. : Просвещение, 1981. – Том 5, ч. 2. – 576 с.

УДК 581.9 (476)

Е.В. ЧУЙКО

Беларусь, г. Минск, ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
E-mail: katarina0403@mail.ru

МОНИТОРИНГ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

В Институте экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси на базе Государственного кадастра растительного мира Республики Беларусь и Национальной системы мониторинга окружающей среды создан компьютерный банк данных и ведутся работы по инвентаризации и картированию мест произрастания инвазивных видов растений. Оценка состояния популяций модельных видов инвазивных растений проводится с помощью закладки постоянных пробных площадей (ППН) и временных пробных площадей, на которых оцениваются параметры, позволяющие прогнозировать агрессивность и экспансию инвазивных видов растений. Среди инвазивных видов растений, получивших широкое распространение на территории Беларуси, можно выделить группу особо агрессивных. Данная группа видов немногочисленна, но негативный эффект от их распространения существенен. К списку наиболее опасных видов инвазивных растений в Беларуси относятся: *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Solidago canadensis* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L.

В 2011 г. начато формирование сети ППН. В 2012 г. продолжена работа по закладке сети ППН инвазивных видов растений на территории Беларуси. На рисунке отражено пространственное распределение заложенных ППН на территории республики.

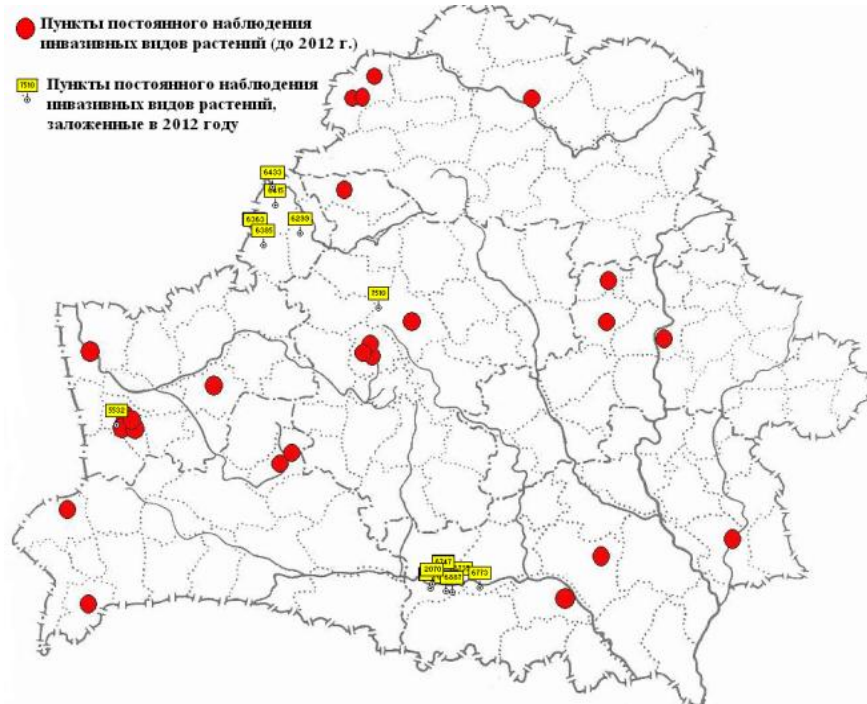


Рисунок – Пункты постоянного наблюдения инвазивных видов растений

На ППН были оценены такие параметры, как площадь, занимаемая популяцией, ее численность, плотность, проективное покрытие, обилие и жизнеспособность. По результатам мониторинга даны рекомендации для принятия управленческих и проектных решений, ограничивающих распространение данных популяций инвазивных видов растений.

Наиболее опасным инвазивным видом растений является *Heracleum sosnowskyi*. В настоящее время проинвентаризировано 2873 популяции на общей площади 18434209 га. Максимальное количество местонахождений этого вида отмечено в Витебской области – 1194, что составляет 42 % от общего количества местонахождений в республике, и Минской – 1259, что составляет 43 % от общего количества местонахождений в республике. Минимальное количество местонахождений борщевика Сосновского – в Брестской области – 8, при этом максимальная площадь борщевика выявлена в Витебской области (1332,2 га), а минимальная – в Брестской (0,54 га). В настоящее время проводятся работы по изучению особенностей проникновения борщевика Сосновского в различные экосистемы. По имеющимся результатам исследований можно сделать предварительный вывод, что активное проникновение под полог леса это начало нового этапа экспансии данного опасного вида, где он не только вытесняет растения травянистого и кустарничкового яруса, но и кардинально меняет структуру лесных насаждений.

Одним из наиболее опасных инвазивных видов растений на территории республики является Клен ясенелистный. Естественный ареал этого вида – леса центральной части Северной Америки. В последние годы активно он стал распространяться по всей территории Беларуси (в Государственном кадастре растительного мира учтено более 760 популяций) на общей площади 83,74 га.

Вторым древесным инвазивным видом растений является Робиния лжеакация. В связи с тем, что ранее робиния широко использовалась на Украине для создания придорожных насаждений на территории Беларуси основная экспансия данного вида наблюдается в южных, юго-западных и центральных районах. Однако робиния активно расширяет свой ареал. Всего на территории республики выявлено 65 местонахождений робинии лжеакации на площади 7,51 га. Максимальное количество местонахождений и площадь данного вида отмечены в Брестской и Гродненской областях, а минимальная площадь – в Витебской области (менее 1 % от общей площади в республике).

Распространение данных древесных инвазивных видов растений приводит к закустариванию лугов, вытеснению аборигенных видов, снижению продуктивности сенокосных угодий, нарушению структуры естественной древесно-кустарниковой растительности.

В последнее десятилетие наблюдается активное внедрение *Echinocystis lobata* в прибрежно-кустарниковые сообщества рек и озер, реже – на луговинах, в замусоренных пригородных лесах, где он образует крупные заросли, вытесняя аборигенные виды. С начала 2000-х гг. наблюдается активная экспансия данного вида в Беларуси. Основная часть его ареала расположена в восточной и южной части республики. Всего в Государственном кадастре растительного мира Республики Беларусь зарегистрировано 381 местонахождение этого инвазивного вида на площади 59,97 га. Максимальное количество (237, что составляет 41 % от их общего количества в республике) местонахождений и максимальная площадь (38,38 га, что составляет 62 % от общей площади в республике) данного вида отмечены в Минской области. Минимальная площадь эхиноцистиса лопастного выявлена в Брестской области – 0,8 га, что соответствует менее 1 %.

В последние годы начал активно распространяться на территории Беларуси *Solidago canadensis*, поселяясь сначала в пустошных местообитаниях, по обочинам дорог в луговых и пойменных экосистемах, местами образуя сплошные заросли. Неконтролируемое распространение данного вида приводит к угнетению и даже полному вытеснению из природных экосистем аборигенных растений. В луговых и пойменных экосистемах, где поселяется золотарник, меняется состав и структура сенокосных угодий, значительно ухудшается качество заготавливаемого сена (крупный рогатый скот его не поедает). При этом образуются крупные жесткие дернины, развитие которых затрудняет произрастание многих хозяйственно-полезных растений, меняется структура и процесс аэрации почв. В пойменных луговых сообществах золотарник несет угрозу популяциям многих редких и исчезающих видов растений. Золотарник канадский – агрессивное растение, каждая особь продуцирует более 20 000 семян, которые несут угрозу здоровью людей, повышая уровень заболеваемости. В последние годы эта

опасность возросла, данный вид значительно увеличил свою численность (в среднем на 15-20 %), ареал распространения, что приводит к трансформациям природных комплексов. Основная часть ареала золотарника канадского в республике сосредоточена в центральной части, главным образом вокруг города Минска, однако данный вид активно распространяется и в другие регионы. Всего на территории республики выявлено более 530 местонахождений золотарника канадского на площади 79,52 га. Максимальное количество его местонахождений отмечено в Минской области (343 шт., что составляет 73 % от общего количества местонахождений в республике), а минимальное – в Гродненской (52, что составляет 1 %). При этом максимальная площадь вида выявлена в Минской, а минимальная – в Брестской и Могилевской областях.

Экспансия данных видов растений приводит к негативным последствиям для экосистем, нарушая тем самым естественные фитоценозы. Ряд инвазивных видов негативно влияет на состояние биоразнообразия охраняемых природных территорий и трансформацию местообитаний многих редких и исчезающих видов растений. Информация о распространении, количестве местонахождений, численности и состоянии наиболее опасных инвазивных чужеродных видов растений на территории республики послужит основой для изучения их динамики, оценки их агрессивности, а также для разработки и реализации мер по ограничению распространения и минимизации негативных последствий экспансии данных видов.

УДК: 581.526.35:582.32

Л.С. ЧУМАКОВ

Беларусь, г. Минск, Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси
E-mail: dianthus 2013@gmail.com

МОХОВОЙ ПОКРОВ В СОСНЯКАХ БАГУЛЬНИКОВЫХ НА ОЛИГОТРОФНЫХ БОЛОТАХ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Цель работы – дать экологическую оценку мохового покрова в сосняках багульниковых на верховых болотах в разных условиях среды.

Исследования проводили в сосняках багульниковых на верховых болотах в Минском и Кличевском (заказник «Острова Дулебы») районах Беларуси. Первое болото расположено в лесопарковой зоне столицы и подвергается значительной рекреационной нагрузке и осушительному влиянию гребного канала. Мониторинг состояния болота ведется с 1992 г.

В заказнике «Острова Дулебы» проводятся наблюдения за восстановлением фитоценоза после лесного пожара, прошедшего в 1996 г.

Оценка проективного покрытия мхов проводится с помощью рамки в 1 м^2 . В 2012 г. выполнено 60 описаний на болоте в Минском районе и 105 описаний на горевшем болоте. Собранные материалы обработаны статистически.

Моховой покров изучаемых сосняков багульниковых образуют сфагновые и зеленые (бриевые) мхи. Преобладает *Sphagnum magellanicum* Brid.. Проективное покрытие сфагнов на болоте вблизи Минска в среднем достигало $97,8 \pm 0,93 \%$. В краевой, довольно сырой и относительно ровной части болота оно составило $99,2 \pm 3,01$, а в центральной, более сухой и заочкаренной, – $96,3 \pm 1,78$.

Зеленые мхи встречаются значительно реже. Их проективное покрытие в 2012 г. составило $6,9 \pm 1,80$. Но они также распределены по исследованным участкам сходным образом. В краевой зоне болота проективное покрытие зеленых мхов составило $5,3 \pm 2,13$, а в центре – $8,6 \pm 2,92$ (разница статистически недостоверна – $t_d < 1,0$).

Представлены зеленые мхи тремя видами: кукушкин лен или политрихум сжатый (*Polytrichum strictum* Brid.), плеврозиум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) и дикранум многоножковый (*Dicranum polysetum* Sw.). Преобладал в исследованном сосняке багульниковом кукушкин лен. В суммарном проективном покрытии зеленых мхов на него в среднем приходилось около 93 %. В центральной части болота его проективное покрытие достигало $8,4 \pm 2,91$, а в краевой – $4,7 \pm 2,13$. Однако разница статистически недостоверна.

Дикранум многоножковый единично отмечен в краевой части болотного сосняка, примыкающей к елово-сосновому лесу. Поскольку это типичный лесной мох, изредка встречающийся на болотных кочках, то можно предположить, что условия данного болотного сосняка в настоящее время не благоприятны для его развития. Это же касается и плеврозиума, предпочитающего более сухие лесные почвы.

Анализ пространственного распределения мхов на болоте показал, что сфагнумы в целом распределены довольно равномерно. Некоторая пространственная неоднородность наблюдается в краевой части, где при встречаемости в 100 % коэффициент их агрегации составил 1,65. Возможно, это обусловлено заметным разрушением здесь мохового покрова вследствие сильного вытаптывания болота людьми.

Встречаемость зеленых мхов в центральной части почти вдвое выше (40,0 %), чем в краевой (23,3 %). Однако большая величина коэффициента агрегации на обоих участках (5,08–5,45) указывает на сильную пространственную неоднородность в распределении этих мхов на болоте.

Через 16 лет после пожара в сосняке багульниковом на верховом болоте проективное покрытие сфагновых мхов на гари достоверно ниже ($66,1 \pm 4,24$), чем на контрольном участке ($91,7 \pm 2,19$). Зеленые мхи представлены здесь теми же видами, что и на первом болоте. Доминирует кукушкин лен. На горевшем участке через 16 лет после пожара его проективное покрытие не превышало $6,8 \pm 1,63$ и было сходно с контролем ($9,9 \pm 2,54$).

Анализ данных по развитию сфагнов и кукушкина льна за 16-летний период наблюдений на этом болоте показал, что в контроле проективное покрытие

сфагнов практически не изменилось. В первый год исследований оно составляло $82,5 \pm 5,34$, а через 16 лет – $91,7 \pm 2,19$. В то же время на горевшем участке все эти годы оно закономерно повышалось. Так, через 2 года восстановления покрытие сфагнов составляло $5,6 \pm 1,24$, через 5 лет – $11,1 \pm 2,43$, а через 10 – $29,0 \pm 2,89$ [1; 2]. В период с 10 по 16 годы оно выросло в 2,3 раза.

Проективное покрытие кукушкина льна за 16 лет значительно снизилось на обоих участках. В контроле – в 3,3 раза (с $32,8 \pm 5,68$ до $9,9 \pm 2,54$), а на гари – в 9,6 раза (с $65,3 \pm 4,14$ в первый год после пожара до $6,8 \pm 1,63$ через 16 лет). Наиболее обильное развитие кукушкина льна на этом болоте наблюдалось в первые пять лет после пожара. К концу пятого года восстановления его покрытие достигало $78,5 \pm 3,15$. Однако уже к 10-му году вид почти выпал с территории гари ($1,6 \pm 0,33$). В настоящее время кукушкин лен на обоих участках болота развивается сходным образом. Зато на гари стало больше дикранума многоножкового, проективное покрытие которого через 16 лет после пожара достигает $7,5 \pm 2,41$. Появился же он здесь лишь через 5 лет после пожара. На контрольном участке в настоящее время вид нами не обнаружен.

В пространственном распределении мхов на гари и контрольном участке через 16 лет после пожара также наблюдается как некоторое сходство, так и различия. Сфагновые мхи распределены по всей территории болота, однако они менее агрегированы на контрольном участке ($\lambda = 1,62$ против 3,87 на гари). Встречаемость (38–43,6 %) и агрегированность (5,69–4,63) кукушкина льна на обоих участках сосняка багульникового сходны. При сходном проективном покрытии вида это может свидетельствовать, что, вероятно, он развивается на болоте в настоящее время независимо от условий. В то же время горевший участок благоприятен для дикранума, произрастающего здесь скоплениями ($\lambda = 6,509$). Развитие на горевшем участке этого типично лесного мха может быть обусловлено как почвенно-гидрологическими условиями, так и благоприятными для него экологическими условиями в результате сильного развития здесь древесного яруса. Произрастает дикранум на кочках под густым пологом сосны и березы.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в сосняках багульниковых на верховых болотах моховой покров представляют сфагновые и зеленые мхи. Среди последних лучше развивается кукушкин лен. Средняя его встречаемость в ненарушенных условиях составляет порядка 30–40 %. Однако вид довольно агрегирован, что связано с его произрастанием на кочках. Дикранум многоножковый предпочитает нарушенные условия. Лучше развивается этот мох на болоте после лесного пожара, но при наличии здесь довольно густого древесного яруса, формирующего условия, более близкие к лесным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чумаков, Л.С. Мониторинг растительного покрова в сосняке багульниковом в ходе послепожарной сукцессии / Л.С.Чумаков // Мониторинг и оценка состояния растительного мира : материалы Междунар. науч. конф., Минск, 22–26 сент. 2008 г. – Минск : Право и экономика, 2008. – С. 293–297.

2. Чумаков, Л.С. Послепожарное восстановление биологических ресурсов в сосняке багульниковом / Л.С. Чумаков, М.Л. Юркова // Природные ресурсы. – 2000. – № 2. – С. 50–62.

УДК 551.510.42

С.И. ШАПОВАЛОВ, Е.Н. МОЗЖЕГорова

Россия, г. Тюмень, Тюменский госуниверситет

E-mail: shapovalovs@mail.ru

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСИНЫ (*POPULUS TREMULA* L.) В РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНАХ Г. ТОБОЛЬСКА

В современных городах формируется особая среда обитания для человека, животных и в первую очередь, растений, которые не способны менять свое положение и, поэтому особенно удобны для мониторинговых экологических исследований. Они составляют большую часть биомассы экосистем и позволяют проводить биоиндикацию всех природных сред. Удобным объектом для проведения такого рода исследований являются древесные растения в связи с их долговечностью и способностью аккумулировать реакцию негативных факторов среды.

Объектом наших исследований являлась осина (*Populus tremula* L.), которая из-за своей неприхотливости широко используется в озеленении городов и также произрастает за его пределами в естественных местообитаниях. Для исследования были использованы листья, так как из всех органов растения они являются самыми чувствительными к действию факторов среды, в том числе и неблагоприятных. Будучи периодически обновляемыми, многократно дублированными структурами, листья представляют собой органы, умеренное изъятие которых в процессе исследования не окажет существенного негативного воздействия на организм растения, но обеспечит достаточный объем выборки.

Выборку листьев производили с 5 близко растущих деревьев на площади 10 × 10 м. Для анализа использовались только средневозрастные растения. Пятьдесят листьев среднего размера мы собирали на нижней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток, направленных условно на север, запад, восток и юг. Исследование проводилось в течение 2009 и 2010 гг.

Для оценки степени выраженности морфологических показателей были выбраны 7 пунктов в г. Тобольске, с предположительно различным уровнем антропогенной нагрузки, и контрольная точка в 15 км от города. Сбор материала производился в следующих пунктах г. Тобольска: 1 – контроль; 2 – мкр-н 6; 3 – мкр-н 10; 4 – мкр-н Иртышский; 5 – р-н «Тобольск – Нефтехима» (ТНХК); 6 – проспект Дзираева; 7 – пос. Сузгун; 8 – р-н котельной «Тюменьэнерго» (4 км от города). У собранных листьев изучались следующие морфофизиологические показатели: уровень флуктуирующей асимметрии, зольность, влажность, площадь, окраска. Зольность и влажность листьев определялась по методике, изложенной

в книге А.И. Федоровой и А.Н. Никольской [1]. В качестве одного из признаков оценки стабильности развития организма, предложенного Н.Г. Кряжевым и др. [2] и В.М. Захаровым [3], мы использовали флуктуирующую асимметрию листа. Флуктуирующая асимметрия, площадь и окраска листьев определялась на предварительно оцифрованных листьях с разрешением 600 точек на дюйм в программах Fiji app и Adobe Photoshop (любая версия) соответственно. В последнем случае мы оценивали два цветовых показателя: белизны и оттенка. Показатель белизны (Whiteness) рассчитывается по формуле $(R+G+B)/3$, а показатель оттенка $Tinge = G/W$. Red, Green и Blue – три основных цвета спектра [4].

Тобольск имеет численность населения 105 тыс. человек, характеризуется средним уровнем развития промышленности и небольшой интенсивностью автомобильного движения. Единственное крупное промышленное предприятие – Тобольский нефтехимический комбинат (ТНХК) – расположен в 12 км от города. На дендрограмме, построенной на основе суммы всех показателей листа, можно сделать вывод, что сравнительно велико сходство между всеми обследованными пунктами города, тогда как контрольная точка по сумме показателей значительно от них отличалась (рисунок 1). В 2010 г. картина была иной: большим сходством обладали растения из различных пунктов г. Тобольска и контроля. Вместе с тем, отмечены отличия этих точек от мкр-на Иртышский. Можно предположить, что в отдельные годы микроклиматические и погодные условия оказывали на растения большее влияние, чем возможное действие антропогенных факторов среды.

