

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»  
Витебский областной комитет природных ресурсов  
и охраны окружающей среды

# **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: III ДОРОФЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ**

*Материалы  
международной  
научно-практической конференции*

Витебск, 28–29 октября 2020 г.

*Витебск  
ВГУ имени П.М. Машерова  
2020*

УДК 502.11:502.171(062)  
ББК 20.18я431+28.081я431  
Э40

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 6 от 18.06.2020.

Редакционная коллегия:  
Г.Г. Сушко (отв. ред.),  
А.Н. Галкин, В.В. Ивановский, С.А. Дорофеев,  
В.Я. Кузьменко, Л.М. Мержвинский

**Э40 III Дорофеевские чтения : материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 28–29 октября 2020 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Г.Г. Сушко (отв. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – 236 с.**  
ISBN 978-985-517-758-7.

Рассматриваются вопросы современного состояния и охраны биологического и ландшафтного разнообразия; территориального распределения биоценологически наиболее ценных и ресурсных видов животных и растений; антропогенного загрязнения ландшафтов и его влияния на экосистемы; формирования экологической культуры и использования инновационных форм экологического воспитания и просвещения.

Все материалы печатаются в авторской редакции

УДК 502.11:502.171(062)  
ББК 20.18я431+28.081я431

ISBN 978-985-517-758-7

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2020

# АНАТОЛИЙ МАКСИМОВИЧ ДОРОФЕЕВ: ИДЕИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

---

## НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.М. ДОРОФЕЕВА

*Г.А. Захарова, С.А. Дорофеев*  
ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск  
Республика Беларусь, e-mail: galabird@mail.ru, dorofeysa@gmail.com

Интерес к природе родного края Анатолий Максимович Дорофеев начал проявлять еще в школьные годы, проводя наблюдения за птицами и другими животными и отражая их в полевых дневниках. Впоследствии это увлечение переросло в профессиональную деятельность – более 50 лет он описывал фенологические явления, особенности экологии животных и растений, их роль в биоценозах, которые до сих пор являются источником идей и направлений научных исследований. Наследием, оставленным ученым, являются более 150 дневников, отражающих динамические процессы и основные этапы трансформации экосистем Белорусского Поозерья.

Первые орнитологические исследования А.М. Дорофеева посвящены изучению сезонных миграций птиц и их поведения в скоплениях и стаях. Первая научная работа, опубликованная в 1963 г. Анатолием Максимовичем в соавторстве с А.П. Крапивным, посвящена изучению видового состава и характера взаимоотношений стай некоторых кочующих видов птиц в осенне-зимний период. В дальнейших самостоятельных исследованиях им выясняется значение озер Белорусского Поозерья в континентальных миграциях водоплавающих птиц и устанавливаются особенности их орнитофауны, что отражено в публикациях за 1965–1966 гг. В 1974 г. Анатолием Максимовичем публикуются результаты изучения трансконтинентальных связей перелетных птиц Белорусского Поозерья и их роль в распространении арбовирусов.

Начиная с 1966 г. Анатолий Максимович самостоятельно и в сотрудничестве с учеными-орнитологами исследовал биоэкологические особенности и характер гнездования отдельных видов птиц Белорусского Поозерья: серой вороны (1966, 1972, Звездина Л.Ф.), дрозда-рябинника (1967, 1968, 1970), малой мухоловки (1969), дербника (1976, 1980, Ивановский В.В.), чибиса (1980, Козлов В.П.), серого журавля (1982), серебристой чайки (1997, Наумчик А.В.), малой чайки (1997, Наумчик А.В., Бирюков В.П.), большого баклана (1997, Бирюков В.П.), большого пестрого дятла (1983, Дорофеев С.А.), обыкновенной пустельги (1988), змеяда (1989), лебедя-шипунa (1991, Ивановский В.В., Бирюков В.П.), хохлатой синицы (2002, Кощев В.А.), трехпалого дятла (2003, Дорофеев С.А.), а также представителей чайковых птиц (1975), редких соколообразных (1981, Ивановский В.В.), куликов (1982, Козлов В.П., Кузьменко В.Я.), пастушковых (2002, Кузьменко В.В.) и диких куриных

птиц (2008, Рожкова А.Н.); руководил исследованиями фенотипической изменчивости ооморфологических признаков птиц (2000, Захарова Г.А.).