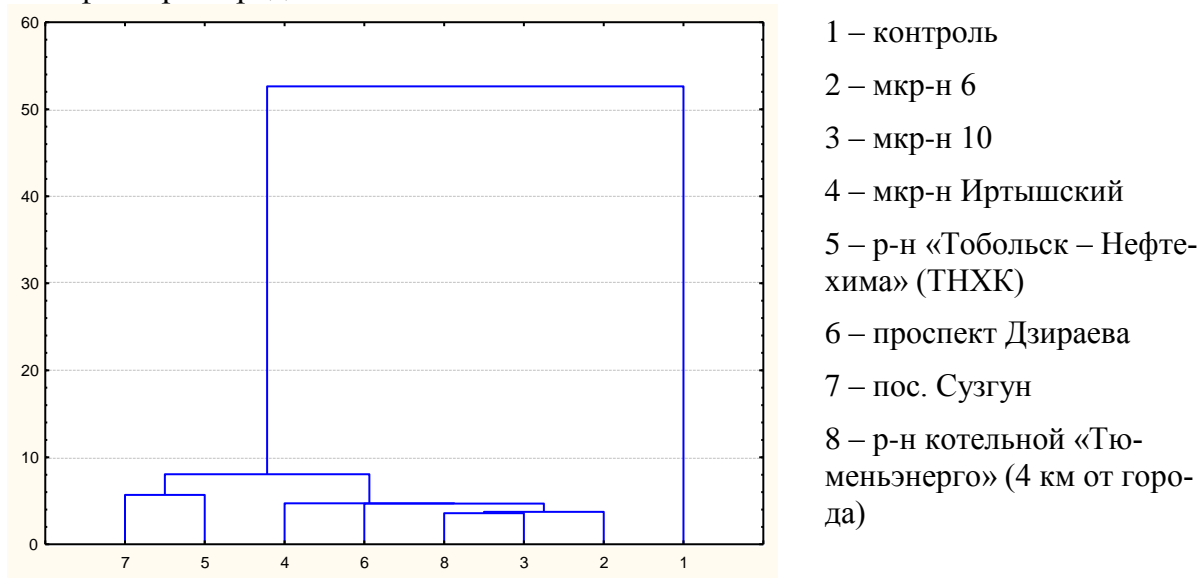


Рисунок 1 – Показатель сходства между различными пунктами г. Тобольска по совокупности признаков (2009 г.)

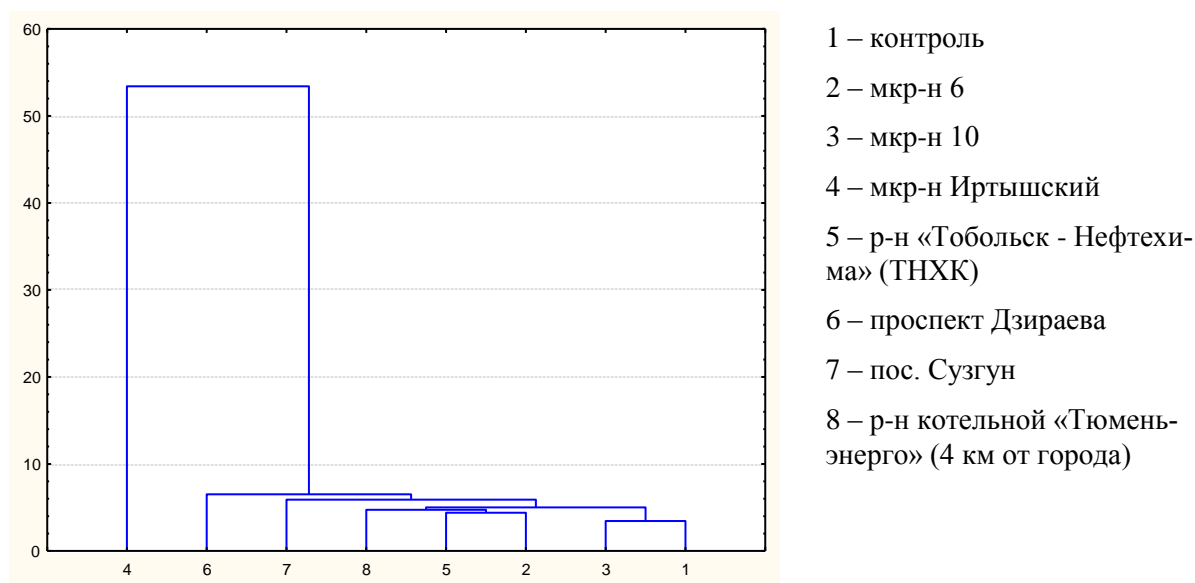


Рисунок 2 – Показатель сходства между различными пунктами г. Тобольска по совокупности признаков (2010 г.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова, А.Н. Никольский. – М. : Владос, 2000. – 280 с.
2. Кряжев, Н.Г. Анализ стабильности развития березы повислой в условиях химического загрязнения / Н.Г. Кряжев, В.М. Чистяков, В.М. Захаров // Экология. – 1996. – № 6. – С. 441–444.
3. Захаров, В.М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) / В.М. Захаров // Экология. – 2001. – № 3. – С. 177–191.
4. Гашев, С.Н. Новые методические подходы к определению цветовых характеристик биологических объектов / С.Н. Гашев // Успехи современного естествознания. – 2003. – № 1. – С. 23–26.

УДК 634.8:581.938

Г.М. ШИХЛИНСКИЙ, Н.Х. МАМЕДОВА

Азербайджан, г. Баку, Институт генетических ресурсов

НАН Азербайджана

E-mail: sh.haci@yahoo.com

МОНИТОРИНГ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ И ФОРМ ВИНОГРАДА К ФИЛЛОКСЕРЕ И ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Азербайджан является одним из древнейших очагов возделывания винограда. Наличие здесь большого разнообразия местных высококачественных сортов является результатом длительной селекции и его последовательного отбора. О древности культивирования виноградной лозы на территории Республики свидетельствуют многочисленные литературные данные, а также найденные при археологических раскопках памятники старины [1].

Выведение устойчивых сортов к филлоксере, а также сортов с комплексной устойчивостью к филлоксере, болезням и морозу является одной из центральных задач иммунологов и селекционеров виноградарей, а ее решение ведет к радикальному разрешению исключительно сложной филлоксерной проблемы, которая в нашей стране обрела особую остроту [2]. В Азербайджанской Республике, в результате постепенного распространения филлоксеры, в настоящее время заражено более 50–60 % от общей площади виноградников, и этот ареал со временем расширяется [3].

В различных эколого-географических регионах Азербайджана изучали устойчивость к основным грибным болезням (милдью, оидиум, серая гниль, антракноз) и вредителям (корневая и листовая филлоксера) более 600 коллекционных сортов и форм винограда. Иммунологическая и фитопатологическая оценка сортов и форм винограда в генофондах проводилась по пятибальной шкале [4; 5; 6].

В результате иммунологической оценки устойчивости к корневой филлоксере, проведенной на комплексно-зараженном искусственном фоне Карабахской научно-экспериментальной базы (КНЕБ) Института, из изученных более 300 сортов и форм винограда 1,2 % выделены как иммунные, 3,1 % – высокоустойчивые, 0,9 % – устойчивые, 17,2 % – толерантные, 14,4 % – восприимчивые и, наконец, 63,2 % как сильновосприимчивые.

В результате иммунологической оценки устойчивости сортов винограда к листовой филлоксере было установлено, что 73,3 % были иммунными, 15,3 % – высокоустойчивыми, 6,5 % – устойчивыми, 0,3 % – восприимчивыми и 4,6 % – сильновосприимчивыми.

Фитопатологическая оценка зараженности милдью листьев и гроздьев винограда на естественном фоне выявила 5,2 % – иммунных, 4 % – устойчивых, 10,4 % – толерантных, 33,1 % – восприимчивых и 47,3 % – сильновосприимчивых сортов. Высокоустойчивых сортов к этой болезни не было выявлено.

В результате фитопатологической оценки на устойчивость к болезни оидиум, проводимой на листьях и гроздьях винограда на естественном фоне, выделено 5,2 % – иммунных, 0,3 % – высокоустойчивых, 4 % – устойчивых, 11 % – толерантных, 50 % – восприимчивых и 29,5 % – сильновосприимчивых сортов.

Результаты фитопатологической оценки болезни серая гниль на естественном фоне ягод и гроздьев винограда показали, что 4,9 % были иммунными, 9,2 % – устойчивыми, 34 % – толерантными, 51 % – восприимчивыми и 0,9 % – сильновосприимчивыми. Высокоустойчивых к этой болезни сортов не встречалось. Оценка устойчивости винограда к болезни антракноз по зараженности листьев и гроздьев на естественном фоне из общего числа изученных сортов выявила 4 % – иммунных, 1,2 % – высокоустойчивых, 10,7 % – устойчивых, 50 % – толерантных, 33,8 % – восприимчивых и 0,3 % – сильновосприимчивых сортов. Для оценки устойчивости сортов и форм винограда к филлоксере и микроорганизмам, вызывающим гниение корней, в Товузском опорном пункте (ТОП) был создан комплексно-искусственный инфекционный фон.

В результате проводимой иммунологической оценки к корневой филлоксере было установлено, что 1,8 % сортов были иммунными, 2,8 % – высокоустойчивыми, 0,9 % – устойчивыми, 13,4 % – толерантными, 27,6 % – восприимчивыми и 53,5 % – сильновосприимчивыми.

Имунологическая оценка устойчивости к листовой филлоксере показала, что 91,7 % сортов винограда иммунные, 3,2 % – высокоустойчивые и 5,1 % – сильновосприимчивые. Среди этих сортов, устойчивые, толерантные и восприимчивые к листовой филлоксере формы винограда не встречались. Сорты евроазиатского (*V. vinifera* L.) вида винограда являются устойчивыми к листовой форме филлоксеры.

Фитопатологическая оценка листьев и гроздьев винограда на естественном фоне на устойчивость к милдью показала, что 5,5 % сортов были иммунными, 0,5 % – устойчивыми, 10,6 % – толерантными, 68,2 % – восприимчивыми и 15,2 % – сильновосприимчивыми. Высокоустойчивых форм к милдью, на листьях и гроздьях винограда, не встречалось.

Результаты проводимой фитопатологической оценки устойчивости листьев и гроздьев винограда к оидиуму показала, что 5,5 % – иммунные, 1,4 % – устойчивые, 11,9 % – толерантные, 49,4 % – восприимчивые и 31,8 % – сильновосприимчивые. Высокоустойчивых сортов к оидиуму на листьях и гроздьях винограда не было.

Проводимая на естественном фоне фитопатологическая оценка ягод и гроздьев винограда на устойчивость к серой гнили показала, что 5,5 % сортов иммунные, 10,1 % – устойчивые, 69,7 % – толерантные и 14,7 % – восприимчивые. Высокоустойчивых и сильновосприимчивых форм, к серой гнили, среди этих сортов винограда не оказалось.

Фитопатологическая оценка листьев и гроздьев винограда на устойчивость к антракнозу выявила, что 5,5 % сортов оказались иммунными, 20,7 % – устойчивыми, 71 % – толерантными и 2,8 % – восприимчивыми. Среди исследуемых сортов винограда высокоустойчивых и сильновосприимчивых форм не встречалось.

Отобранные нами устойчивые и толерантные сорта винограда могут быть использованы в селекции как доноры устойчивости к болезням и вредителям и рекомендованы для корнесобственного культивирования в зонах сплошного заражения филлоксерой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акперов, З.И. Prospects collection, preservation and research of Genetic Resources / Z.I. Akperov // I International Scientific Conference. Genetic Resources of Biodiversity. – Baku, 2006. – P. 13–16.
2. Недов, П.Н. Роль иммуноселекции винограда / П.Н. Недов // Теория и практика сохранения корнесобственной культуры винограда в зоне распространения филлоксеры. – Новочеркасск, 1982. – С. 25–33.
3. Шихлинский, Г.М. Виноградная филлоксера и микроорганизмы, вызывающие гниение корней / Г.М. Шихлинский. – Баку : Чашыоглы, 2001 – 172 с.
4. Войтович, К.А. Новые комплексноустойчивые столовые сорта винограда и методы их получения / К.А. Войтович. – Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1987 – 225 с.
5. Недов, П.Н., Гулер А.П. Нормальная и патологическая анатомия корней винограда / П.Н. Недов, А.П. Гулер. – Кишинев : Штиинца, 1987. – 153 с.
6. Новые методы фитопатологических и иммунологических исследований в виноградарстве / под ред. проф. П.Н.Недова. – Кишинев : Штиинца, 1985. – 138 с.

КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

УДК 911:504.61(476.2)

С.В. АНДРУШКО

Беларусь, г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

E-mail: sandrushko@list.ru

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ И ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Длительное антропогенное воздействие на геосистемы обуславливает их значительное преобразование, и в конечном итоге определяет их современное состояние. Наличие антропогенных воздействий в пределах юго-востока Беларуси отмечалось уже более 2,5 тысяч лет назад, однако наиболее интенсивно территория начинает преобразовываться в последние 300 лет, особенно в районе г. Гомеля и зоны его влияния. Разнообразные виды хозяйственной деятельности концентрировались в пределах города, однако его хозяйство распространялось далеко за границы городских стен.

Анализ антропогенного преобразования геосистем юго-востока Беларуси и их современного состояния проведен с учетом ландшафтной структуры территории, на общей площади – 734 км².

На основе анализа картографических источников и исторических данных о воздействии на геосистемы модельного района были выявлены основные факторы антропогенного воздействия на геосистемы. Установлено, что преобладающими видами антропогенного воздействия на геосистемы модельного района с XVIII века были лесохозяйственное, сельскохозяйственное, мелиоративное воздействие, а также застройка, создание техногенных форм рельефа и добыча полезных ископаемых. Каждый из указанных видов воздействия отличается различной интенсивностью влияния на каждом из этапов освоения.

В зависимости от интенсивности влияния и воздействия на различные компоненты геосистем, в пределах исследуемого района можно выделить следующие антропогенные изменения геосистем и их последствия:

- слабое антропогенное воздействие (обратимое преобразование животного мира и растительного покрова);
- среднее воздействие (значительное обратимое преобразование компонентов геосистем – биоты, почв, вод);
- сильное воздействие (необратимые изменения одного или несколько компонентов геосистем, как правило, связанные преобразованием морфолито-генной основы).

Каждый из видов антропогенного воздействия, проявляющийся в пределах модельного района, отличается неравнозначностью влияния на геосистемы и ее компоненты, приводит к их характерным изменениям, что в свою очередь обуславливает значительную дифференциацию геосистем по степени преобразованности, а также приводит к целому ряду геоэкологических последствий изменений геосистем в пределах модельного района.

К значительному, однако обратимому изменению геосистем приводят различные виды лесохозяйственного и сельскохозяйственного воздействия. Для данных видов воздействия характерно значительно площадное распространение по территории. Необратимые изменения геосистем возникают при мелиоративном воздействии, также при застройке и строительстве дорог, создании техногенных форм рельефа и добыче полезных ископаемых. Данные виды воздействия приводят к существенному изменению одного или нескольких компонентов геосистем и как правило, связаны с преобразованием морфолитогенной основы. Антропогенные изменения и геоэкологические последствия различных видов антропогенного воздействия в пределах территории юго-востока приведены в таблице.

Пространственный анализ размещения геосистем с различной степенью измененности и последствий антропогенного воздействия в модельном районе показал, что в конце XVIII века сильное преобразование геосистем отмечалось на площади 4,4 км² (0,6 % территории). Обратимые антропогенные преобразования геосистем отмечены на 58,3 % территории (439,5 км²), а участки, незначительно преобразованные антропогенной деятельностью, занимали 41 % территории (300,9 км²). Тогда как в конце XX века сильные необратимые преобразования геосистем в ходе деятельности человека развиты на 15,6 % территории модельного района (114,5 км²), значительное обратимое преобразование затронуло 76,1 % территории, и только на 8,3 % территории отмечены незначительные антропогенные преобразования.

Таким образом, за последние 300 лет площадь территории, занятая необратимыми изменениями в ходе воздействия различных видов антропогенной деятельности, увеличилась более чем в 20 раз, а к концу XX века наибольшие площади в пределах модельного района занимали геосистемы со значительным обратимым антропогенным преобразованием – 76,1 % территории.

Таблица – Антропогенное воздействие, изменения и геоэкологические последствия изменения геосистем

Вид воздействия	Изменения геосистем	Геоэкологические последствия
1. Лесохозяйственное воздействие: вырубка лесов	Снижение общей лесистости (с 39,9 % до 7,2 %), уменьшение ср. площади лесного массива (с 4,8 до 0,15 км/км ²)	Уничтожение естественных местообитаний, локальное изменение микроклимата, изменение почвообразовательных процессов и уровня грунтовых вод
2. Сельскохозяйственное воздействие: распашка территории	Замена лесных, болотных и луговых геосистем пашней (увеличение доли пашни с 37,6 до 50,9 %)	Активизация процессов водной и ветровой эрозии почв, уничтожение местообитаний, снижение природного плодородия почв
3. Сельскохозяйственное воздействие: выпас и сенокосение	Замена лесных и болотных геосистем лугами и пастбищами (луга – 20 % площади в конце XVIII в. и 35,3 к нач. XX в.)	Активизация процессов водной и ветровой эрозии почв, уничтожение местообитаний, снижение природного плодородия почв
4. Мелиоративное воздействие: осушение болот	Снижение средней площади болотного массива с 1,7 км ² до 0,02 км ² , замена болотного массива сельскохозяйственно освоенными землями	Уничтожение болотной геосистемы, и ее перестройка в пахотно-луговую, значительное снижение потенциала самоочищения вод и увеличение их загрязнения, уничтожение естественных местообитаний
5. Мелиоративное воздействие: регулирование стока рек	Расширение, углубление и спрямление русел рек, строительство мелиоративных каналов, появление измененных и антропогенных водотоков (каналы и канавы), шлюзов-регуляторов; увеличение густоты гидросети с 0,1 до 0,9 км/км ²	Значительное увеличение минимального летнего стока и среднегодового расхода воды, изменение средних, максимальных и минимальных характеристик уровней воды, снижение потенциала самоочищения воды, увеличение загрязнения вод
6. Застройка	Увеличение площади застройки с 0,6 до 14 %, возрастание плотности населенных пунктов с 6,7 до 14,3 ед./км ²	Изменение структуры геосистем, изменение или полное уничтожение местообитаний животных и растений
7. Строительство дорог	Увеличение транспортной освоенности, увеличение плотности транспортных коммуникаций с 0,49 до 3,8 км/км ²	Активизация экзогенных геологических процессов, уничтожение местообитаний
8. Создание техногенных форм рельефа, добыча полезных ископаемых	Увеличение площади необратимых изменений геосистем с 0,6 до 3,9 %	Преобразование морфолитогенной основы, активизация экзогенных геологических процессов, уничтожение местообитаний, снижение эстетической ценности геосистем

УДК 598.2

Н.А. ЛУКАШУК

Беларусь, д. Леплёвка, ГПУ «Республиканский заказник
«Прибужское Полесье»
E-mail: biorezervat@mail.ru

КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ПРИБУЖСКОЕ ПОЛЕСЬЕ»

В целом мире, и в Беларуси в частности, особо охраняемые природные территории являются своеобразными полигонами долговременных наблюдений с целью оценки и прогноза изменений состояния биосферы, а также её отдельных компонентов, под влиянием космических и антропогенных воздействий.

Мониторинг на особо охраняемых природных территориях Беларуси разработан в соответствии со структурой видов мониторинга, определённой Национальной системой мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, и осуществляется согласно Инструкции «О порядке проведения комплексного мониторинга экологических систем на особо охраняемых природных территориях» (КМЭС на ООПТ), которая утверждена Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды (13.10.2009 г. № 63). В соответствии с п. 10 вышеназванной Инструкции, Национальной Академией Наук Беларуси разработаны Программы комплексного мониторинга экосистем на особо охраняемых природных территориях. Для каждой ООПТ имеется своя программа КМЭС. Для Республиканского ландшафтного заказника «Прибужское Полесье» такая программа утверждена 21.10.2011 г.

Заказник «Прибужское Полесье» является научным полигоном для геологических, геоморфологических, гидрологических, ботанических и зоологических, в целом – экологических исследований. Цель КМЭС на территории заказника «Прибужское Полесье» – информационное обеспечение принятия управленческих решений в области охраны и устойчивого целевого использования ресурсов заказника на основе оценки состояния природных экосистем, их динамики и прогноз развития.

Задачи:

- оценка состояния экосистем заказника;
- анализ состояния биоразнообразия и ресурсов заказника;
- выявление основных угроз, оказывающих негативное влияние на состояние экосистем и биоразнообразия заказника;
- оценка эффективности режимов охраны и природопользования на территории заказника;
- прогноз динамики состояния экосистем заказника;

– создание информационной системы сбора, хранения, обработки, обобщения и передачи данных о состоянии экосистем заказника органам государственного управления, государственным природоохранным учреждениям, научным организациям, общественности.

В настоящее время в заказнике «Прибужское Полесье» на общей площади 7 950 га выделены 7 видов экосистем: лесные – 7 255,7 га (91,27 %), луговые – 7,0 га (0,09 %), болотные – 96,9 га (1,22 %), водные – 207,7 га (2,61 %), пустошные – 1,0 га (0,01 %), сеgetальные (сельскохозяйственные угодья) – 170,4 га (2,14 %), прочие (объекты специального назначения, транспортной инфраструктуры) – 211,3 га (2,66 %).

На территории заказника проводятся следующие исследования:

– ежегодный лесной мониторинг на 4 постоянных пунктах учёта (ППУ) национальной сети лесного мониторинга ЛРУП Белгослес по методике ICP-forest. Данным видом мониторинга даётся оценка состояния только древесного яруса. Постоянные пункты учёта заложены в чистых средневозрастных (50-60 лет) сосняках мшистой, черничной и долгомошной серий типов леса. Исполнителем мониторинговых исследований является ГЛХУ «Брестский лесхоз»;

– мониторинг луговой и болотной растительности на постоянном эколого-фитоценологическом профиле (ключевой участок), где с периодичностью раз в 5 лет производятся обследования и описания луговых и болотных экосистем;

– мониторинг охотничьих видов животных (учёты по методикам, утвержденным Минлесхозом). Учётные работы ежегодно проводятся специалистами Брестской областной организационной структуры государственно-общественного объединения БФСО «Динамо»;

– мониторинг экосистем и видов по общепринятым методикам учёными Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина, во время проведения летних учебных практик студентов биологического и географического факультетов. Результаты данного инициативного мониторинга отражаются в публикуемых материалах;

– мониторинг научными сотрудниками Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси, который проводится по личным инициативам данных сотрудников. Тематики и методики проведения мониторинга подбираются самими исполнителями;

– мониторинг видов, включённых в Красную Книгу Республики Беларусь, произрастающих и обитающих в заказнике «Прибужское Полесье», который проводится с периодичностью раз в 3 года специалистами территориальных органов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и государственного природоохранного учреждения «Республиканский заказник «Прибужское Полесье».

Исследования такого характера не позволяют получать объективную картину состояния экосистем заказника. Для достижения поставленных целей и реализации программы предусмотрена закладка 12 постоянных пунктов наблюдений в лесных экосистемах, 1 мониторинговой площадки в водных экосистемах

(оз. Селяхи), 5 мониторинговых маршрутов в лесных и болотных экосистемах и выделение 5 ключевых участков в луговых и болотных экосистемах.

Исполнителями названной программы определены ИЭБ, НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси; БГУ, ЛРУП Белгослес. Периодичность определяется в зависимости от вида мониторинга и составляет 1 год, 3 и 5 лет.

УДК 598.2:598.9.972

С.В. ОНИЩУК, Т.П. ЧИЖЕВСКАЯ

Беларусь, а.г. Лясковичи, ГПУ НП «Припятский»

E-mail: tatka-11-01-81@rambler.ru

МОНИТОРИНГ ФИЛИНА *VUBO VUBO* В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПРИПЯТСКИЙ»

Филин занесен в Красную Книгу Республики Беларусь с 1981 г как вид, имеющий наивысшую национальную природоохранную значимость (категория охраны I), а также в Красные Книги сопредельных государств, включен в Приложение I Директивы ЕС по охране редких птиц и Приложение II Бернской конвенции, отнесен к SPEC 3. В последующие годы численность филина в результате проводимых природоохранных мер увеличилась. В настоящее время вид не находится под прямой угрозой истребления, но имеет низкую численность и неблагоприятный охранный статус (категории охраны II).

На территориях, относящихся в настоящее время к НП «Припятский», филин впервые отмечен в 1929 г. [1]. Регистрация особей и изучение биологии вида проводились с первых лет после образования Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника в 1969 г. и по 1995 г. орнитологом В.П. Клакоцким [2; 3]. В 1972–1988 гг. на территории заповедника, составлявшей в то время 61 тыс. га, регистрировалось 2 пары филина, в 1989 г – 3 пары, 1990–1995 гг. 6 пар. В 2006–2008 г. орнитологом П.В. Пинчуком зарегистрированы 7 пар филина. Следует отметить, что учеты филина, проводившиеся в основном силами 1–2 человек и путем опроса лесной охраны носили скорее фрагментарный характер.

Наиболее полный учет филина и других совиных птиц за все время существования ООПТ был проведен в 2011 г. орнитологами М.Г. Дмитренко, Д.С. Лундышевым с участием авторов под руководством завлаборатории Орнитологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» В.Ч. Домбровским. Тогда на территории парка по общепринятой методике было отмечено в гнездовой период 13 пар филина [1].

В 2012 г. авторами в марте – апреле проводились учеты методом вечерне-ночного прослушивания филина в пойме Припяти по левому берегу реки в окрестностях н/п Кабачок, Славинск, Дорошевичи и Боклань. Учеты в данный период имели отрицательный результат. Тем не менее, в первой триаде мая неоднократно

отмечались вокализации и визуальные регистрации филина на правом берегу Припяти в зоне территориальных участков ранее обнаруженных пар.

В летний период кричащие самцы отмечены В.Ч. Домбровским, М.Г. Дмитренко, В.А. Фицнером, лесной охраной и авторами в 5 местах Национального парка. В результате были обнаружены 2 новых гнездовых участка и подтверждено наличие филина в ряде отмеченных ранее мест. Кроме того, в июне 2012 г. В.Ч. Домбровским в пойменной дубраве квартала № 1 Переровского лесничества было обнаружено наземное гнездо филина с останками птенца, вероятно съеденного выдрой. На распространение филина по всей площади Национального парка во время внегнездового периода указывает обнаружение в январе одиночной особи в окрестностях д. Симоничская Рудня на юге ООПТ Д.В. Журавлевым

В 2013 г. учеты проводились авторами в конце февраля – начале мая в поймах рек Ствиги и Припяти. В силу необычайно высокого и длительного паводка, учеты 16-18 и 29-30 апреля, а также 7 мая проводились с лодки путем сплава по рекам на веслах с остановками в вечерне-ночное и раннее утреннее время в наиболее благоприятных для гнездования филина биотопах. В результате отмечены 9 вокализирующих особей (7 самцов и 2 самки). В 2 случаях рядом с самцами регистрировались крики самок. В результате были обнаружены 2 новых территориальных участка гнездования филина и 2 найденные ранее отмечены как нежилые. Всего на территории ООПТ в настоящее время обнаружено 16 пар филина, 15 из которых отмечены в поймах Ствиги и Припяти (рисунок). Плотность популяции филина в поймах рек колеблется от 3,1 до 11,7 пар /100 км². Среднее значение плотности составило 6,1 пар /100 км². Наиболее высокая отмеченная плотность обнаружена в массиве пойменных дубрав между н/п Хлупин и Снядин, что говорит об особой ценности этого биотопа для популяции филина, как и многих других редких видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Численность филина в Национальном парке «Припятский» / В.Ч. Домбровский, [и др.] // Красная Книга РБ: состояние, проблемы, перспективы : материалы Междунар. науч. конф., Витебск, 2011 г. / Вит. гос. ун-т ; редкол.: В.Я. Кузменко (отв. ред.) [и др]. – Витебск : ВГУ им. П.М. Машерова, 2011. – С. 47–49.
2. Клакоцкий, В.П. Питание филина (*Bubo bubo* L.) в условиях поймы среднего течения р. Припяти / В.П. Клакоцкий // «Ураджай» : сб. науч. тр. – Минск, 1991. – Вып. 15: Заповедники Белоруссии: исследования. – С. 149–151.
3. Клакоцкий, В.П. Птицы // Позвоночные животные Припятского заповедника: сб. науч. ст. / сост. А.В. Углянец, В.П. Клакоцкий. – Минск: Ураджай, 1995. – С. 13–35.

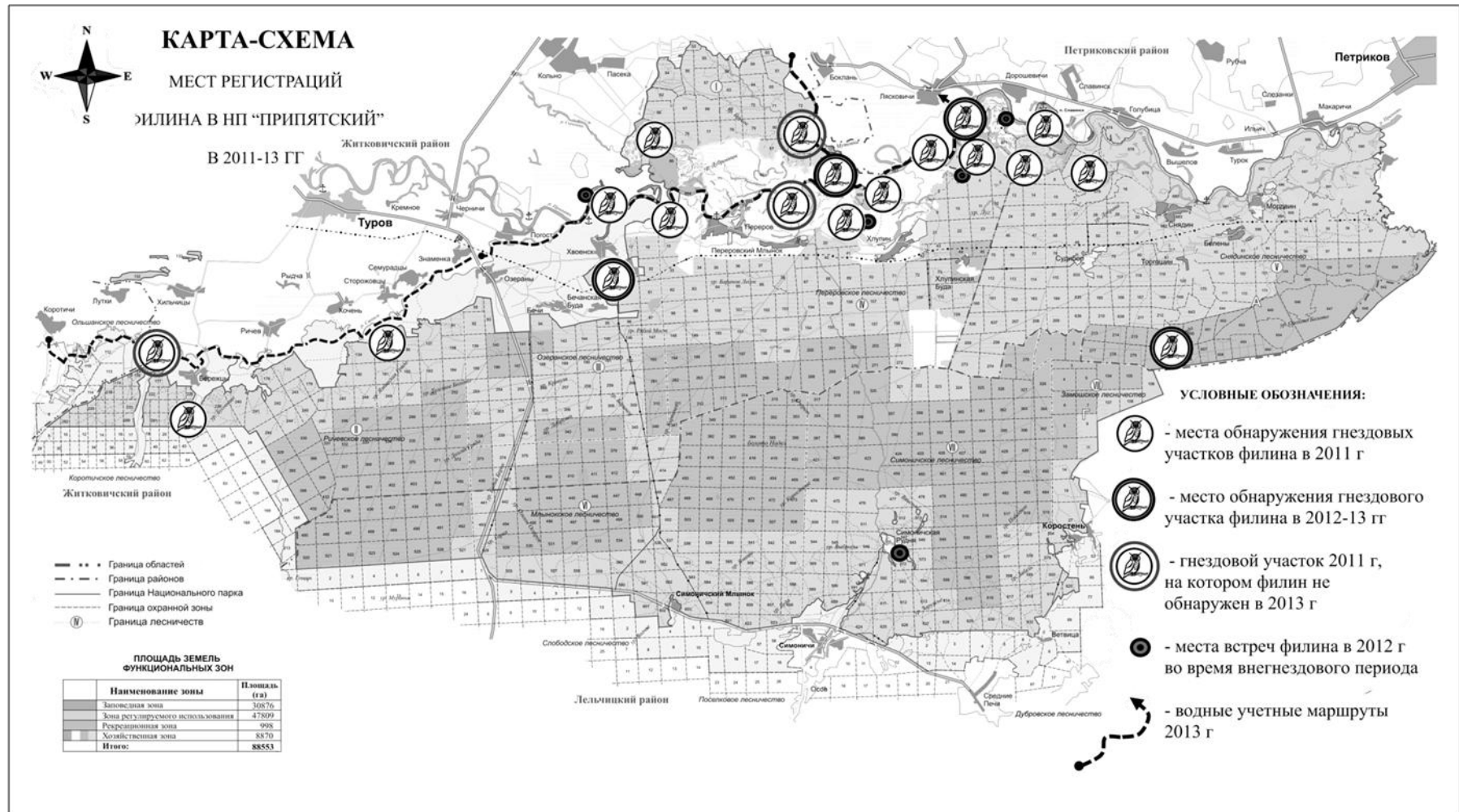


Рисунок – Карта расположения территориальных участков гнездящихся пар филина в Национальном парке «Припятский» по результатам учетов 2011–2013 гг.

УДК 911.2

А.С. СОКОЛОВ

Беларусь, г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

E-mail: alsokol@tut.by

**ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕОСИСТЕМ С ЦЕЛЬЮ
ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ ИХ МОНИТОРИНГА
НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Организация ООПТ на территории страны или крупного региона, помимо прочих задач, должна обеспечивать сохранение в эталонном состоянии как можно больше типов геосистем, составляющих ландшафтное разнообразие, различного ранга, целостности всей иерархии составляющих их подсистем, различного уровня и сложности [1]. Каждая группа ландшафтов, относящаяся к определённой таксономической категории, обладает индивидуальными характеристиками, которые обусловлены характеристиками его компонентов и элементов, определяющими возможности хозяйственного использования, продуктивность, устойчивость и другие эмерджентные свойства. Это влечёт за собой то, что особенности антропогенного воздействия и антропогенной трансформации природной среды также в значительной степени обусловлены природными свойствами конкретных ПТК, являющихся объектом такого воздействия. Поэтому включение тех или иных природных экосистем в состав ООПТ и организация их мониторинга должны учитывать их ландшафтные особенности. Особое внимание при этом должно быть обращено на те экосистемы, которые расположены в пределах ландшафтов, отличающихся более глубокой антропогенной трансформацией и в силу этого сохранивших минимальное количество относительно ненарушенных экосистем.

Целью настоящей работы является оценка антропогенной трансформации различных родов и видов ландшафтов для определения тех из них, которые по своим особенностям наиболее сильно подвержены антропогенному освоению и, как следствие, степени нарушенности. Объектом исследования явилась территория на крайнем юго-востоке Беларуси – модельный полигон «Юго-Восток». Территория полигона включает 14 районов восточной части Гомельской области общей площадью 25,3 тыс. км² (12,2 общей площади Беларуси). Ландшафтная структура рассматриваемой территории включает 57 ландшафтных контуров уровня вида ландшафта, относящихся к 8 родам и 29 видам ландшафта (соответственно 53 и 28 % от общего числа родов и видов ландшафтов Беларуси [2]).

Наиболее распространённым родом является род аллювиально-террасированных ландшафтов (30 % общей площади полигона, представлен 4 видами и 17 ландшафтными контурами). Моренно-зандровые ландшафты составляют 20 % и представлены 11 контурами и 4 видами, вторичные водноледниковые – 18 % и представлены 10 контурами, 6 видами.

Для количественной характеристики состояния геосистем использовались индексы относительной экологической напряжённости территории (K_o), естественной защищённости ($K_{ез}$), антропогенной трансформации ($K_{ат}$), а также геоэкологический коэффициент (K_r) [3–5].

Таблица – Уровень антропогенной трансформации родов ландшафтов юго-востока Беларуси

Род ландшафта	K_o	$K_{ез}$	$K_{ат}$	K_r
Аллювиально-террасированные	0,62	0,56	4,25	1,90
Холмисто-моренно-эрозионные	1,63	0,53	5,58	1,17
Вторичные водно-ледниковые	1,50	0,46	5,49	1,28
Моренно-зандровые	2,34	0,45	6,06	0,93
Вторичноморенные	3,08	0,44	6,34	0,74
Пойменные	0,18	0,71	4,55	0,46
Нерасчленённые комплексы с преобладанием болот	1,30	0,37	5,25	1,22
Нерасчленённые комплексы речных долин	1,32	0,55	5,88	0,63

По величине показателя экологической напряжённости выделяются вторичноморенные ландшафты, почти у всех видов которого этот показатель значительно больше 2. Близкие значения этого показателя имеют и ландшафты, относящиеся к роду моренно-зандровых. Средние значения коэффициента относительной напряжённости – от 1 до 2 – имеют холмисто-моренно-эрозионные, представленные небольшим участком на юго-западе полигона, вторичные водно-ледниковые и ландшафты нерасчленённых комплексов с преобладанием болот и речных долин. Наименьшей экологической напряжённостью отличаются пойменные и аллювиально-террасированные ландшафты.

Анализ значений коэффициента антропогенной преобразованности П.Г. Шищенко показал, что в основном ландшафты относятся к категории среднеизменённых (большая часть вторичных водно-ледниковых, вторичноморенных, моренно-зандровых и ландшафтов нерасчленённых комплексов). Аллювиальные террасированные ландшафты относятся к слабоизменённым.

Исходя из значения геоэкологического коэффициента к ландшафтам в удовлетворительном состоянии относятся только аллювиальные террасированные, к ландшафтам в напряжённом состоянии – вторичные водно-ледниковые, холмисто-моренно-эрозионные и нерасчленённые комплексы с преобладанием болот. В остальных ландшафтах доля лесных экосистем составляет менее критической величины значение: моренно-зандровые ландшафты в критическом состоянии, вторичноморенные и нерасчленённые комплексы речных долин – в кризисном, пойменные – в катастрофическом состоянии.

Часть ПТК выделяется по степени нарушенности природной среды. Так, максимальной степенью трансформации характеризуются ландшафты, относящиеся к разным родам, однако имеющие общие признаки – их подстилающей породой являются лёссовидные суглинки или они имеют более расчленённый характер поверхности – холмисто-волнистые. Такие ландшафты (пять видов, относящихся к вторичным водно-ледниковым, вторичноморенным и моренно-зандровым ландшафтам) обладают минимальным показателем сохранности ес-

тественных геосистем ($K_r = 0,13-0,27$), соответствующем катастрофическому состоянию ландшафта, максимальным значением коэффициента экологической напряжённости (до 19) и коэффициента антропогенной преобразованности (более 7, что соответствует категории сильноизменённых ландшафтов).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов, А.Н. Охраняемые природные территории / А.Н. Иванов, В.П. Чижова. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 119 с.
2. Ландшафтная карта Белорусской ССР. – М. : ГУГК, 1984.
3. Кочуров, Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б.И. Кочуров. – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.
4. Шищенко, П.Г. Прикладная физическая география / П.Г. Шищенко. – Киев : Вища шк., 1988. – 191 с.
5. Аитов, И.С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере нижневартовского региона) : автореф. дис. ... к.г.н. – Барнаул, 2006. – 18 с.

УДК 502.4

С.М. ТОКАРЧУК, Я.В. ЕЛЕЦ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: svetlana.m.tokarchuk@tut.by, elec_yana@mail.ru

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. С возрастанием антропогенной нагрузки на природные системы возникает серьезная проблема исчезновения многих типичных и уникальных природных территорий и объектов. Поэтому актуальным становится решение проблемы рационального использования и охраны природы, одним из важнейших направлений которого является создание научно-обоснованной системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В научной литературе и практике природоохранной деятельности совокупность ООПТ называют сетью. Сеть ООПТ приобретает признаки системы посредством целенаправленного формирования; обеспечение системности при этом связано с выполнением требований функциональной развитости, территориальной взаимосвязанности, географической репрезентативности, организационной завершенности сети. Сеть ООПТ региона должна быть репрезентативной относительно всего природного разнообразия региона на экосистемном и ландшафтном уровнях. Исходя из вышесказанного, особую актуальность приобретает изучение географических особенностей распространения сети ООПТ в пределах регионов, в первую очередь на уровне стран и административных областей, а также определение территорий, перспективных для создания ООПТ.