Параллельно Анатолий Максимович проводил аналитические и обобщающие исследования орнитофауны Белорусского Поозерья. Им изучалось влияние хищных птиц на популяцию жертвы (1966) и их роль в экосистемах (1982, Ивановский В.В.), особенности орнитофауны озер Белорусского Поозерья (1966, 1969, 1971). Изучая состав орнитофауны Городокской гряды, установлены пространственно-типологические особенности распределения гнездящихся дендрофильных птиц в условиях ландшафтов северо-востока Беларуси (1969–1977) и их роль в природных очагах трансмиссивных заболеваний (1975).

В сотрудничестве с коллегами орнитологами (Кузьменко В.Я., Козлов В.П., Бирюков В.П.) установил основные закономерности динамики орнитофауны болот под влиянием осушения (1981), выявил зоогеографические и эколого-географические особенности орнитофауны верховых болот Белорусского Поозерья (1984).

Совместно с Ивановским В.В. разработал тактику охраны редких и исчезающих видов птиц в Белорусском Поозерье (1981, 1982), в соавторстве с Кузьменко В.Я. анализировал результаты орнитологического мониторинга (1990) и установил основные тенденции динамики и численности редких и исчезающих птиц Белорусского Поозерья (2000).

Одно из направлений научных исследований Дорофеева А.М. – развитие заповедного дела в Беларуси. Эти работы отражают природоохранную деятельность Березинского биосферного заповедника (1980), Козьянского заказника (1980), орнитологического заказника на оз. Снуды (1985) и гидрологического заказника «Ельня» (1989), а также пути оптимизации и развития сети особо охраняемых природных территорий Белорусского Поозерья для сохранения биоразнообразия (2005–2009 гг.).

Параллельно Дорофеев А.М. проводил исследования по распространению и экологии различных представителей флоры и фауны Беларуси.

В 1998 г. им опубликованы результаты изучения распространения краснобрюхой жерлянки в Белорусском Поозерье. В соавторстве с учеными кафедры зоологии ВГУ имени П.М. Машерова (Солодовников И.А., Пискунов В.И. и др.) изданы работы, обобщающие результаты многолетних исследований в северной Беларуси бражников (1999), белянок (1999), жесткокрылых (1999), древоотщев (2000), ленточниц (2001), медведиц (2002) и охраняемых видов чешуекрылых (2003).

Совместно с учеными кафедры ботаники ВГУ (Мартыненко В.П., Латышев С.Э., Колмаков П.Ю., Тухфатуллина М.С. и др.) Дорофеевым А.М. проводились исследования растительности озер Белорусского Поозерья: Бредно (1997), Глубокое (1999), Чербомысло (1999), Тиосто (2008, 2009), Черново (2009, 2010). Участвовал в исследованиях эколого-биологических особенностей водяного ореха (2008) и опытах по его интродукции (2009), выявлении редких и охраняемых видов растений Национального парка «Браславские озера» (2001), а также отдельных представителей грибов: веселка обыкновенная и агарикоидные базидиомицеты (2000, 2001).

Весомым вкладом в дело охраны природы и рационального использования природных ресурсов Беларуси стали исследования, проведенные Дорофеевым А.М. в период работы в должности председателя государственного комитета по экологии, а затем министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Основой работы стали проблемы, решением которых Анатолий Максимович занимался еще в 70-е годы прошлого столетия. Он изучал, как преобразование ландшафтов Белорусского Поозерья влияет на наземных животных (1975), его заботили вопросы состояния биологических природных ресурсов (1979, 1985), перспективы работ по выявлению и охране редких и исчезающих животных и растений (1985), роль охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия Белорусского Поозерья (1989).