Материал и методика исследования. Изучение географических особенностей распространения сети ООПТ Брестской области включало анализ: (1) административно-территориальных особенностей размещения сети ООПТ; (2) физико-географических особенностей размещения сети ООПТ республиканского значения в пределах основных видов районирования; (3) физико-географических особенностей размещения сети ООПТ республиканского значения по основным видам экосистем (леса, луга, болота); (4) особенностей охраняемых ландшафтов.

Для выделения территорий, перспективных для создания ООПТ, использовались статистические данные и возможности ГИС-анализа. В данном случае проводилось пересечение карты ООПТ с картами природных районирований и вырезание ландшафтной карты, карт лесов, лугов и болот на основании карты особо охраняемых природных территорий области.

Согласно разработанной методике перспективными для создания ООПТ являются: (1) административные районы, в пределах которых площадь ООПТ составляет менее 5 %; (2) районы отраслевых и комплексных природных районирований, в пределах которых площадь ООПТ составляет менее 5 %; (3) типы лесов, лугов и болот, в пределах которых удельный вес ООПТ составил менее 10 %; (4) виды ландшафтов, в пределах которых удельный вес ООПТ составил менее 1 %.

Результаты и их обсуждение. В Брестской области представлены три района, в пределах которых площадь особо охраняемых природных территорий составляет менее 5 %: Ивановский, Кобринский, Жабинковский. Наиболее перспективными для создания ООПТ из представленных районов являются Ивановский и Кобринский. Жабинковский район, занимая малую площадь, отличается высокой степенью распаханности территории.

Исходя из физико-географических особенностей распространения ООПТ в пределах основных видов районирования, можно сделать следующие выводы: (1) в пределах единиц зоогеографического районирования не встречаются районы с удельным весом ООПТ менее 5 %; (2) наибольшее число районов с удельным весом менее 5 % встречается в пределах единиц геоморфологического и ландшафтного районирования; (3) в пределах единиц гидрологического и почвенно-географического районирования находятся районы, где удельный вес ООПТ не превышает 2,5 % (таблица).

Болота с удельным весом ООПТ менее 10 % преимущественно распространены в северной части Брестской области (Барановичский, Ляховичский, Ганцевичский, Пружанский, Ивацевичский районы). К этим типам болот относятся верховые подвейно-сфагновые подтаежные слабо выпуклые болота и низинные разнотравно-осоковые подтаежные с участием в древостое ели, ясеня болота. На юго-востоке области не охраняются болота переходные осоково-сфагновые полесские.

Два типа лугов в пределах Брестской области охраняются менее 10 %. К ним относятся пойменные ксерофитные и внепойменные ацидофитные луга. Основная часть из вышеперечисленных лугов приходится на внепойменные ацидофитные луга, которые представлены в Барановичском, Ганцевичском, Лунинец-

ком, Столинском, Дрогичинском, Кобринском, Малоритском, Каменецком, Пружанском и Ивацевичском районах. Пойменные ксерофитные луга представлены лишь на юге Брестского района.

Охрана всех типов лесов в Брестской области составляет более 10 %.

К ландшафтам, охраняемым менее чем на 1 %, в пределах Брестской области относятся аллювиальные террасированные слабодренированные, вторично-моренные слабодренированные и морено-зандровые слабодренированные ландшафты. Вышеперечисленные ландшафты представлены преимущественно на севере и западе области, в пределах Ляховичского, Барановичского, Пружанского, Ивацевичского, Березовского, Каменецкого, Брестского, Кобринского и Дрогичинского районов.

Таблица – Районы природных районирований, перспективные для создания ООПТ

Вид районирования	Удельный вес ООПТ в пределах района	
	0–2,5 %	2,5–5 %
Геоморфологическое	Столбцовская равнина; Копыльские гряды; Брестская низменность; Равнина Загородье; Столинская равнина	Новогрудская возвышенность; Замковая гора; равнина; Барановичская равнина; Логишинская равнина; Случско-Оресская низменность; Малоритская равнина
Гидрологическое	Припятский а. Припятский в.	нет
Почвенно-географическое	Новогрудско-Несвижско-Слуцкий; Брестско-Дрогичинско-Ивановский; Малоритский; Туровско-Давыд-Городокский	нет
Геоботаническое	Волковысско-Новогрудский	Бугско-Припятский
Зоогеографическое	нет	нет
Ландшафтное	Новогрудский холмисто-моренно-эрозионный; Копыльский холмисто-моренно-эрозионный; Загородский моренно-зандровый и вторично-моренный	Высоковский вторичноморенный; Пина-Муховецкий озерно-аллювиальный; Прибугский водно-ледниковый; Лунинецкий озерно-аллювиальный.
Физико-географическое	Столбцовская равнина; Гродненская возвышенность; Высоковская равнина; Малоритская равнина; равнина Загородье	Барановичская равнина

При наложении карт административных районов, ландшафтов и экосистем, перспективных для создания ООПТ можно сделать следующие выводы: (1) наиболее перспективные территории для создания ООПТ находятся на западе и севере области; (2) самым перспективным для создания ООПТ является Кобринский район (удельный вес ООПТ не превышает 5 %, имеются территории лугов с удельным весом ООПТ менее 10 %, ландшафты, с удельным весом ООПТ менее 1 %); (3) перспективные территории имеются также в Ивановском районе (удельный вес ООПТ не превышает 2,5 %, ландшафты с удельным весом ООПТ менее 1 %); (4) наиболее перспективные участки болот для создания ООПТ представлены на севере области, преимущественно в Барановичском и Ляховичском районах.

А.О. ФЛИС

Польша, г. Слупск, Поморская Академия

E-mail: flisac@poczta.onet.pl

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОТКРЫТЫХ ЛАНДШАФТОВ БЫТОВСКОГО ПООЗЕРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА И ГМИНЫ МЯСТКО)

В последние годы все большее значение приобретает проблема антропогенного давления на природную среду, проявляющегося в поглощении биологически активных территорий под различные хозяйственные цели. Естественные элементы подвергаются изменениям, ограничению или замене техническими объектами, процессами и пространственными структурами. Эти действия ведут к элиминации природных элементов в ландшафте, а, следовательно, и к изменению его экологической устойчивости. Такие процессы наблюдаются прежде всего на городских и пригородных территориях, но касаются также и так называемых открытых ландшафтов (сельских), характерных для мезорегиона Бытовское Поозерье.

Основной исследовательской задачей работы является изучение пространственно-функциональной структуры ландшафта Бытовского Поозерья, вытекающей из актуальной конфигурации форм землепользования, а также определение экологической устойчивости территории с помощью определенных показателей. Для исследовательских целей выбрана территория гмины и города Мястко площадью 473 км², расположенная в центральной части Бытовского Поозерья и составляющая около 24 % этого региона. На территории гмины и города Мястко проведена инвентаризация форм покрова территории: для города по двум временным периодам – за 1982 и 2010 годы, а по сельским территориям гмины – за 2010 год (таблица 1). На основании структуры землепользования рассчитан коэффициент экологической устойчивости ландшафта K_{SE} по следующему образцу:

$$K_{SE} = \frac{1,5 \cdot A + B + 0,5 \cdot C}{0,2 \cdot D + 0,8 \cdot E}$$

где: А – процент площади с 5-й степенью экологической устойчивости (леса), В – процент площади с 4-й степенью экологической устойчивости (открытые территории: земельные угодья, поверхностные воды), С – процент площади с 3-й степенью экологической устойчивости (рекреационные территории), D – процент площади со 2-й степенью экологической устойчивости (территории с жилищной застройкой и объектами бытового обслуживания), E – процент площади с 1-й степенью экологической устойчивости (техническая инфраструктура, промышленность).

Таблица 1 – Пространственно-функциональная структура ландшафта и значение показателя экологической устойчивости K_{SE} для города и гмины Мястко (расчет и обработка – собственные).

Формы покрова территорий	Городские территории города Мястко					Сельские территории гмины Мястко	
	1982	2010	Изменения	K_{SE}	K_{SE}	2010	K_{SE}
	%	%	+ / 0 / -	1982	2010	%	2010
Жилищная застройка и объекты бытов. обслуживания	15,6	21,2	+5,6	7,6	5,04	3,0	194,8
Промышленная застройка	9,0	11,2	+2,2			0,2	
Городские зеленые территории	7,5	14,2	+6,7			0	
Спортивно-развлекательные территории	1,1	0,8	-0,3			0	
Пахотные земли	0	0	0			30,8	
Луга	16,4	15,0	-1,4			6,4	
Континентальные болота	0	0	0			0,04	
Деревья и кустарники	3,6	0	-3,6			0	
Леса	11,8	13,3	+1,5			55,8	
Водотоки	0,3	0,3	0			0,5	
Водоемы	2,2	2,2	0			3,3	
Бросовые земли	32,5	21,7	-10,8			0	
Итого							

Выделенные элементы структуры землепользования являются отражением антропогенной нагрузки на ландшафт. Часть из них можно отнести к категории биологически активных природных и полуприродных элементов, представляющих собой так называемую группу устойчивых элементов (с высокой экологической устойчивостью), позитивно влияющих на функционирование естественных процессов. Это леса, поверхностные воды, континентальные болота, пастбища, пахотные земли, зеленые насаждения. Ко второй группе отнесены площади с разным уровнем инвестирования, которые представляют собой так называемые неустойчивые элементы в ландшафте (с низкой экологической устойчивостью), подвергающиеся наиболее быстрым изменениям и в значительной степени модифицирующие природную структуру и условия функционирования природных элементов. К ним относятся территории с застройками и инвестициями, имеющими различные функции: промышленные, торговые, жилищные, коммуника-

ционные. Окончательное значение показателя позволяет отнести территорию к одной из пяти категорий (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация территории на основании показателя устойчивости ландшафта K_{SE} (Król, Gałaś, 2008)

K_{SE}	Классификация территории
$K_{SE} > 10$	полуестественная территория
$1 < K_{SE} \leq 10$	территория с преобладанием устойчивых элементов
$K_{SE} = 1$	устойчивая территория
$0,1 < K_{SE} < 1$	территория с нарушениями процессов экологической саморегуляции
$K_{SE} \leq 0,1$	деградированная территория

Значения показателей экологической устойчивости за 1982 и 2010 гг., полученные на основании расчетов, позволяют классифицировать городские территории как полуестественные, а сельские пространства гмины Мясшко – как территории с преобладанием устойчивых элементов (таблица 2). На городской территории видны изменения в пространственно-функциональной структуре за анализируемый предел времени: коэффициент устойчивости снизился на 2,56 (таблица 1). Это свидетельствует об увеличении антропогенных площадей (преимущественно жилищно-сервисной и промышленной застройки) г. Мясшко. Для сельских пространств гмины Мясшко характерна высокая устойчивость ландшафта: свыше 96 % площади занимают естественные образования: леса, луга, поверхностные воды и пахотные земли. Сельские открытые ландшафты гмины отличаются большей экологической устойчивостью, чем городские. Отслеживание изменений экологической устойчивости с помощью представленных показателей вписывается в систему регионального мониторинга, осуществляемого на уровне воеводства (Чоханьски, 2009). Вопрос измерений и оценки ландшафтных изменений в зоне приозерных ландшафтов Померании имеет существенное значение для пространственной политики и планирования функций в одной из самых важных зон туризма и отдыха Северо-Западной Польши.

УДК 595.7:581.55(630*176.322.4):630*114.43

Т.П. ЧИЖЕВСКАЯ

Беларусь, а.г. Лясковичи, ГПУ НП «Припятский»

E-mail: tatka-11-01-81@rambler.ru

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЙМЕННЫХ ДУБРОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ПРИПЯТСКИЙ»

Дубравы незаменимы в современной жизни любого человека. Прежде всего, это источник ценной древесины, которая используется в различных отраслях промышленности; недревесной продукции – различные лекарственные растения и др. Немаловажную роль играют и экологические функции дубрав – защитные

и рекреационные. Высоковозрастные леса обладают значительным биологическим разнообразием, тем самым являясь ценными объектами для экологического туризма [1; 2]. В связи с изменением гидрологического режима территории и других абиотических факторов дубовые насаждения становятся уязвимыми для вредителей и болезней [3]. Поэтому существует необходимость охраны насаждений, в том числе и путем проведения исследований по выявлению вспышек размножения листогрызущих насекомых и их ликвидации.

В 2012 г. была проведена оценка состояния пойменных дубрав Национального парка «Припятский» с целью выявления массового размножения листогрызущих насекомых. Для этого подбирались участки насаждений в Переровско-Снядинском лесном массиве и в Найдянском лесохозяйственном участке. Обследованием были охвачены 150 выделов различной типологической структуры (злаково-пойменные, прируслово-пойменные, ольхово-пойменные, прируслово-травяные, широколиственно-пойменные, ясенево-пойменные), средний возраст которых составил 100–110 лет. Определение собранного материала проводилось с помощью определителя вредителей леса Н.Н. Падия [4].

По результатам обследования пойменных насаждений выявлены несколько очагов массового размножения пяденицы зимней *Operophtera brumata*. Пострадавшие насаждения состояли из ранней фенологической формы дуба. Очаг 1: Найдянский лесохозяйственный участок, кварталы 71–72, вдоль обочины гравийной дороги. Зарегистрирована полная (100 %) дефолиация листьев дуба, на отдельных деревьях остались необъеденные ветки. Листва подлеска, состоящего из крушины ломкой и рябины обыкновенной, сосны обыкновенной, съедена практически полностью. Очаг 2: Найдянский лесохозяйственный участок, квартал 66, вдоль обочины той же дороги, полная дефолиация листьев дуба. Очаг 3: Переровское лесничество, вдоль грунтовой дороги Хлупин – Дорошевичи, кварталы: 2, 3, 4, 6, 9. Очаг имел неоднородную структуру, то есть, деревья имели разную степень дефолиации (30–100 %). Определена численность личинок пяденицы зимней *Operophtera brumata* в этих очагах. Учитывалось среднее количество личинок на одну 50-сантиметровую ветвь. Наибольшее число личинок отмечено в очаге 1 (22,3), наименьшее – во 2 (18,8) и в 3 очаге (21,8).

В дальнейшем автором посещались данные очаги в летне-осеннее время с целью проследить за восстановлением листьев в насаждениях. На протяжении последующего вегетационного периода наблюдалось полное восстановление листового аппарата в очагах размножения пяденицы зимней *Operophtera brumata*. Поэтому значительного влияния вспышка численности вредителя не нанесла. По утверждению некоторых авторов [5], однократная полная дефолиация несущественно отражается на годовом текущем приросте, в отличие от многократной. В проведении химических мер борьбы с вредителем в выявленных очагах массового размножения пяденицы зимней *Operophtera brumata* не было необходимости, так как после полной дефолиации листьев наблюдалось постепенное затухание очагов размножения. Это связано, на наш взгляд, с широким использованием личинок вредителя в кормовых рационах многих животных.

В остальных обследованных насаждениях степень повреждения листового аппарата колебалась от 10 % - слабая степень повреждения, до 30 % – средняя степень повреждения насаждений. Вспышек массового размножения листогрызущих насекомых больше не отмечено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Углынец, С.А. Высоковозрастные леса Беларуси и их роль в сохранении биологического разнообразия / С.А. Углынец // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов : материалы Междунар. науч.-практ. конф. и X зоол. конф. Ч. 2. Сб. науч. работ / под общей ред. М.Е. Никифорова. – Минск : Мэджик, ИП Вараксин. – 2009. – С. 172–175.
2. Юркевич, И.Д. Водоохранно-защитное значение пойменных лесов / И.Д. Юркевич, Е.А. Сидорович // Геоботанические исследования. – Минск, 1966.
3. Голод, Д.С. Состояние дубрав Беларуси и проблема их восстановления / Д.С. Голод, В.С. Адериго // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. науч. трудов Института леса НАН Беларуси. – Вып. 48. – Гомель : ИЛ НАН Беларуси. – 1998. – С. 66–72.
4. Падей Н.Н. Краткий определитель вредителей леса / Н.Н. Падей. 3-е изд. – М. : Лесная промышленность, 1979.
5. Рубцов, В.В. Влияние листогрызущих насекомых на состояние и производительность дубрав / В.В. Рубцов, И.А. Уткина // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. науч. трудов Института леса НАН Беларуси. – Вып. 48. – Гомель : ИЛ НАН Беларуси. – 1998. – С. 301–303.

УДК 504.064.3 (477.82)

**И.И. КУРСИШ, Л.И. МУРАВСКИЙ, В.В. КОШЕВОЙ,
О.В. АЛЕХИНА, И.М. ГОРБАНЬ, Л.С. МЕЛЬНИЧОК, Х.О. ПЕТРИВ**
Украина, г. Львов, ФМИ НАН Украины им. Г.В. Карпенко
E-mail: kursish@ipm.lviv.ua

ГИС ШАЦКОГО НПП КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Эффективное управление природоохраняемыми территориями с целью их сохранения и устойчивого развития нуждается во внедрении в их деятельность современных геоинформационных технологий. Одним из примеров внедрения таких технологий является ГИС Шацкого национального природного парка (ГИС ШНПП) [1; 2], базовый вариант которой внедрен в 2011 г. и уже используется для исследования заповедных экосистем Шацкого НПП, в том числе динамики изменений состояния биоты на его территории.

ГИС Шацкого НПП состоит из 10 тематических разделов, которые объединяют 106 цифровых векторных слоев, таких как границы, дорожную сеть, на-

селенные пункты, гидрологическую сеть (реки, ручьи, мелиоративные каналы), болота (рисунок 1).

Среди наиболее значимых задач, которые решаются на данном этапе с помощью внедренной ГИС, выделим следующие:

1. Выявление и мониторинг антропогенных экологических угроз:
 - вырубок лесов;
 - несанкционированной добычи строительных материалов;
 - нарушений целостности земель во время добычи песка или глины открытым способом (карьеры);
 - загрязнений территории бытовыми отходами (свалок мусора).
2. Мониторинг естественных экологических процессов:
 - зарастания озер водно-болотной растительностью;
 - болезней деревьев и поражения леса вредителями;
 - лесных пожаров.

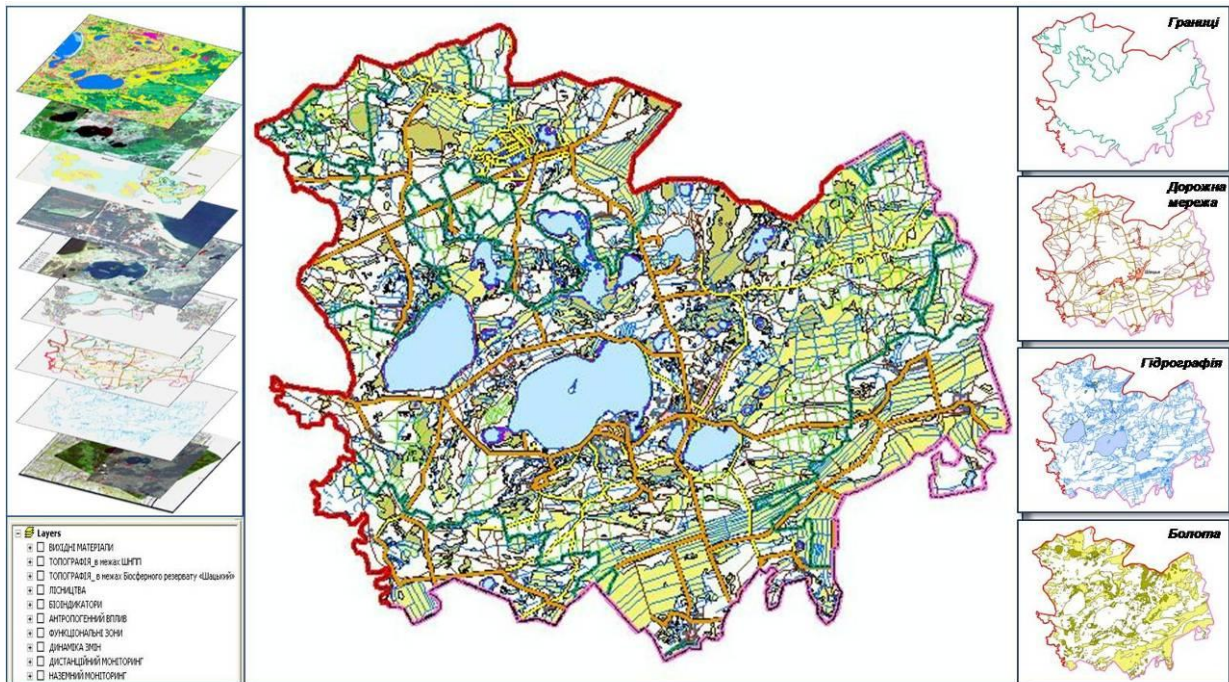


Рисунок 1 – Структура ГИС ШНПП

ГИС Шацкого НПП содержит реляционную базу данных созданных объектов, структура которой представлена на рисунке 2.

ГИС Шацкого НПП позволяет путем анализа топографических карт за 1970 и 1983 гг., а также дешифрирования и тематической классификации космических снимков за 2005-2008 гг. проследить динамику природных процессов, происходящих на мелиорированных территориях. На примере поймы р. Припять в Шацком районе выделяем такие этапы трансформации водно-болотных угодий: 1970 г. – проходимое болото; 1983 г. – осушенное болото; 2005 г. – земли сельскохозяйственного назначения: пашня, сенокосы, огороды, зарастающие лесной порослью. Тематическая классификация космоснимка Spot-2008 показыва-

ет, что на осушенных землях есть заболоченные участки с водно-болотной растительностью, указывающие на то, что в настоящее время происходит процесс ренатурализации болотных угодий в результате прекращения или уменьшения объемов сельскохозяйственных работ и поддержки мелиоративных систем .

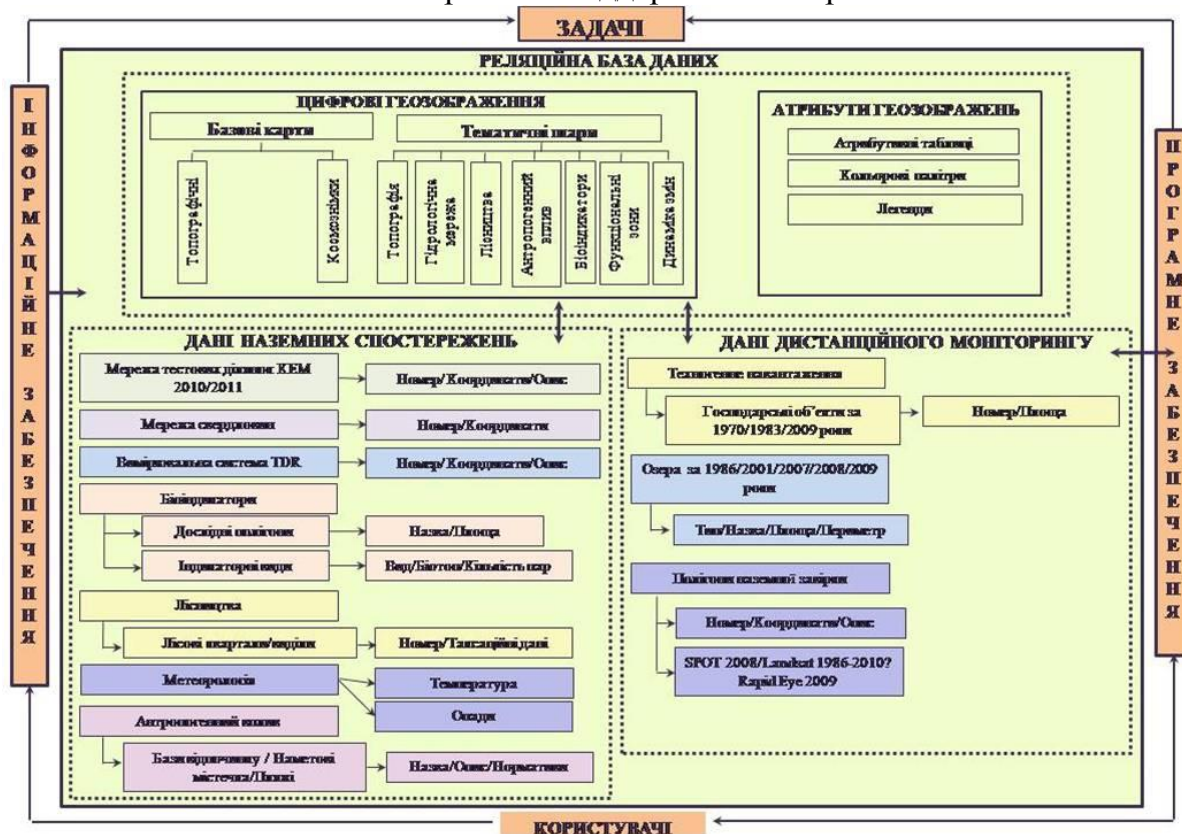
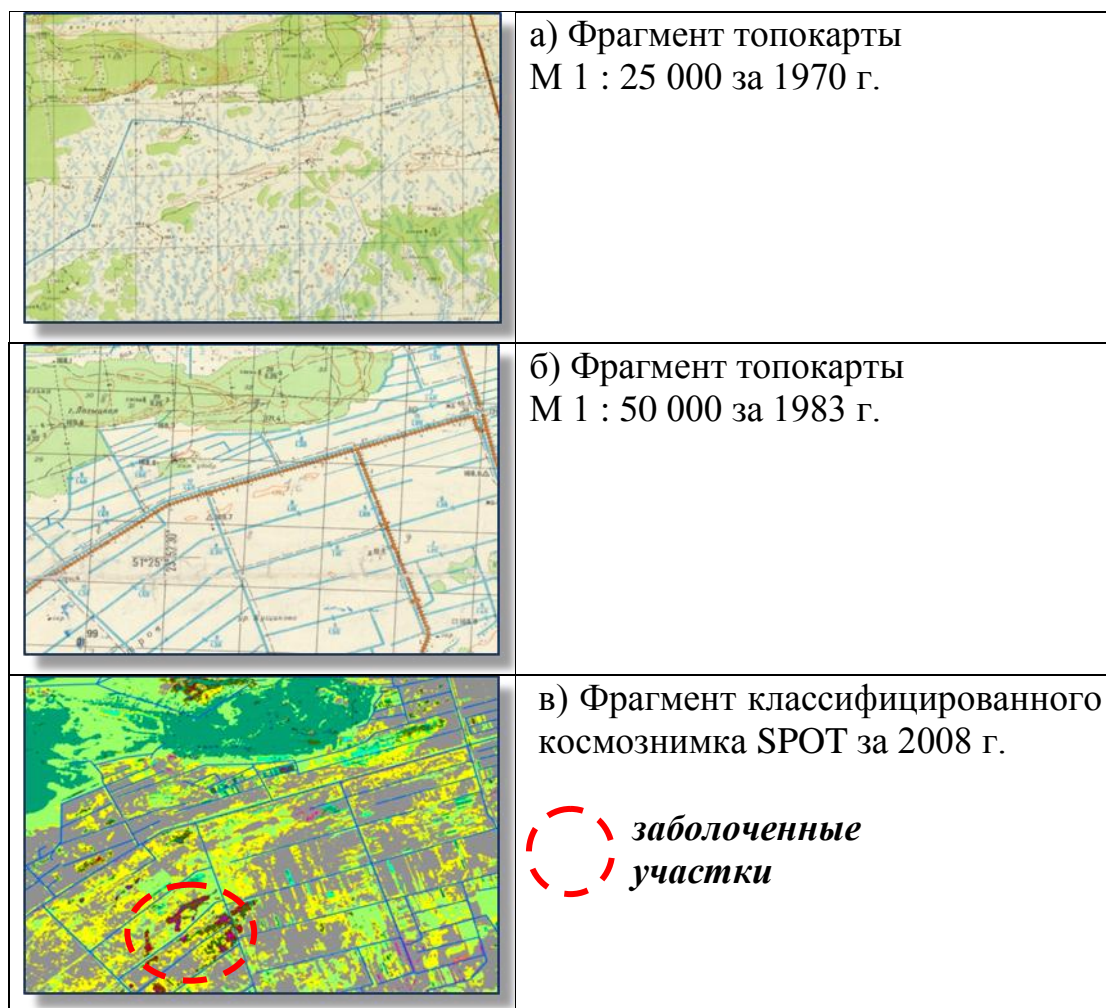


Рисунок 2 – База данных ГИС ШНПП

Созданная ГИС владеет возможностями для выявления и мониторинга антропогенных и естественных экологических угроз на охраняемой территории. С помощью этого продукта начата оценка фрагментации природной среды Шацкого НПП, особенно прогноза последствий фрагментации уязвимых местообитаний редких видов флоры и фауны для дальнейшего планирования мероприятий по сохранению биоразнообразия. ГИС Шацкого НПП предусматривает разработку менеджмент-планов для охраны редких видов растений и животных парка, занесенных в Красную книгу Украины, а также кадастра местообитаний исчезающих видов биоты. На данный момент разрабатывается комплекс мероприятий, связанных с сохранением биологического и ландшафтного многообразия на территории парка, реализация которых будет осуществляться на основе созданной ГИС.



**Рисунок 3 – Трансформация водно-болотных экосистем
пойме р. Припять за период 1970 – 1983–2008 гг.**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особенности создания географической информационной системы для экологического мониторинга / Л.И. Муравский [и др.] // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия «География». – 2010. – Том 23 (62). – № 2. – С. 190–200.
2. Использование геоинформационной системы Шацкого национального природного парка для выявления экологических угроз / Л.И. Муравский [и др.] // Научный вестник Волынского национального университета им. Леси Украинки. – Луцк, 2012. – С. 16–23.

ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 577.4:911.2

Н.В. ГАГИНА, В.А. БАКАРАСОВ

Беларусь, г. Минск, БГУ

E-mail: nata-gagina@yandex.ru, V_Bakarasov@tut.by

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ НА УЧЕБНОМ ПОЛИГОНЕ ГЕОСТАНЦИИ «ЗАПАДНАЯ БЕРЕЗИНА»

В процессе прохождения учебной полевой практики студенты выполняют крупномасштабные полевые ландшафтно-экологические исследования, где изучают строение и экологическое состояние ландшафтов и составляющих их природно-территориальных комплексов (ПТК).

Важной составляющей оценки экологического состояния ПТК является учет степени выраженности факторов ландшафтно-экологического риска. Особое внимание уделяют наблюдению за процессами и явлениями, фиксирующими происходящие негативные природные и природно-антропогенные процессы, которые рассматривают как факторы природно-экологического риска.

При описании почвенно-геоморфологических процессов и явлений фиксируют проявления плоскостной эрозии, определяют степень смытости почвенных горизонтов, фиксируют в бланке и наносят на карту местоположения эрозионных промоин, рытвин, вершин растущих оврагов, денудационных склонов с крутизной более 20° , участков со слабо развитыми почвами на мощных песках, распространение переувлажненных почв в массивах пахотных земель.

Положение точки наблюдения в ландшафтно-геохимической катене позволяет определить режим поступления и выноса вещества в природно-территориальном комплексе и указывает на его геохимическую устойчивость [1]. Выделяют следующие типы местоположений: 1) элювиальные автономные – поверхности водораздельных пространств с глубоким залеганием уровня грунтовых вод; 2) элювиальные аккумулятивные – водораздельные понижения с натечным увлажнением; 3) транзэлювиальные – крутые склоны, где преобладает транзит вещества, интенсивный сток и плоскостной смыв; 4) трансаккумулятивные – нижние части склонов с обильным натечным увлажнением, нередко с отложениями делювия; 5) супераквальные – слабосточные понижения с близким уровнем грунтовых вод, обуславливающих заболачивание; 6) пойменные – промежуточные между супераквальными и субаквальными, отличающиеся регулярным проточным подтоплением во время половодий и паводков; 7) субаквальные – образуются на дне водоемов.

Учет этого показателя особенно важен при наличии на участке исследований локальных источников интенсивного загрязнения, например, животноводческих ферм, складов удобрений, полигонов твердых коммунальных отходов, несанкционированных свалок мусора и др. В камеральных условиях, зная закономерности миграции вещества в катене, можно выявить территории, потенциально опасные для накопления от таких источников загрязняющих веществ.

Важнейшим источником информации о современном экологическом состоянии ПТК выступает состояние естественного растительного покрова. В полевых условиях фиксируют признаки нарушенности (дигрессии) растительности, как наличие сорных видов, степень сомкнутости и вытоптанности растительного покрова.

При изучении лесной растительности в бланке отмечают ненарушенное состояние лесной растительности, с отдельными признаками дигрессии и с выраженной дигрессией [2].

Ненарушенное состояние – ненарушенный лес с полным набором характерных видов растительного покрова, лесная подстилка не нарушена, дорожно-тропиночная сеть отсутствует. С отдельными признаками дигрессии – тропиночная сеть занимает 5 %, вдоль тропинок появляются луговые и сорные виды, травянисто-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы вне тропиночной сети не изменены.

С выраженной дигрессией – вытоптанная площадь составляет 10–25 %, нарушена подстилка, в лесу произрастают луговые виды, лесные насаждения распадаются на отдельные био группы, ограниченные тропинками и дорогами. Вытопная площадь составляет 25–60 %, в лесу почти полностью отсутствует подрост, разрушена лесная подстилка. Вытопано более 60 % площади, подрост и подлесок отсутствуют, растения нижних ярусов сохранились лишь у стволов деревьев, преобладают луговые и сорные виды трав.

При изучении луговой растительности необходимо знать особенности растительного покрова суходольных, низинных и пойменных лугов в их ненарушенном состоянии. Признаки дигрессии проявляются в появлении определенных видов, их жизненности. При нерациональном пастбищном использовании лугов формируются выгоны, обычно примыкающие к населенным пунктам с мелко-травными лугами, которые отличаются мозаичным травостоем, размножению не поедаемых скотом видов, например, лютиков, образованием кочек щучки дернистой, разрастанием таволги. Эти процессы в дальнейшем могут привести не только к потере кормовой ценности лугов, но и к уплотнению почвы, заболачиванию и переходу этих лугов к заболоченному типу.

Стадией деградации мезофитных лугов на дерново-подзолистых почвах являются белоусовые луга, которые малопродуктивны и нуждаются в коренном улучшении.

В полевых условиях фиксируется вид земельного угодья, на котором заложена точка наблюдения. Это могут быть пахотные, залежные, луговые земли, земли под постоянными культурами, лесные, занятые кустарниками, болотами, водными объектами, дорогами, застройкой, нарушенные, неиспользуемые земли.

Отмечается современный характер их хозяйственного использования, в том числе наличие закустаренности, завалуненности сельскохозяйственных земель, захламленности лесов.

В камеральных условиях ландшафтно-экологический риск оценивается в каждом ПТК по четырем градациям [1]:

1) Низкий – отсутствуют признаки проявления неблагоприятных почвенно-экологических процессов, естественный растительный покров не нарушен.

2) Невысокий – наблюдаются отдельные признаки проявления неблагоприятных почвенно-экологических процессов или дигрессии естественного растительного покрова.

3) Средний – характерно выраженное проявление неблагоприятных почвенно-экологических процессов или дигрессии естественного растительного покрова.

4) Высокий – фиксируется выраженное проявление неблагоприятных почвенно-экологических процессов в сочетании с выраженной дигрессией естественного растительного покрова.

По результатам оценки составляется карта «Экологическое состояние ПТК», на которой отражено состояние ПТК с благоприятным, удовлетворительным, напряженным состоянием, а буквенными индексами отражена степень выраженности ландшафтно-экологического риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Учебная ландшафтно-экологическая практика : учебно-методическое пособие для студентов геогр. фак. БГУ / В.А. Бакарасов, Н.В. Гагина. – Минск : БГУ, 2010 – 48 с.

2. Казанская, Н.С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности // Известия АН ССР. Сер. геогр. – 1972. – № 1. – С. 53–59.

УДК 378

Т.А. ГОЛУБЕВА

Беларусь, г. Гомель, УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»
E-mail: golybeva_tania@rambler.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВУЗОВ: ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В современных условиях качество экологического образования и воспитания приобретает все большую значимость, ведь его результатом должно стать улучшение окружающей человека среды и рациональное использование природных ресурсов. В экономических вузах в качестве обязательной преподается дисциплина «Основы экологии и экономика природопользования», главной целью

которой является формирование у студентов экологического мировоззрения, овладение ими комплексом специальных знаний, связанных с биосферой, технологией, экономикой природопользования.

Опыт преподавания данной дисциплины позволил выявить основные причины недостаточной эффективности эколого-экономического образования, вот некоторые из них:

- Низкий уровень экологического образования и воспитания выпускников школ. Как показали результаты анкетирования студентов первого курса, большинству из них не знакомы основополагающие понятия экологии (биосфера, экосистема и т.д.), у них нет четкого понимания взаимосвязи экономических, экологических и социальных процессов, причин глобальных и региональных экологических проблем.

- Отсутствие преемственности и непрерывности экологического образования. Основы экологического мировоззрения следует формировать на всех этапах обучения, структура системы экологического образования должна строиться из взаимосвязанных уровней, переходящих непрерывно один в другой: дошкольное экологическое воспитание в детских садах; школьное экологическое воспитание и образование; экологическое образование в вузах; послевузовское образование (получение второго высшего образования); повышение квалификации в области экологии управленцев, специалистов и других профессиональных категорий; экологическое воспитание и образование широких слоев населения.

- Слабо реализуется междисциплинарный подход в экологическом образовании. В вузах он достигается путем включения вопросов экологического содержания в систему общественных, гуманитарных и экономических дисциплин. Так, в дисциплинах экономического цикла (макро-и микроэкономика, национальная экономика Беларуси, экономика предприятий и отраслей хозяйства, размещение производительных сил) рассматриваются экологические аспекты хозяйственного развития. В частности, при изучении размещения производительных сил углубляются знания о природно-ресурсном потенциале и его влиянии на развитие и размещение производства, о воздействии производственно-хозяйственной деятельности на окружающую среду и т.д.

Кроме того, существуют фундаментальные проблемы снижения эффективности образования: отсутствие интереса к обучению, знаниям (нежелание учиться), отчужденность образования от личности, отсутствие индивидуального подхода и др.

Эффективность экологического образования значительно повысится, если расширить перечень обязательных экологических дисциплин, преподаваемых в вузе. В частности, на первом курсе студенты могли бы знакомиться с основами экологии, охраной окружающей среды и экологической безопасностью (причем, это должны быть разные дисциплины, хотя и взаимосвязанные); на старших курсах – с экономикой природопользования, экологическим менеджментом и т.д.

Образовательный процесс должен быть основан на развитии инициативы и творчества, радости обучения и самосовершенствования. В образовании необходимо переходить от простой передачи знаний, умений и навыков к формиро-

ванию готовности постоянно пополнять и совершенствовать свои знания, применять их на практике, предвидеть последствия предпринимаемых действий, в том числе в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Речь идет о так называемом «компетентностном подходе», акцентирующем внимание на результативности образования. В противоположность модели усвоения знаний, компетентностный подход предполагает формирование умений и навыков, позволяющих действовать эффективно в профессиональной, личной и общественной жизни.