С 1991 года ряд научных трудов Дорофеева А.М. посвящен вопросам экологического образования населения – он определял экологию как основу для поступательного развития общества (1992). Проблемы сохранения и использования биоразнообразия Белорусского Поозерья Дорофеев А.М. рассматривает в свете Конвенции о биологическом разнообразии (1996, 1997). В 1998–1999 гг. выходят его публикации, посвященные климату Беларуси и метеорологическим явлениям.

Неоценима и педагогическая деятельность А.М. Дорофеева. В 2002 году он становится заведующим созданной на биологическом факультете ВГУ имени П.М. Машерова кафедры экологии, которой руководил до последних дней жизни. С 1978 по 2010 гг. им были изданы многочисленные учебно-методические пособия для студентов и программа курса «Зоология позвоночных» для биологических специальностей университетов и педагогических институтов.

Особого внимания заслуживает краеведческая и культурологическая деятельность А.М. Дорофеева. В 1997 г. он участвовал в литературно-краеведческих чтениях в г. Городок Витебской области, посвященных роли поэмы «Тарас на Парнасе» в развитии белорусской культуры. Изучал философское направление мировоззрения Я. Борщевского (2001, 2002, 2004). Принимал участие в составлении Книги воспоминаний о П.М. Машерове, являлся председателем областного отделения фонда мира (1990).

А.М. Дорофеев уже с 1978 г. является автором многочисленных книг: «Редкие и исчезающие птицы Белоруссии» (1978, Долбик М.С.); «Рыбы, земноводные, паузуны» (1981, Конюшко В.С., Лешко А.А.); «Ахоўныя жывелы Беларусі» (1983); «Птушкі» (1983), «Они не должны исчезнуть» (1987, Сяборова С.Ф.), «Биологический словарь школьника» (1993, Иванов Г.А.). Ряд книг посвящен вопросам содержания и разведения попугаев (1986, 1990, 1992).

Неоднократно Дорофеев А.М. входил в состав редколлегии и являлся автором статей Красной Книги БССР (1981) и РБ (1993), а также энциклопедий и энциклопедических справочников: «Энцыклапедыя прыроды Беларусі» (1983–1986), «Природа Белоруссии» (1986), «Ахоўныя прыродныя тэрыторыі і помнікі прыроды Беларусі» (1985), «По страницам Красной Книги. Животные» (1987), «Зоологи Беларуси» (1997), «Охраняемые животные» (2001).

## МЕТОДЫ ДООЧИСТКИ ВОЗДУХА

*В.Е. Александрова*

**Самарский государственный технический университет,  
г. Самара, Российская Федерация, e-mail: 1912000@mail.ru**

Помимо обычной обработки дренажа в канализационных системах часто требуется дополнительная очистка, которая называется "доочистка". Благодаря ей в стоке уменьшается содержание фосфора, азота, взвешенных вещества, производится насыщение воды кислородом. Существует несколько способов доочистки, в данной статье они рассмотрены подробно.

*1. Метод фильтрации, осуществляющийся на фильтрах с зернистой загрузкой.* Для удаления взвешенных веществ и БПК (Биохимическое потребление кислорода) до 6...8 мг/л после биологической очистки в стандартных аэротенках применяют фильтры с зернистой загрузкой. В них не развиваются микробиологические процессы и не изменяется содержание соединений азота и фосфора.

В качестве зернистой загрузки используют, кварцевый песок крупностью 1,2...2 мм, слоем 1,2...1,3 м; скорость фильтрации воды 6...8 м/ч. Когда загрязняющие вещества накапливаются в корпусе фильтра, подача воды для очистки прекращается и осуществляется промывка водой и воздухом.

Основной отличительной особенностью фильтра является наличие эрлифта, поступление наиболее загрязненного песка из нижней конусной части фильтра и подача его на промывку агрегата. Из промывочной установки чистый песок поступает в верхнюю часть фильтра, а промывочная вода отводится от головки очистных сооружений.

*2. Биологический метод, реализуемый традиционно в биологических прудах с естественной и искусственной аэрацией.* Пруды с искусственной или естественной аэрацией включают оборудование биологической очистки, где органические примеси окисляются под воздействием активного ила биоценоза. Формирование биоценозов в этом случае происходит в некоторой степени аналогично их формированию в интенсивных очистных сооружениях, но во многом их формирование специфично. Существенным недостатком прудов с естественной аэрацией является необходимость больших площадей. Значительное сокращение площади биологического водоема достигается за счет использования искусственной аэрации. В таких водоемах аэрационные устройства (поверхностные механические аэраторы, скважинные пневматические аэраторы) создают постоянное движение воды, что увеличивает.

*3. Метод флотации.* Флотация – метод отделения диспергированных и коллоидных от воды, основанный на способности частиц прилипать к воздушным (газовым) пузырькам и переходить вместе с ними в пенный слой. Суть этого процесса заключается в специфическом действии молекулярных сил, которые заставляют их захватывать частицы грязи с пузырьками очень диффузного газа (воздуха) в воде и образовании на поверхности слоя пены, содержащей экстрагируемое вещество.

При кратковременном пребывании сточных вод во флотационных аппаратах (20–40 мин) эффект очистки очень высок (до 90–98%) от нерастворенных примесей и взвешенных веществ. Процесс флотации происходит в 4–6 раз быстрее, чем осаждение с тем же эффектом удаления загрязнений. Флотационный метод используется для очистки как промышленных, так и бытовых вод. Прикрепившись к пузырькам воздуха, флото-комплексы всплывают на поверхность, образуя пенный слой с более высокой концентрацией частиц, чем в исходной жидкости. Кроме того, в слое пены присутствует определенное количество растворенных загрязняющих веществ. Загрязнение улавливается способностью гидрофобных частиц (загрязняющих веществ) прилипать к пузырькам газа и подниматься на поверхность. На стабильность парных частиц влияют размеры пузырьков и частиц, физико-химические свойства жидкой среды, сами частицы и пузырьки и другие факторы.

4. *Сорбционный метод удаления из очищенных вод остаточных растворенных органических загрязнений с использованием активированного угля.* Сорбция, как правило, осуществляется для фильтров путем снижения БПК до 2, если это необходимо. В качестве сорбента используют 3 мг/л активированных углеводов различных классов или природных сорбентов, в частности бентонитов. Сорбция осуществляется фильтрами в статическом режиме (фиксированная загрузка фильтра зернистым материалом) или в динамическом режиме (контакт при интенсивном перемешивании с порошковым материалом).

Постоянная скорость фильтрации нагрузки составляет 5–8 м/ч, время контакта в динамическом режиме до 15 минут. Конструкция сорбционного фильтра аналогична конструкции песчаных фильтров. При потере (исчерпании) сорбционной способности материал загрузки заменяют. Уголь может быть регенерирован термически, а минеральные сорта вывозятся на свалки.

Сорбционный эффект в сочетании с озоном значительно повышается. Эффект глубокой очистки воды перед оконированием воды увеличивается на 30–60% в зависимости от дозы озона в диапазоне от 3 до 14 мг/л.