Перед преподавателями встает задача научить студентов самостоятельно усваивать учебные дисциплины и овладевать навыками профессиональной, а также научно-исследовательской деятельности. В этой связи особую значимость приобретает внедрение в процесс как собственно обучения, так и конкретно в самостоятельную работу студентов составных частей новых информационных технологий – электронных учебников, компьютерных лекций, специальных программ для повторения пройденного материала и т.д.

На основе новых информационных и педагогических технологий, методов обучения стало возможным изменить роль преподавателя, сделать его не только носителем знаний, но и руководителем, инициатором самостоятельной творческой работы студента. Так, на лекциях даются основные понятия, рекомендации по более углубленному изучению дисциплины, подчеркивается возможность использования теоретических знаний в практической деятельности, создаются проблемные ситуации, в постановке и решении которых участвуют сами студенты, ставится задача увлечь студентов процессом познания. Лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс. При этом вначале выдвигаются несколько ключевых постулатов по теме лекции, затем ставится проблемный вопрос или дается проблемное задание, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала. Эффективность метода заключается в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами, тем самым преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного» решения поставленной проблемы. Организация проблемного обучения требует высокого уровня профессиональной подготовки самого лектора.

Семинарские занятия способствуют углубленному изучению теоретических и практических вопросов, они дополняют лекции. Основной целью практических занятий является формирование у студентов умений применять теоретические знания в решении практических задач. Преподавание должно сочетать в себе традиционные и современные, носящие инновационный характер, интерактивные методы обучения: Case study (анализ конкретных практических ситуаций), workshop (метод «мастерских»), дискуссии, работу в группах, метод мозгового штурма, метод критического мышления, викторины, мини-исследования, деловые игры, ролевые игры, метод блиц-опроса, метод анкетирования и др. Сам процесс передачи информации построен на принципе взаимодействия преподавателя и студента. Он предполагает большую активность обучаемого, его творческое переосмысление полученных сведений. Основные критерии интерактивной модели обучения: возможность

неформальной дискуссии, свободного изложения материала, меньшее число лекций, но большее количество семинаров, инициатива студента, наличие групповых заданий, которые требуют коллективных усилий, постоянный контроль во время семестра, выполнение письменных работ.

Современные методы обучения позволяют за сравнительно короткий период времени передавать большой объем информации, способствуют эффективному овладению знаниями, формируют опыт решения практических задач, вызывают познавательный интерес к экологическим проблемам и заинтересованность в их решении.

УДК 502.2

О.И. ГРЯДУНОВА¹, Н.Н. ШПЕНДИК²

Беларусь, г. Брест, ¹БрГУ имени А.С. Пушкина, ²БрГТУ

E-mail: gryadunova@mail.ru

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ЭКОЛОГОВ

Одной из ведущих тенденций развития современного образования является его экологизация. Этот процесс является важным условием решения современным обществом задачи выхода из экологического тупика и дальнейшего развития в гармонии с природой. Поскольку экология позволяет в целом расширить кругозор и ориентироваться в окружающей обстановке, вопрос образованности молодого поколения в области экологии является актуальным.

В Брестском государственном техническом университете осуществляется подготовка специалистов по направлению 1-33 01 07 «Природоохранная деятельность». Студенты в течение первых двух лет обучения слушают курсы лекций по таким дисциплинам, как «Биология», «Общее земледевие», «Гидрология», «Метеорология», «Геоморфология», «Экология», «Природопользование», «Ландшафтоведение» и др., а учебными планами предусмотрены полевые и производственные практики: экологическая, инженерно-экологическая (полевые); производственная и преддипломная (производственные).

Учебные практики являются неотъемлемым звеном образовательного процесса. Их цель – не только закрепление теоретических знаний полученных в течение учебного периода, но и приобретение навыков исследовательской работы. Полевые практики способствуют развитию пространственного географического мышления, экологической культуры и общего кругозора, позволяют выявить определенные взаимосвязи. В соответствии с поставленной целью основными задачами практики являются ознакомление с методами полевых и лабораторных исследований по разным разделам экологии и отработка этих методов на практике, приобретение навыков обработки собранного полевого и экспериментального материала, рассмотрение в экологическом аспекте процессов, происхо-

дящих в водных, наземных и почвенных экосистемах с учетом особенностей среды и т.д.

Полевая практика складывается из следующих основных форм работы: экскурсии, самостоятельной учебно-исследовательской работы, которая проводится бригадным методом (4–6 человек), и отчетности. Экскурсиям с преподавателем отводится наибольшее время, в ходе которых приобретаются навыки организации и проведения экскурсий в природу, развитие умения, как из всего многообразия природных объектов выявить и акцентировать внимание на необходимом материале. Самостоятельная работа студентов имеет большое значение при подготовке будущего инженера-эколога. Время для занятий самостоятельной работой отводится после проведения экскурсий и составляет 1,5–2 ч в день (около трети всего времени полевой практики). Студенты приобретают навыки сбора материала, его обработки, анализа, обобщения. Овладение методами полевых исследований, пусть даже самыми простыми и общими, умение анализировать полученные данные являются необходимой основой для начала самостоятельных научных исследований. Именно самостоятельная работа часто пробуждает интерес к прикладной экологии, профессиональной специализации, проведению собственных научных исследований. Развитие самостоятельного мышления – ценнейшее качество, без которого трудно рассчитывать на эффективность дальнейшей работы. Каждая бригада ежедневно получает задание на следующий день, подбирает литературу, составляет план работы, изучает правила обращения с приборами и инструментами. Результаты наблюдений, помимо текстового изложения и выводов, сопровождаются иллюстрациями в виде графиков, схем, рисунков, натуральных моделей, гербариев, коллекций.

Экологическая полевая практика рассчитана на 2 недели и проходит во второй половине июня в пределах г. Бреста (таблица).

Таблица – Примерный тематический план экологической практики (Организация учебно-исследовательских работ на полевой практике)

№	Содержание практики
1.	Вводный инструктаж, инструктаж по технике безопасности
2.	Ориентирование на местности, глазомерная съемка
3.	Микроклиматические наблюдения
4.	Гидрометрические работы (Лесная)
5.	Водные экосистемы и методы их изучения (Мухавец, Лесная)
6.	Наземные экосистемы и методы их изучения (ландшафтный заказник «Бугский», биологический заказник «Барбастелла», межфакультетский Центр экологии и природоведения БрГУ имени А.С. Пушкина)
7.	Почвенные экосистемы (агроэкосистемы) и методы их изучения
8.	Оформление отчета о прохождении практики
9.	Зачет

Для эколога важно уметь «читать» окружающий мир, поэтому один из дней практики отводится на ознакомление с методами и приемами ориентирования на местности. Для проведения глазомерной съемки группа делилась на бригады по 5–6 человек, и студенты осваивали элементарные способы проведения съемки (способ

обхода границ, полярный способ, способ засечек, способ створов и т.д.). Результатом данного вида работ является план глазомерной съемки.

Знания об элементах погоды и их взаимозависимостях дают возможность лучше понять процессы, происходящие в природе, особенно влияние климата на развитие рельефа, режим рек, характер почвы, растительности и животного мира. Основная цель подобных наблюдений сводится к выработке у студентов привычки внимательно присматриваться к тем явлениям, которые ежедневно протекают в атмосфере, приобретению навыков в пользовании метеорологическими приборами, умению фиксировать их показания, пониманию наблюдаемых явлений, краткому и ясному описанию их. Основные методы наблюдения за погодой изучались в ходе экскурсии на метеорологическую станцию Брест. При микроклиматических наблюдениях, которые студенты проводили самостоятельно, использовался метеокомплект и были определены следующие показатели: направление и скорость ветра, относительная влажность воздуха, атмосферное давление, температура воздуха.

Изучение гидрологического режима реки, морфометрических характеристик проводилось на р. Лесная. Изучаемый участок реки («Катин бор») находится в естественном состоянии, и хозяйственная деятельность не ведется, т.к. этот участок входит в состав ландшафтного заказника местного значения «Бугский». Возле д. Тюхиничи Брестского района действует гидрологический пост, где студенты могут ознакомиться с его устройством и действием гидрометрических приборов. Река Лесная – классическая равнинная река, где можно рассмотреть элементы речной долины, меандрирование речного русла, увидеть процесс формирования стариц, склоновых процессов, чередование плесов и перекатов, обнаружить знаки ряби.

При озорной экскурсии на р. Мухавец студенты знакомятся с элементами деятельности человека на реке: добыча полезных ископаемых (месторождение песка Мухавецкое – район 6 поликлиники); гидроузел № 10, который входит в систему Днепровско-Бугского канала и в состав внутренних водных путей республики; гребной канал (длина – 2 км 274 м: соревновательная дистанция – 2000 м, зона старта – 50 м, дистанция торможения – 210 м; ширина – 162 м, что полностью соответствует международным стандартам) – спортивный объект; речной порт; плотины.

Ознакомление студентов с основными биоценотическими комплексами района практики, показ многообразия видов и сложности существующих в экосистеме взаимодействий и взаимосвязей организмов между собой и окружающей средой проходили в ландшафтном заказнике местного значения «Бугский», который был создан с целью сохранения уникальных пойменных ландшафтов, а также природного комплекса пойменных дубрав и лугово-болотных угодий с богатым животным и растительным миром. В рельефе заказника ярко выражены ложбины стока протяженностью до 10 км. Овражно-балочная система развита преимущественно на склонах долины р. Западный Буг. На широкой (до 2–4 км) аккумулятивной пойме распространены старицы, прирусловые валы, гривы. Территория заказника является частью подзоны широколиственно-сосновых ле-

сов Бугско-Полесского округа и принадлежит к Бугско-Припятскому геоботаническому району. Лесной покров характеризуется типами биогеоценозов трех зональных комплексов формаций: сосново-широколиственного, южнотаежного и широколиственного лесного. Значительную площадь территории заказника занимают пойменные луга. Особенно богата флора заказника, здесь произрастает 739 видов высших сосудистых растений, в том числе 21 растение занесено Красную Книгу Республики Беларусь (клевер красноватый, кадило сарматское, пальчатокоренник майский, пыльцеголовник длиннолистный, терн, бедренец большой и т.д.). На территории заказника выявлено 42 вида млекопитающих, 144 вида птиц, 3 вида пресмыкающихся, 11 видов земноводных и 22 вида рыб, из них более 50 видов включены в Красную Книгу Беларуси (2 вида рыб, 2 вид земноводных, 1 вид пресмыкающихся, 43 вида птиц и 5 видов млекопитающих).

В ходе изучения почвенных экосистем были отработаны методы и приемы по выбору пунктов заложения почвенных разрезов, описанию морфологии почв, строения почвенного профиля и номенклатуры генетических горизонтов.

В ходе проведения экологической практики студенты научились пользоваться оборудованием для сбора материала; использовать современные методы и частные методики исследований модельных объектов и процессов; сопоставлять полученные данные с данными научной литературы; использовать приемы и методы первичной обработки и обобщения полученных данных; вести полевой дневник; составлять отчетную документацию по результатам выполненных исследований и наблюдений.

Экологическое образование является фундаментальной основой формирования личности, экологического образа мышления, мотивов экологической деятельности. Без знаний экологических закономерностей невозможен переход современного общества к устойчивому развитию. В результате в современном обществе существует острая потребность в квалифицированных специалистах в области охраны окружающей природной среды.

УДК 377.5 (504)

С.В. КОРЖЕНЕВИЧ

Беларусь, г. Пинск, Пинский колледж УО «БрГУ имени А.С. Пушкина»
E-mail: kate250884@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ» В ССУЗах ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Квалификационная характеристика учителя начальных классов (воспитателя дошкольных учреждений) включает в качестве одного из требований знание вопросов охраны окружающей среды, рационального использования электроэнергии и умение применять полученные знания при решении профессио-

нальных задач. В связи с этим в учебных планах подготовки специалистов педагогического профиля в средних специальных учебных заведениях была введена дисциплина «Охрана окружающей среды и энергосбережение». Основными задачами курса является формирование экологического мировоззрения, системы знаний в данной сфере, воспитание высокоморальных отношений к природе. Дисциплина «Охрана окружающей среды и энергосбережение» включает в себя знания в области общей экологии и рационального природопользования. Изучение курса должно содействовать овладению учащимися комплексом специальных знаний, связанных с биосферой, экосистемами, техносферой и ноосферой, антропогенным воздействием на природу и возможностями оптимизации окружающей среды. Большое внимание уделяется современному состоянию воздушного бассейна страны, водных и земельных ресурсов, мероприятиям по их охране. Одним из аспектов являются вопросы эффективного энергосбережения на основе всемирного опыта и политики, проводимой государством.

Одной из главных методических особенностей дисциплины является экологизация субъектов учебно-воспитательного процесса, предусматривающая переориентацию индивидуального и общественного сознания, связанную с изменением ценностного статуса природы. В контексте современной экологической проблематики, которая в той или иной степени связана с постчернобыльским существованием белорусского народа, на уроках курса осуществляется пересмотр нынешних ценностей, иногда с приставкой «псевдо». В процессе обучения идет поиск новых мировоззренческих ориентаций, в частности, отказ от использования силы по отношению к природе, поиск оптимальных путей решения экологических проблем и рационального природопользования как мирового масштаба, так и Республики Беларусь, где учащиеся выступают в роли своеобразных исследователей. Такие представления о гармоническом взаимоотношении человека и природы, формирование толерантности и взаимопонимания, поиск консенсуса между человеком и остальным миром могут стать ведущими аксиологическими основаниями нашего будущего цивилизационного развития.

Важным звеном в процессе формирования знаний является организация исследовательской работы учащихся, завершением которой является проведение семинарских занятий по темам «Водные ресурсы Беларуси», «Глобальные экологические проблемы современности». При изучении темы «Водные ресурсы Беларуси» учащимся предлагаются следующие вопросы:

- свойства и значение воды, круговорот воды в природе;
- современное состояние водных ресурсов страны;
- основные источники загрязнения вод в Беларуси;
- гидроэнергетика;
- охрана вод.

Принцип построения, подготовки и проведения семинарского занятия заключается в делении группы на подгруппы, каждый член которой выполняет ту или иную работу – поиск информации, ее систематизация, подготовка компьютерных презентаций, картографическая работа, непосредственно само выступле-

ние. Лишь погрузившись целиком в проблему, учащийся может понять ее глубинный смысл, а не ограничиться поверхностным восприятием.

Широкое использование интерактивных методов в процессе изучения курса «Охрана окружающей среды и энергосбережение» также **является важным звеном при построении учебного процесса. Применение «мозгового штурма»** при выработке путей энергосбережения на производстве, транспорте, в учреждениях, быту будет способствовать выработке практических умений и навыков, применяемых в профессиональной деятельности будущих педагогов. Целесообразно применять на уроках курса и другие интерактивные методы: **экологические дискуссии; деловые и ролевые игры; тренинги и видеотренинги; метод инцидента.**

Таким образом, изучение курса «Охрана окружающей среды и энергосбережение» будет способствовать формированию теоретических и практических компетенций у учащихся ССУЗов в данной сфере, позволит им понять его место и роль в системе среднего специального образования.

УДК 910.1:504.06

В.М. КОРЗУН¹, В.Б. КОРЗУН²

¹Беларусь, г. Минск, БГУ; ²США, г. Нью-Йорк, Фордемский университет
E-mail: vkorzun@fordham.edu

ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»

В контексте с рекомендациями Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и «Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь» в 1997 г. на кафедре экономической географии Беларуси и государств Содружества географического факультета БГУ был введен новый курс «Экономико-географическое обоснование устойчивого развития». Впервые в практике географического факультета была разработана авторская программа, а на ее основе – курс лекций, семинарско-практические занятия и тематика рефератов по экономико-географическому обоснованию устойчивого развития. В настоящее время курс утвержден и читается как дисциплина специализации для специальности 1-31 02 01 «География» по направлению «Рациональное природопользование и охрана окружающей среды». Дисциплина принадлежит к числу новых образовательных курсов и предполагает междисциплинарный и системный подход к изучению основных проблем взаимодействия человека и окружающей среды с точки зрения принципов устойчивого развития. Курс убедительно демонстрирует важное место наук о пространственной организации природы и общества в обеспечении устойчивого развития. В современных условиях география – это самая экологизированная отрасль знаний о сфере

взаимоотношений природы и общества и самая подготовленная для разработки системных рекомендаций по устойчивому развитию, в чем и заключается ее социальная миссия. С введением данной дисциплины в учебный план устоявшаяся образовательная традиция географического факультета приобрела инновационное качество. Необходимость «интегрировать вопросы устойчивого развития в системы образования на всех его уровнях, с тем, чтобы оказывать содействие образованию как ключевому фактору перемен» была подчеркнута в Плане выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию (п. 121 Плана выполнения решений Саммита, Йоханнесбург, 2002 г.). Это привело к появлению феномена «образование для устойчивого развития» (ОУР), значительным импульсом в изучении которого стало объявленное ООН Десятилетие образования в интересах устойчивого развития (2005–2014 гг.). ОУР – это глобальная инновация, нуждающаяся в адекватном научном обосновании в силу новизны и роли, которую ей предстоит выполнить в мировом развитии.

Комиссия Международного географического союза по географическому образованию поддержала идею ООН о проведении Десятилетия образования в интересах устойчивого развития. Была принята Люцернская Декларация о географическом образовании для устойчивого развития (Люцерн, Швейцария, 2007 г.), которая ставит во главу угла: 1) «вклад географии в образование для устойчивого развития», 2) «критерии разработки учебного плана по географии для образования в области устойчивого развития»; 3) «значение информационных и коммуникационных технологий в географическом образовании для устойчивого развития». Декларация рекомендовала включить парадигму устойчивого развития в учебные программы по географии на всех уровнях образования, поскольку окружающая среда, изменение климата, водные ресурсы, сокращение стихийных бедствий, биоразнообразие, урбанизация, развитие сельской местности, устойчивое потребление, устойчивый туризм, рыночная экономика и культурное разнообразие имеют географическое измерение.

Учитывая вышеуказанные документы и тенденции развития образования для устойчивого развития, при разработке и преподавании курса авторы предлагают учитывать следующие методические подходы. Во вводной части курса «Экономико-географическое обоснование устойчивого развития» следует отметить основные задачи устойчивого развития, которыми являются: а) социальный прогресс для всех; б) защита окружающей среды; в) рациональное отношение к природным ресурсам; г) высокий и стабильный уровень экономического развития и занятости населения. Далее целесообразно остановиться на общей характеристике и основных принципах концепции устойчивого развития, концептуальных основах устойчивого развития общества и природы. В этой связи необходимо раскрыть понятие устойчивого развития, показать соотношение экономического роста и развития, циклического и устойчивого развития, проанализировать кризис цивилизации, поиски выхода из кризиса.

Следующим этапом является изучение экологических, экономических и социальных аспектов устойчивого развития. В экологических аспектах устойчивого развития рассматриваются природный и пространственный базис устойчи-

вого развития, естественная обеспеченность развития человеческого общества и ее пространственная дифференциация. Выделяются основные экологические проблемы развития социума и экологические параметры устойчивого развития. Отмечается важность проблемы полноты и достоверности знаний о взаимодействии природы и общества. В экономических аспектах устойчивого развития рассматриваются природные факторы экономического развития и его экологические ограничения, экономические параметры устойчивого развития, природный, производственный, человеческий, социальный капитал и их замещаемость. При раскрытии социальных аспектов устойчивого развития вначале рассматривается вопрос о социальных параметрах устойчивого развития и проблеме оценки и измерения устойчивости развития, а также характеристики уровня и качества жизни. Отмечается, что улучшение качества жизни является генеральной целью развития общества. Выделяется проблема культурного пространства социального развития, при этом культурное наследие рассматривается как стабилизатор развития, в связи с чем отмечается важность охраны и использования культурного наследия на глобальном, национальном и местном уровнях. В заключение этой темы рассматривается проблема соотношения традиций и инноваций в развитии и единства природного и культурного наследия.