5. *Метод окисления остаточных растворенных загрязнений сильными окислителями (озон).* Озонирование предполагает использование озона, который является одним из самых мощных окислителей. Обеззараживающий эффект озона основан на его высокой окислительной способности, что объясняется простотой обеспечения активного атома кислорода. Окислительно-восстановительный потенциал озона равен 1,9 в, хлора – 1,36 В, кислорода – 1,23 В. Озон-воздушная смесь, полученная в озонаторе, взаимодействует с водой в контактном резервуаре. Озоноздушная смесь, полученная в озонаторе, взаимодействует с водой в контактных резервуарах. Полное использование озона зависит от степени рассеивания озонированного воздуха в воде. При озонировании в сочетании с обеззараживанием происходит окисление и разрушение действительно растворенных и коллоидных органических примесей воды, что приводит к уменьшению цвета и запаха, а также устранению специфических изменений.

**Заключение.** Внедрение весьма эффективных методов очистки сточных вод, в частности физико-химических, может оказать существенное влияние на увеличение объемов водного транспорта. Одним из наиболее эффективных методов является использование реагентов. Применение реагента способ очистки промышленных сточных вод не зависит от токсичности требуемых примесей по сравнению с биохимическим методом очистки. Более широкое применение этого метода, наряду с биохимической очисткой и самоочищением, позволяет в определенной степени решить ряд проблем, связанных с промышленными сточными водами.

## **АДАПТАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ К ИННОВАЦИОННЫМ ФОРМАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*В.С. Бирг<sup>1</sup>, Е.Г. Лопатко<sup>1</sup>, С.С. Бирг<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>БГПУ имени М. Танка, г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: vladb39@mail.ru, lopatko\_e@mail.ru

<sup>2</sup>ГУО «Средняя школа № 212», г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: ssbirg@mail.ru

Актуальность развития экологического образования в системе высшей школы определяется динамичными процессами экологизации науки, культуры, экономики и политики.

Одним из направлений современного высшего педагогического образования выступает экологическое образование студентов. С позиций деятельностного подхода экологическое образование студентов предполагает особый вид образовательной деятельности, побуждаемой необходимостью решения социально-экологических проблем, выступающей важнейшим условием дальнейшего устойчивого развития общества, направленной на подготовку специалистов, способных в рамках избранной профессии устанавливать гармоничные отношения с природной средой.

Процессом поиска эффективных путей экологической подготовки студентов занимаются сейчас во многих вузах, в том числе и в УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка». С этой целью разрабатываются спецкурсы, семинары, практикумы, перерабатываются старые и создаются новые методы преподавания. При этом на факультете естествознания БГПУ наряду с традиционными методами обучения в экологическом образовании используют такой эффективный инновационный метод обучения, как метод экологических проектов. Проектная технология – одна из инновационных технологий обучения и воспитания, которая обеспечивает формирование экологических компетенций [1].

Более пяти лет на факультете реализуются такие эколого-просветительские проекты как конкурс знатоков орнитофауны «Мудрый филин», творческо-образовательные проекты «День урожая» и «День биоразнообразия». Цель этих проектов – развитие познавательных навыков и критического мышления



студентов, умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве. А внедрение в учебно-воспитательный процесс метода экологических проектов создает инновационно-развивающую среду, что подразумевает экологическую мотивацию учебной деятельности и проблемно-креативную направленность, обретение студентами экологических знаний и навыков самостоятельной работы, нового опыта экологического поиска, ориентацию на благополучие экологической среды. В зависимости от тематики и сложности проекта, его направленности, форма может носить как теоретический, так и прикладной характер [2].

Для успешной подготовки учителей естественнонаучного профиля в УО «Белорусский государственный педагогический университет» реализуется и эколого-образовательный проект «Экологическая дружина БГПУ».

Студенческая экологическая дружина (СЭД) – орган студенческого самоуправления в рамках Координационного совета студенческих структур БГПУ. Целью ее деятельности является развитие и пропаганда экологического движения.

Деятельность СЭД базируется на принципах самоуправления, доступности, добровольности, опоры на студенческую инициативу, сочетание индивидуальной, групповой и массовой работы; и осуществляется во взаимодействии с другими структурными подразделениями БГПУ. Ее основные цели:

- улучшение экологической ситуации в республике путем осуществления экологической пропаганды, просветительской и практической деятельности;
- сохранение живой природы и повышение экологической грамотности населения;
- формирование у студентов интереса к научным исследованиям с целью разработки рекомендаций для скорейшего решения конкретных проблем охраны природы;
- формирование у молодежи экологического мировоззрения, пропаганда знаний о состоянии природной среды.

В план студенческой экологической дружины входят множество различных экологических мероприятий, акций, рейдов, конференций, круглых столов. Среди них:

- разработка и внедрение научных методов сохранения природных и культурных комплексов в условиях рекреационного использования;
- содействие научным организациям в исследованиях;
- осуществление мероприятий по сохранению и рациональному использованию объектов животного мира;
- осуществление работ по охране, защите и рациональному использованию лесного фонда, и воспроизводству древесной растительности;
- охрана и воспроизводство объектов животного и растительного мира, проведение необходимых биотехнических мероприятий.

Таким образом, использование метода экологических проектов дает возможность студентам применить предварительно приобретенные жизненные и учебные навыки к конкретной экологической ситуации, показывая этим жизненную необходимость знаний, получаемых на занятиях по общей экологии [3]. Экологическое проектирование способствует эффективному формированию у студентов экологической культуры, экологического мышления и сознания.

Метод учит вносить коррективы в процессе работы, уметь алгоритмизировать свою деятельность и презентовать ее результаты.

### Литература

1. Жибуль, Н.Я. Экологические потребности: сущность, динамика, перспективы / Н.Я. Жибуль. – Минск, 1991. – 181 с.
2. Курнешова, Л.Е. Экологическое образование в Москве / Л.Е. Курнешова. – М.: Экологическое образование, 2002. – № 4. – С. 54–57.

## РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ПРОВЕДЕНИЮ УРОКОВ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ

*И.С. Борисевич*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск  
Республика Беларусь, e-mail: is.borisevich@mail.ru**

Обучение студентов педагогических специальностей химическим дисциплинам, в том числе физической и коллоидной химии, должно иметь свою специфику, определяемую особенностями их будущей профессиональной деятельности. Соединить фундаментальную подготовку с методической подготовкой будущего специалиста помогает контекстный подход в обучении [1]. Такой подход важен и при освоении студентами в ходе изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» вопросов экологической направленности.

Программой учебного предмета «Химия» не предусмотрена отдельная тема, в которой изучались бы только вопросы экологического содержания. Тем не менее, именно этот учебный предмет позволяет отражать экологические аспекты практически на каждом уроке, а также изучать экологические проблемы и пути их решения в процессе организации исследовательской деятельности учащихся.

**Цель работы** состояла в разработке идеи подготовки будущих учителей в ходе изучения курса физической и коллоидной химии к преподаванию вопросов с экологическим содержанием.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужили концепция развития педагогического образования в Республике Беларусь на 2015–2020 годы, программы учебного предмета «Химия» для 7–11 классов учреждений общего среднего образования, программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия», труды ученых по вопросам формирования профессиональной компетентности будущих учителей химии, опыт работы со студентами педагогических специальностей.

В основу разработки указанной методической темы положены следующие методологические подходы: системно-структурный, интегративный, компетентностный и личностно-деятельный.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ содержательных взаимосвязей учебного предмета «Химия» и вузовского курса физической и коллоидной химии показал, что ряд вопросов данной дисциплины рассматривается в учебном предмете «Химия» и требует от будущих учителей владения методикой их изучения.

Методическим особенностям изучения тем с экологическим содержанием особое внимание уделяется при освоении модуля «Физическая химия поверхностных явлений и дисперсных систем». В этом модуле рассматриваются такие вопросы физической химии поверхностных явлений, как строение и свойства поверхностно-активных веществ и синтетических моющих средств, изучаются особенности протекания адсорбционных процессов, использование этих процессов в решении экологических проблем, а также связь адсорбции с хроматографией, которая является важным методом разделения, очистки и определения веществ. Владение методическими особенностями изложения этого материала понадобится учителю при освоении темы «Сложные эфиры. Жиры» в 10-м классе, а также при изучении углерода и кремния в 9-м классе в теме «Неметаллы» [2].