Важнейшей является тема, посвященная индикаторам и индексам устойчивого развития. Обязательно рассматриваются четыре подсистемы индикаторов: социальная, экономическая, экологическая и институциональная. Здесь же дается ранжирование стран по индексам устойчивого развития. Рассчитываются индексы «экологический след» и «углеродный след».

Далее изучается опыт перехода к устойчивому развитию зарубежных стран, государств СНГ, отдельно России. Подробно рассматривается «Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г.» и опыт перехода к устойчивому развитию регионов Беларуси.

В заключение отметим, что целесообразно ввести курс для студентов всех специальностей географического факультета, а в дальнейшем – рекомендовать введение подобного курса и на других факультетах БГУ. Подготовка специалистов по устойчивому развитию может осуществляться и в рамках специализированной магистерской программы по устойчивому развитию. Курс по устойчивому развитию должен быть введен в программы курсов повышения квалификации работников сферы образования и государственного управления.

УДК 372.8:57

И.А. МАРТЫСЮК

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: INNA41@tut.by

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ В КУРСЕ «БИОЛОГИЯ. 7 КЛАСС»

В мировой и отечественной педагогической практике неоднократно уделялось внимание решению проблемы непрерывного экологического образования. На первых этапах его становления акцент делался на экологизацию содержания образования школьных учебных дисциплин за счёт обогащения фактическим материалом, информирующим учащихся о частных проблемах охраны природы и разработку учебных методических комплексов, раскрывающих преимущественно аспекты классической экологии и природопользования.

Новое понимание экологизации образования требует концептуальной его перестройки, переосмысления роли биологических дисциплин в плане их насыщения элементами экологических знаний. Идея интеграции разрозненных экологических знаний в содержании отдельных биологических дисциплин выступает как необходимое условие принципа единства обучения, воспитания и развития личности, а также как способ практического воплощения экогуманитарной парадигмы образования.

В выпускных классах средней школы, а также у абитуриентов, поступающих на биологические факультеты университетов, экологические знания носят преимущественно поверхностный фрагментарный характер. Это свидетельствует о том, что изучение экологических явлений и фактов не соответствует требованиям, выдвигаемым запросами общества перед нашей школой.

Ниже приводится перечень тем школьного курса биологии 7-го класса с указанием тех элементов экологических знаний и понятий, на которых следует акцентировать внимание.

Тема «Водоросли» предполагает ознакомление школьников с основными экологическими группами этих низших растений, их роли в жизни различных типов водоёмов. Особое внимание должно уделяться участию водорослей в очистке природных и сточных вод, а также их индикаторным признакам.

В теме «Мхи» следует выяснить закономерности их произрастания в сырых местах, участие этих споровых бескорневых растений в образовании болот и роли этих фитоценозов в природе. В этой связи необходимо затронуть проблему мелиорации Белорусского Полесья, её позитивные и негативные стороны, а также акцентировать внимание на охране болот, особенно верхового типа, с обилием клюквы и других хозяйственно-полезных растений.

При изучении папоротников, плаунов и хвощей – этих древнейших споровых сосудистых растений на Земле – следует отметить основные экологические особенности их произрастания в современных условиях. Особый акцент делается на охрану таких редких видов, как чистоуст величавый или королевский папоротник, водяной папоротник – сальвиния плавающая. Учащимся необходимо сообщить, что обильное развитие сальвинии возможно лишь в водоёмах с чистой водой, что указывает на её индикаторные функции.

Тема «Голосеменные растения» в плане познания многих экологических закономерностей также имеет немаловажное значение. Особенно это касается хвойных, которые в Беларуси занимают более 60 % лесопокрытой площади. Способность этих зимне-зелёных древесных видов к фотосинтезу даже в зимний период свидетельствует об их значительных преимуществах перед листопадными растениями. В процессе изучения данной темы учащиеся узнают об удивительной экологической амплитуде таких видов, как сосна обыкновенная и можжевельник обыкновенный, формирующих различные типы растительных сообществ. Особый интерес для школьников представляет ознакомление с особенностями биологии ели обыкновенной, ели европейской, которая произрастает в пределах Полесья на южной границе своего естественного ареала в Европе и даже за его пределами. В связи с этим некоторые «островные ельники» белорусского Полесья являются ботанической редкостью и объявлены памятниками природы республиканского значения. Нельзя обходить стороной проблему резкого сокращения площади еловых лесов на территории Полесского региона в связи с проведением здесь крупномасштабной осушительной мелиорации. При изучении данной темы ученики должны получить краткую информацию о редком виде хвойных – пихте белой, занесённой в Красную Книгу РБ.

Изучение раздела «Покрытосеменные растения» предполагает раскрытие их глобальной и космической роли как основных продуцентов кислорода и органических веществ, а также значение в утилизации углекислого газа. Заняв доминирующее положение на суше нашей планеты, они образовали сложные фитоценозы – лесные, луговые, водно-болотные, сорно-полевые, придорожные. Почти все культивируемые человеком растительные сообщества представлены цветковыми растениями. В данной теме следует подчеркнуть санитарную роль покрытосеменных, особенно древесно-кустарниковой растительности в городских условиях, а также водной и прибрежной растительности в очистке природных водоёмов. В плане охраны цветковых растений следует заметить, что наибольшее число их видов, сравнительно с другими отделами растений, занесено в национальную Красную Книгу.

Грибы, как самостоятельное царство живой природы, играют, как и бактерии, глобальную роль на Земле. Разлагая органические вещества, преимущественно растительного происхождения, они минерализуют их. Плесневые грибы: мукор, пеницилл, аспергилл и др., поселяясь в почве на различных органических субстратах и навозе, а в бытовых условиях – на пищевых продуктах, также превращают их в минеральные соли, растворимые в

воде. Подобную роль играют и лесные грибы, разлагающие колоссальное количество опавших листьев, стволы усохших деревьев, всю лесную подстилку. При этом все эти типы грибов, осуществляющие круговорот веществ в природе, являются её настоящими санитарами. Знания о шляпочных грибах дополняются сведениями о правилах их сбора, при которых крайне необходимо сохранение мохово-лишайникового покрова, в котором развивается и сохраняется многолетняя грибница различных видов грибов.

Лишайники – симбиотические организмы, в состав слоевищ которых входит три компонента: водоросли, грибы и цианобактерии (сине-зелёные водоросли). Следует отметить, что грибы в лишайниках выполняют не менее важные жизненные функции, чем водоросли, а по объёму их значительно превосходят. Только в лишайниках вырабатываются специальные кислоты, которые отдельно ни грибы, ни водоросли синтезировать не могут. Экологические особенности лишайников заключаются в их участии в формировании некоторых растительных сообществ, например, сосняков лишайниковых. Велика их пионерная роль для развития различных фитоценозов. Более того, эти организмы весьма чувствительны к загрязнению биосферы, особенно её загазованности, задымлённости, наличию углекислоты, серы, тяжёлых металлов и других вредных веществ. Не случайно в центрах больших городов с интенсивным автомобильным движением образуются так называемые «лишайниковые пустыни». Способность различных видов лишайников по-разному реагировать на загрязнение воздуха была использована учёными-биологами для создания оригинального метода определения состояния окружающей среды – лишеноиндикации.

Приведённые выше сведения должны звучать на уроках биологии в седьмом классе, поскольку они являются важным компонентом экологического образования школьников, способствующим формированию у них экологической культуры.

УДК 612.391.4-057.875

СВ. ПАНЬКО, А.Н. СЕВОСТЬЯНОВ, С.В. СЛЕПЧУК

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: medicine@brsu.brest.by

МОНИТОРИНГ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ РАЦИОНА СТУДЕНТОВ БрГУ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА

Важнейшим государственным приоритетом является качество жизни населения. В свою очередь качество жизни определяется формированием здорового образа жизни. При этом основным компонентом здоровья принято считать правильное питание человека [1]. Фактор питания обеспечивает нормальный рост и развитие организма, а также в значительной степени оказывает влияние на со-

стояние иммунной системы и способности адаптироваться к воздействию многочисленных факторов окружающей среды [2].

Показано, что применение диеты в период повышенной умственной нагрузки ухудшает психоэмоциональное состояние студентов, способствует развитию депрессии, а также снижают концентрацию и устойчивость внимания, уменьшает объемы кратковременной памяти. Ограничение питания у студентов вызывает ухудшение психоэмоционального состояния, способствует развитию депрессии и при стрессовых ситуациях (экзаменационная сессия) может инициировать развитие заболеваний [3].

В ноябре 2011 года нами было проведено изучение питания 63 студентов, а в ноябре 2012 года – 48 человек. Основная цель работы состояла в том, чтобы выявить энергетическую ценность рациона и найти возможные ошибки в фактическом питании студентов. Так же мы считаем необходимым сделать эти исследования отправным пунктом для выяснения причин возможных ошибок в питании. Обусловлены ли эти нарушения материальными причинами, незнанием, недисциплинированностью либо желанием иметь красивую фигуру.

Оценка фактического питания проводилась методом анкетирования с использованием таблиц пищевой ценности продуктов питания. Анкетирование проводилось среди студентов 18-23 лет. В исследовании изучалось потребление продуктов питания в течение предыдущих суток. В суточном потреблении продуктов оценивалось энергетическая ценность рациона и содержание основных нутриентов.

Режим питания обследуемых в целом соответствовал рекомендациям. При этом 60,3 % студентов осуществляли трехразовый прием пищи в сутки, а 39,7 % питались четыре раза в день. Скорее всего, это обусловлено хорошо налаженным общественным питанием в университете. В каждом корпусе учебного заведения имеется столовая, а на некоторых этажах дополнительно функционируют буфеты. Таким образом, между занятиями студенты могут осуществить прием пищи.

Гигиеническая оценка фактического питания студентов позволила выявить некоторые особенности, что дало основание сформировать группы по потреблению пищи с различной энергетической ценностью рациона:

- 1) 1800-1900 ккалорий. К этой группе можно отнести 15,9 % студентов;
- 2) 1900-2000 ккалорий. В этой группе состоит 14,3 % студентов;
- 3) 2000-2500 ккалорий. К этой группе можно отнести 42,9 % студентов;
- 4) 2500-3000 ккалорий. К этой группе относятся 15,9 % студентов;
- 5) 3000-3500 ккалорий. В этой группе состоит 11,2 % студентов.

В целом по энергетической ценности рациона можно отметить, что 30,2 % студентов не получают достаточного количества калорий. В то же время энергетическая ценность суточного рациона у 11,2 % студентов несколько превышает рекомендованные показатели. Питание у основной массы студентов (58,7 %) в достаточной степени соответствует рекомендованным нормам для лиц, работа которых не связана с затратой физического труда или требует несущественных физических усилий.

Нами проведена оценка содержания в пище основных нутриентов. В 1 группе студентов только в двух случаях содержание белка соответствовало рекомендуемым нормативам, в остальных случаях дефицит белка составлял от 3 до 10 г/сутки. У трех обследуемых наблюдался дефицит жиров от 3 до 12,5 г/сутки. У остальных студентов содержание жиров в пище превышало рекомендованный уровень на 5,9–20 г/сутки. Углеводных компонентов потребляемых продуктов ниже рекомендованных показателей на 28,0–102,0 г/сутки. Однако, не смотря на несколько сниженную энергетическую ценность рациона, большинство студентов имело массу тела на 2–5 кг выше расчетной массы тела в зависимости от роста. Необходимо отметить, что только в четырех случаях масса тела была на 1–5 кг ниже расчетной величины.

Во второй группе студентов только в двух случаях отмечался дефицит белка в рационе. Содержание жиров в продуктах питания в целом превышало рекомендуемые уровни на 8,2–29,3 г/сутки. Аналогично, как и в первой группе отмечается пониженное содержание углеводов в рационе (на 9,1–58,4 г/сутки). В третьей, четвертой и пятой группах уровень белков, жиров и углеводов в употребляемых продуктах либо соответствовал рекомендуемым нормативам, либо несколько превышал их.

При исследовании питания студентов в 2012 г. установлено, что данные этого года достаточно близки к показателям 2011 г.:

- 1 группа (1800–1900 ккалорий) – 4,2 % студентов;
- 2 группа (1900–2000 ккалорий) – 4,2 % студентов;
- 3 группа (2000–2500 ккалорий) – 43,7 % студентов;
- 4 группа (2500–3000 ккалорий) – 14,6 % студентов;
- 5 группа (3000–3500 ккалорий) – 12,5 % студентов.

Кроме того была выявлена группа студентов с рационом питания 1600–1800 ккалорий/сутки. В этой группе отмечался дефицит белков, жиров и углеводов в рационе. При этом у четверых обследованных масса тела была ниже должествующей на 2,8–8,0 кг. У остальных членов этой группы масса тела была выше должествующей на 3,0–5,4 кг.

Пониженная калорийность рациона вряд ли связана с материальными проблемами. Все респонденты относили свои семьи к обеспеченным и средне-обеспеченным. Скорее всего такой эффект обусловлен тем, что мода пропагандирует имидж женщины с пониженной массой тела. В этом возрасте молодые люди крайне внимательно относятся к своей внешности и стараются любыми путями снизить свой вес. Полученные данные показывают необходимость пропаганды здорового питания среди студенческой молодежи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Покровский, А.А. Беседы о питании / А.А. Покровский. – М. : Экономика, 1968. – 353 с.
2. Покровский, А.А. Справочник по диетологии / А.А. Покровский, М.А. Самсонова – М. : Медицина, 1981. – 701 с.
3. Шульга, Е.В. Влияние разгрузочной диеты на процесс обучения студенток /

Е.В. Шульга, М.Е. Кулагина, О.А. Балбатун // Фундаментальные науки – медицине : материалы Межд. научн. конф., Минск, 17 мая 2013 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т физиологии; редкол. : И.В. Залуцкий [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 438 с.

УДК 378:37.018

Д.Б. САХАРОВА

Беларусь, г. Гомель, Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации
E-mail: sacharova_olga@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ

Нормальная экология является важнейшей составляющей высокого качества жизни. Для создания благоприятных экологических режимов работы необходимы передовые технологии, которые могут быть созданы специалистами с высоким уровнем компетентности. На симпозиуме в Берне по программе Совета Европы принято определение пяти ключевых компетенций, которые должны приобрести молодые европейцы:

- политические и социальные компетенции;
- компетенции, связанные с жизнью в многокультурном обществе;
- компетенции, относящиеся к владению устной и письменной коммуникацией;
- компетенции, связанные с возрастанием информатизации общества;
- способность учиться на протяжении жизни в качестве основы непрерывного обучения в контексте как личной, профессиональной, так и социальной жизни.

Компетенции безопасности входят составляющей частью в целый перечень представленных в данной классификации компетенций (здоровье сбережения, ценностно-смысловые, компетенции гражданственности, социального взаимопонимания и др.). Однако опыт показывает, что экстремальная обстановка предполагает реализацию профессионалом ряда ценных личностных качеств – быстрая реакция, гибкость мышления, смелость, ответственность, готовность к риску, уверенность в себе, способность к самомотивированию, оптимизм. Поэтому в последнее время в литературе и на практике выделяется еще один вид компетентности – экстремальная профессиональная компетентность, которую специалист проявляет во внезапно усложнившихся условиях.

Однако, на наш взгляд, компетенции экологической безопасности необходимо выделить отдельным блоком и формировать их, начиная с дошкольного обучения ребенка, усиливая с учетом профессиональной направленности в колледжах и вузах. Речь идет о комплексной подготовке специалиста к предупреждению и преодолению опасных экологических ситуаций, чему способствует мировоззренческая, нравственная, интеллектуальная, психологическая, коммуника-

тивная и физическая готовность. Все это можно достигнуть только использованием всего системного процесса воспитания личности.

Если в этом контексте представить состав компетентности, то, очевидно, он будет включать такие компоненты, как:

- готовность к проявлению компетентности (мотивационный аспект), где готовность рассматривается как мобилизация субъективных сил;
- владение знанием содержания компетентности (когнитивный аспект);
- опыт проявления компетентности в разнообразных стандартных и нестандартных ситуациях (поведенческий аспект):
- отношение к содержанию компетентности объекта ее приложения (ценностно-смысловой аспект, выступающий и как мотивационный);
- эмоционально-волевая регуляция процесса и результата проявления компетентности.

В управленческой практике зарубежных организаций модель профессиональной компетенции рассматривается как многоцелевой инструмент работы с персоналом, ориентированный в конечном итоге на достижение установленной бизнес-стратегии. В общепринятом представлении компетенции рассматриваются как характеристики, необходимые для успешной деятельности. Следуя этой схеме, каждая компетенция представляет собой единое целое профессиональных знаний, навыков, установок, ориентации. Многочисленные масштабные исследования зарубежных и отечественных ученых в этой области показали, что существуют обобщенные блоки бизнес-поведения, объединяющие в себе группы наиболее тесно взаимосвязанных характеристик, которые в совокупности формируют корпоративные компетенции.

Существует функциональный и личностный подходы к пониманию компетенций, включая их экологическую составляющую.

Так, функциональный подход интерпретирует компетенцию как стандарт деятельности или ожидаемые результаты работы, в соответствии с которыми измеряется способность работника действовать. Личностный подход же к компетенциям описывает поведение, необходимое для эффективной работы, соотнося оценку поведения работника с этим описанием.

Считается, что проблемы в функциональной области решаются быстрее, потому что, как правило, во всех организациях существуют требования к функциональным компетенциям, их легко идентифицировать, оценить и подобрать необходимые для развития мероприятия. Причем, если даже требования к функциональным компетенциям не прописаны формально, руководитель может сформировать мнение о профессиональной квалификации сотрудника на собеседовании или в процессе трудовой деятельности.

При личностном подходе все гораздо сложнее, так как, во-первых, личностные компетенции формируются на протяжении всей жизни. Они превращаются в привычные стили поведения и их очень сложно быстро изменить.

Во-вторых, в некоторых случаях можно достаточно успешно выполнять свою работу, не обладая при этом необходимыми личностными компетенциями.

В-третьих, трудно прописать единые требования к личностным компетенциям, так как взаимоисключающие компетенции могут в различных ситуациях принести одинаковую пользу.

Экологическая составляющая образования является основой формирования чувства экологической ответственности. Причем экологическое воспитание – это не столько изучение каких-то специальных экологических предметов, которые также необходимы, сколько воспитание у граждан высокой степени ответственности за принимаемое решение, а также их последствия. Причем основная проблема – проблема нравственности, но в данном случае нравственная проблема пересекается с проблемами права.

Современная теория конкурентных преимуществ утверждает, что в глобальном мире основной фактор экономического роста – качество человеческого капитала (трудовых ресурсов) и умение государства его использовать. Качественное образование, как главная составляющая человеческого капитала, стало основополагающим элементом конкурентоспособности и устойчивого развития страны.

УДК 372.891

М.С. СОЗИНОВА

БЕЛАРУСЬ, г. Гродно, ГУО СОШ № 28

E-mail: sozinova@yandex.ru

ЗНАЧЕНИЕ ГЕОГРАФИИ В ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И УМЕНИЙ

География – единственная из наук, сочетающая в себе естественные и социальные звенья, рассматривающая оптимизацию взаимоотношений между природой и обществом как основное направление исследований на современном этапе развития человечества.

Изучение краеведческого материала является необходимым и значимым компонентом содержания школьного образования. Именно он позволяет, с одной стороны, создать зримую, целостную картину мира, дать представление о связях в природе, о взаимосвязях природы и общества, а с другой стороны, предоставляет возможность рассмотреть и познать детально все составляющие природы, жизни и деятельности населения, их взаимодействия на конкретной территории.

Системные экологические знания обеспечивают понимание и усвоение учащимися закономерностей развития и существования живой природы, глубокое познание роли и места в ней человека, формирование правильных, научно-обоснованных принципов отношения к природе.

Исследовательская деятельность школьников способствует формированию экологического мышления. Именно такой род деятельности позволяет учащимся:

- устанавливать причинно-следственные связи и закономерности взаимодействия природы и человека;

- представлять суть, истоки и пути решения экологических проблем;
- прогнозировать изменения окружающей среды под влиянием деятельности человека;
- моделировать рациональное природопользование.

Рассмотрим конкретный пример. При определении уровня загрязненности воздуха путем лишеноиндикации учащиеся знакомятся с разнообразием лишайников в черте города, выявляют влияние антропогенной нагрузки на видовое разнообразие, устанавливают причинно-следственные связи и закономерности взаимодействия природы и человека. Также данная работа позволяет ребятам оценить экологическую ситуацию разных районов города, увидеть истоки и суть проблемы. Также данная работа предполагает поиск путей выхода из данной ситуации.

Исследовательская работа по определению загрязненности воды в р. Неман позволяет учащимся опять же оценить экологическую ситуацию в г. Гродно. Данная работа позволяет прогнозировать изменения окружающей среды под влиянием деятельности человека, а также предполагает поиск путей решения данной проблемы.

При изучении курса «География» одной из задач развития личности школьника стоит задача формирования экологической культуры, которая состоит из следующих элементов:

1. Система экологических знаний:

- естественнонаучных;
- ценностно-правовых;
- практических.

2. Система экологических умений:

- оценивать экологическую ситуацию своей местности;
- вести наблюдения, исследования окружающей среды своей местности;
- соблюдать правила поведения в природе;
- вести экологически целесообразную деятельность по охране окружающей среды.

Курс «География Беларуси» несет основную нагрузку в формировании системы экологических понятий и навыков и занимает особое положение, поскольку здесь вопросы взаимодействия белорусского общества и природы, рассматриваемые ранее на глобальном уровне, приобретают новый аспект: изучается взаимодействие не вообще общества и природы, а окружающего нас общества и окружающей нас природы. Значение этого курса в процессе формирования экологических умений учащихся определяется и тем, что содержание его позволяет наиболее полно раскрыть взаимосвязи элементов системы «природа-производство», способы оптимизации природопользования и показать взаимосвязь экономики и экологии.

Так, к примеру, при изучении темы «Химическая промышленность Беларуси» учащимся предлагается оценить влияние ПО «Азот-Химволокно» на экологическую обстановку города, предложить свое видение путей решения экологических проблем.

Перед изучением темы «Промышленность строительных материалов» ребята готовят презентации о влиянии данной промышленности на окружающую среду. Данный вид деятельности позволяет оценивать экологическую ситуацию своей местности и вести наблюдения, исследования окружающей среды своей местности.

При изучении темы «Транспорт» учащиеся анализируют интенсивность движения транспорта на загрязнение воздуха, предлагают пути решения проблемы, в том числе и альтернативные.

Изучая тему «Электроэнергетика» предлагается несколько опережающих заданий: Неманская ГЭС – польза и вред; Островецкая АЭС – ваши аргументы; Альтернативная энергетика – фантастика? и т.д.

Таким образом, мы формируем у учащихся экологическую культуру. Использование экологического материала о своем родном крае позволит раскрыть пути рационального природопользования и охраны окружающей среды, что послужит важным условием формирования глубокого и сознательного отношения к экологическим проблемам не только своего края, но и всей Земли в целом.

Экологическое мировоззрение, культура, мышление во все периоды жизни человека формируется через воспитание личной ответственности за экологическое состояние природы и собственного здоровья. Экологические знания уславливают адекватное отношение человека с окружающей средой, окружающими людьми и самим собой.

Увлеченность, с которой ребята изучают экологические темы, участвуют в проведении экологических экспедиций, акциях, играх, конкурсах, т.е. подкрепляют свои экологические знания на практике, способствует расширению и углублению знаний учащихся и определяет их первые успехи в познании окружающего мира.

УДК 577.4:911.2

И.И. СЧАСТНАЯ

Беларусь, г. Минск, БГУ

E-mail: schastnaya@tut.by

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ
ЛАНДШАФТОВ БРЕСТСКОГО РЕГИОНА В КУРСЕ
«ПРИКЛАДНОЕ ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ»**

Прикладные ландшафтные исследования – одно из направлений ландшафтоведения, занимающееся применением теоретических методов и принципов учения о ландшафте к решению практических задач, диктуемых потребностями общества. Большое внимание в курсе уделяется экологическим исследованиям современных ландшафтов, особенно используемым в проектно-планировочных работах на различных стадиях проектирования. Такие работы выполнялись как для

территории Брестской области, так и Брестского района, и в этих проектах использованы ландшафтно-экологические разработки автора. А так как для ускорения формирования компетенций при изучении теоретического материала обязательным условием является внедрение результатов авторских научных разработок в цикл лекций, то этот материал интенсивно используется в учебном процессе.

Длительное антропогенное воздействие на природные комплексы привело к тому, что в Брестском регионе, как и во всей республике господствуют современные (природно-антропогенные) ландшафты. Они включают в себя как элементы природных комплексов, так и результаты антропогенной деятельности, подчиняясь в своем развитии природным закономерностям, но связаны и с социально-экономическими условиями. При выделении современных ландшафтов как природный, так и антропогенный фактор их формирования. А поскольку таких ландшафтов много, то по общепринятому в РБ подходу проведена их классификация с выделением классов и подклассов.

Класс обособляется по направленности хозяйственной деятельности человека в разных отраслях народного хозяйства. По этому признаку выделены *сельскохозяйственные, лесные, сельскохозяйственно-лесные, рекреационные, охраняемые, городские* ландшафты. Хозяйственная деятельность человека внутри классов протекает в нескольких направлениях. В результате в каждом классе сформировалась определенная структура земель, количественные соотношения которых положены в основу выделения подклассов ландшафтов.

В Брестской области доминируют *сельскохозяйственно-лесные* ландшафты (33,2 %) с чередованием сельскохозяйственных земель, (40 % площади) с небольшими участками леса (47 % площади), вкраплениями болот. Разнообразное соотношение земель в пределах класса позволило выделить 5 подклассов, среди которых преобладает пахотно-лесной.

Сельскохозяйственные ландшафты (19,3 %). Для них характерен высокий удельный вес сельскохозяйственных земель с преобладанием пашни (70 %). Выделяется 3 подкласса с преобладанием пахотного.

На третьем месте по распространению находятся *сельскохозяйственные мелиорируемые* ландшафты. Они занимают 16 % площади области и сконцентрированы преимущественно в ее южной части. В пределах этого класса ПАЛ преобладают сельскохозяйственные земли (55 %), в составе которых доля осушенных земель составляет 26,2 %. Лесами и лесными болотами занято около 30 %. В пределах класса выявлено 5 подклассов, преобладает лесо-пахотный мелиорируемый.

Лесные ПАЛ (14,5 %) встречаются повсеместно, но наиболее крупные массивы сосредоточены в центре. Для них характерно преобладание лесов (52,6 %), заболоченных лесов и болот (18 % и 4,2 %). В строении ПАЛ выявлено 3 подкласса, преобладает лесоболотный.

Рекреационные ландшафты – природно-антропогенные комплексы, целенаправленно сформированные для отдыха на базе использования рекреационных ресурсов, представленных природными и культурно-историческими элементами. В области они занимают небольшие площади (3,1 %) и представлены в пределах

курорта местного значения (Белое озеро) и зон отдыха, предназначенных для развития оздоровительного туризма и отдыха как республиканского («Лесная»), так и местного значения.

В процессе природоохранной деятельности сформировался класс *охраняемых* ПАЛ, занимающий в Брестской области очень большие площади (13,4 %). Это слабо измененные деятельностью человека территории с уникальными лесными, водно- и лесо-болотными комплексами. К ним относятся: национальный парк «Беловежская пуша», ландшафтные, биологические и гидрологические заказники, среди которых наиболее крупные и известные: «Ольманские Болота», «Средняя Припять», «Званец», «Споровский», «Выгонощанское».

Городские ландшафты (0,5 %) – значительно измененные ПАЛ, сформировавшиеся в границах крупных городов области.

Структура современных ландшафтов Брестского района несколько отличается от областных. Здесь доминируют *сельскохозяйственные* ландшафты, отличающиеся большим набором подклассов (5) и *сельскохозяйственно-лесные*, имеющие специфическое горизонтальное строение (3 подкласса).

Для выработки дальнейшей стратегии использования современных ландшафтов были проведены ландшафтно-экологические исследования, выявляющие антропогенную трансформацию и ландшафтное разнообразие, что важно для сохранения ценных видов флоры, фауны, отдельных экосистем, создания природных резерватов и дальнейшего хозяйственного использования.

Оценка антропогенной трансформации ландшафтов (АТЛ) области позволила учесть возможности дальнейшего преобразования каждого комплекса с учетом предела его экологических возможностей и сохранения экологического равновесия. По результатам оценки составлена оценочная карта. Анализ ее показывает, что в области присутствуют все ступени антропогенной трансформации – от минимальной до максимальной. Около половины территории занимают комплексы со средней и низкой степенями преобразованности, встречающиеся по всей территории области. В эту категорию вошли лесные, рекреационные, охраняемые, частично сельскохозяйственно-лесные ландшафты. Вторая часть региона имеет высокую и максимальную степени трансформации (сельскохозяйственные, сельскохозяйственно-мелиорированные, частично сельскохозяйственно-лесные ландшафты, городские).

Расчеты разнообразия современных комплексов Брестского района и составленные по их результатам карты показали, что наиболее эффективно для этих целей использование трех взаимодополняющих коэффициентов из разных групп: индекса Менхиника, индекса Шеннона и коэффициента сложности. Использование таких разработок при изучении сельскохозяйственных, сельскохозяйственно-лесных и лесных комплексов позволило выявить пространства монофункционального и разнообразного использования, в том числе найти конкретные места для организации охраняемых и рекреационных зон, при изучении рекреационных и охраняемых ландшафтов – обосновать планировочные решения функционального зонирования территории.

Экологические исследования современных ландшафтов позволяют предлагать альтернативы развития территорий и прогнозировать последствия хозяйственной деятельности, что дает возможность широко использовать полученные результаты в ландшафтном планировании.

Изучение таких разработок в курсе «Прикладное ландшафтоведение» помогает формированию профессиональных компетенций у студентов, включающих знания и умения формулировки проблемы, решения задачи, разработки планов и обеспечение их выполнения в избранной сфере профессиональной деятельности.

УДК 373.5.016:913(476)+37.03

М.А. СЫЧ

Беларусь, г. Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

E-mail: geobel@brsu.brest.by

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ГЕОГРАФИЯ БЕЛАРУСИ»

Система географических наук рассматривает природную среду через призму, с одной стороны, отраслевого и комплексного познания ее компонентов и происходящих в ней процессов, а с другой – социально-экономических аспектов ее использования. При этом значительное внимание уделяется изучению тех взаимодействий, которые возникают при различном использовании природной территории человеком. Причем можно наблюдать большую зависимость между компетентностью руководителя-хозяйственника в решении задач преобразования природы и рациональным природопользованием и охраной природы.

Воспитание грамотного руководителя, и прежде всего грамотного гражданина своей страны, планеты Земля должно начинаться еще в школе. Понятие грамотности включает в себя и географическую грамотность, которая, по мнению В.П. Максаковского, в школе, где география по совместительству работает за ряд других естественных и гуманитарных наук, включает в себя и экономическую, и экологическую, и политическую грамотность.

К сожалению, сегодня школьный курс географии является очень сжатым, что не позволяет в полной мере сформировать систему экологических знаний, но, тем не менее, основы их закладываются на уроках географии. Наибольшими возможностями в этом отношении обладает курс «География Беларуси», изучаемый в 10 классе, во-первых, потому что достаточно объемный – 2 часа в неделю, во-вторых – в содержании курса вскрываются вопросы экологии, и в-третьих – возраст учащихся позволяет привлекать их жизненный опыт, проводить анализ, обобщение, делать осознанные выводы.

Так, например, при изучении § 15 «Поверхностные воды. Реки и каналы» и § 16 «Озера и водохранилища. Водные ресурсы» мы говорим о количестве рек,

озер, водохранилищ, об общей длине рек, густоте речной системы и приходим к выводу, что Беларусь достаточно богата поверхностными водами. Но здесь сразу следует подчеркнуть, что это одно из тех немногих богатств, которыми обладает наша страна. При характеристике рек Черноморского и Балтийского бассейнов можно предложить учащимся подготовить сообщения о состоянии воды в таких реках как Сож, ниже Гомеля, Свислочь, ниже Минска, Мухавец в районе г. Брест и обсудить проблемы загрязнения вод.

Характеризуя водные ресурсы, мы отмечаем, что наша страна ими хорошо обеспечена, и то, что они имеют многоплановое использование, и обсуждаем, где и как используются водные ресурсы. В учебнике приведены цифры, что в Беларуси на одного жителя страны на разнообразные нужды воды тратится на 50–80 литров в сутки больше, чем в странах Европы. Здесь надо отметить, что многие производства в Беларуси являются очень водоемкими, но особый упор следует сделать на то, как мы в повседневной жизни используем воду, как относимся к ней, ведь даже просто пролитая вода не скоро к нам вернется, и, возвратившись, она будет не самого лучшего качества. Какую же воду придется употреблять нам через 10–20 лет? Да, Беларусь сегодня обеспечена водными ресурсами, но необходимо разумно распорядиться ими, чтобы это богатство не иссякло окончательно.

Такой разговор не займет много времени на уроке, но может вовлечь всех учеников, поскольку это касается каждого из них. Важно, чтобы учитель понимал актуальность такого разговора, и изучение каждой темы, где позволяет содержание, «заземлял» на взаимоотношения человека и природы.

Вот по таким «крупницам» мы можем формировать экологические знания, экологическое мышление учащихся.

УДК 378.502

Е.В. ЦЫТРОН, В.В. МАВРИЩЕВ, Т.А. БОНИНА

Беларусь, г. Минск, БГПУ имени Максима Танка

E-mail: tsytron@tut.by

О ПРЕПОДАВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

На современном этапе развития цивилизации проблема взаимодействия общества и природы является глобальной и общечеловеческой. Без формирования новой системы взглядов на мир и место человека в нем будущие поколения людей обречены на физическое и духовное уничтожение. В результате ускоряющегося научно-технического прогресса закономерно усиливается власть человека над природой, но, как следствие, общество попадает во все большую зависимость от нее как источника удовлетворения материальных потребностей. В этом заключается диалектически противоречивая взаимозависимость общества и

природы. Именно экологическое образование, которое признано международным экологическим движением педагогов, важнейшим направлением совершенствования образовательных систем, выступает необходимым условием преодоления негативных последствий данного противоречия и фактором формирования экологической культуры отдельной личности и общества в целом как регулятора отношений в системе «человек – окружающая среда» [1].

Первостепенное значение для развития экологического образования приобрели основные положения Концепции устойчивого развития, принятой на конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Особо подчеркивалась необходимость экологического просвещения населения с целью ответственного отношения к жизни и окружающей среде, были даны четкие формулировки задач и направлений экологического образования как действенного фактора устойчивого развития. Универсальный характер идей устойчивого развития – основа для дальнейшего гармоничного развития общества, экономики и окружающей среды. Решения Конференции представлены как программа действий и стратегические направления образовательного процесса во всех странах [2].

Таким образом, экологическое образование необходимо для людей всех специальностей и профессий, и особенно для учителя, поскольку в настоящее время для реализации целей экологического образования и воспитания большие возможности предоставляют все школьные дисциплины с позиций возможностей использования межпредметных связей, т.к. экологические проблемы могут быть рассмотрены с социальной, экономической, морально-нравственной точек зрения. Насущной задачей при профессиональной эколого-педагогической подготовке преподавателя является разработка теоретико-методологических основ формирования экологической культуры. При этом формирование понятия экологическое, категории, подразумевающей целостность мира и человека, вписанность человека в универсум, его динамику, является доминирующим при определении экологической парадигмы педагогического образования. Преподавание специализированных гуманитарных и естественных дисциплин должно учитывать осознание учащимися современных экологических проблем, с одной стороны, и стимулировать развитие экологического сознания, с другой.

В связи с этим, изучаемый в настоящее время всеми студентами педагогических вузов Беларуси курс «Основы экологии и энергосбережения» является крайне важным для подготовки будущего учителя и его дальнейшей педагогической деятельности и профориентированности. Целью курса является формирование экологической культуры и профессиональной экологической грамотности будущего учителя, обеспечение трансформации экологической культуры и экологического знания в культуру педагогического мышления и деятельности, а в качестве основных задач выдвигаются такие, как ознакомление студентов с современной экологией как комплексной междисциплинарной наукой, ее предметом, задачами, структурой и значением; формирование и развитие системы основных экологических понятий; познание фундаментальных закономерностей структуры и функционирования экосистем, механизмов их саморегулирования; ознакомление с важнейшими экологическими проблемами современности, обу-

чение анализу конкретных экологических ситуаций; формирование представлений о ресурсах биосферы; формирование экологического мировоззрения, умения анализировать и применять на практике экологическую информацию и др. Перечисленное выше может быть достигнуто только при условии разработки новой экологической парадигмы педагогического образования, которая должна предусматривать условия создания такого системообразующего качества педагога, как экологическая культура, которое рассматривается, с одной стороны, как способ реализации сущностных сил человека, а с другой – как мера этой реализации в процессе экосоциального бытия в сфере педагогической деятельности. На изучение дисциплины отводится 52 часа.

Однако современная тенденция модернизации высшего образования и перехода на четырехлетний срок обучения в педагогических вузах предполагает исключить изучение дисциплины «Основы экологии и энергосбережения» из учебных планов, а данные вопросы частично предлагается рассматривать в рамках изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» в значительно сокращенном и упрощенном виде, что, несомненно, может негативно отразиться в ближайшем будущем на уровне экологической грамотности учителя. Механическое объединение курсов «Основы экологии и энергосбережения», «Основы радиационной безопасности» и «Охрана труда» в одну дисциплину, на взгляд авторов, нелогично и необоснованно с научной и методической точек зрения. Более того, подобное объединение не позволит в полной мере раскрыть сущность экологических проблем и выявить их универсальность и глобальность. По сути это приведёт к возвращению на десятилетия назад, когда экология рассматривалась как нечто абстрактное и часто принимаемое за охрану природы или охрану окружающей среды. Недооценка экологического образования и познания экологических явлений может привести к весьма пагубным последствиям.

Поэтому, считаем целесообразным сохранить курс «Основы экологии и энергосбережения», который будет содействовать формированию представлений о человеке и обществе как части природы, о единстве и самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы, научит грамотному восприятию явлений и процессов, связанных с жизнью и природной средой, с проблемами рационального использования природных ресурсов, объяснит государственную политику РБ в области природопользования и охраны окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазачев, С.Н. Экопедагогика: взгляд в будущее / С.Н. Глазачев // Экопедагогика. – № 4. – М., 2006. – С. 3–6.
2. Образование в интересах устойчивого развития: информационно-аналитический обзор / Т.Н. Ковалева [и др.]. – Минск, 2007. – 103 с.

Научное издание

МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сборник материалов

В двух частях

Часть 2

Дизайн обложки А.А. Секержицкой

Подписано в печать 20.09.2013. формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Ризография. Усл. печ. л. 11,74. Уч.-изд. л. 16,72.

Тираж 100 экз. Заказ № 282.

Издатель и полиграфическое исполнение

Учреждение образования

«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина».

ЛИ № 02330/277 от 08.04.2009.

224016, Брест, ул. Мицкевича, 28.