Ряд тем учебного предмета «Химия» («Кислород», «Вода» (7-й класс); «Растворы» (8-й класс); «Обобщение знаний» (9-й класс); «Углеводороды», «Обобщение и систематизация знаний по органической химии» (10-й класс); «Химические вещества в жизни и деятельности человека» (11-й класс)) включает в себя вопросы физической химии дисперсных систем. Это вопросы, связанные с охраной атмосферы и водоемов от загрязнения; в целом окружающей среды от отходов промышленных предприятий, здоровья людей от вредного воздействия химических веществ; с особенностями строения грубодисперсных систем (суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли).

Следует отметить, что химический и экологический аспекты загрязнения воздушного бассейна и природных вод в учебниках химии даются кратко, природоохранные мероприятия только перечисляются. Глубоко и детально изучить эти вопросы с учащимися помогут не только знания, полученные будущими учителями при изучении физической и коллоидной химии, но и приобретенные ими на занятиях по данной дисциплине методические навыки освоения этих вопросов.

Таким образом, установленные содержательные взаимосвязи вузовского курса «Физическая и коллоидная химия» с учебным предметом «Химия» доказывают необходимость методической подготовки будущих учителей к преподаванию вопросов с экологическим содержанием.

### **Литература**

1. Борисевич, И.С. О профессионально-методической направленности изучения вузовского курса физической и коллоидной химии / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2015. – № 5(89). – С. 54–63.
2. Борисевич, И.С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2017. – 318 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ**

*Е.И. Галай*

**Белорусский государственный университет,  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: gaom@mail.ru**

Экологическое образование играет ведущую роль в осознании проблем окружающей среды. Современная эпоха характеризуется качественно новым взаимодействием общества с природой. Оно связано с бурным ростом народонаселения планеты, колоссальным развитием производства и вовлечением в него природных ресурсов, изменением условий жизни и здоровья населения. Для уменьшения последствий антропогенного воздействия на природу необходимо экологическое образование.

В Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года особая роль на пути к устойчивому развитию отводится эколого-просветительному направлению деятельности. Смысл его заключается в развитии экологического образования, просвещения и воспитания. Российскими учеными разработана генеральная структура Программы всеобщего экологического обучения в контексте образования для устойчивого развития. Современные концепции экологического образования раскрыты И.Д. Зверевым, С.В. Глазачевым, Д.Н. Кавтарадзе, Г.П. Сикорской.

Цель экологического образования заключается в формировании ответственного отношения к природе, которое должно стать важнейшим элементом в системе социальных отношений будущего гражданина. Это и предопределило основную задачу экологического образования – преодолеть потребительский подход к природе, воздействуя на все аспекты сознания: научный, художественный, нравственный и правовой. Большое внимание в экологическом образовании учащихся средних школ отводится формированию диалектико-материалистических взглядов на природу и на взаимодействие общества и природы; овладение ими знаниями и умениями для рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, оценки природной и хозяйственной обстановки в своей местности, воспитание норм и правил поведения в природе.

Изучая географию в 6 классе, учащиеся знакомятся с неоднородным внутренним строением Земли, строением гидросферы, атмосферы, биосферы, взаимосвязанностью их компонентов и элементов. Они узнают об использовании и охране недр Земли и гидросферы, о разнообразии живых организмов и особенности их распределения в различных сферах Земли, об их роли в биосфере, об основных типах почв и их значении в хозяйственной деятельности людей, о последствиях водной и ветровой эрозии, а также о разнообразии природных комплексов суши и Мирового океана и их охране. Учащимся предлагается выполнить практическую работу по описанию природного комплекса своей местности [1].

Знакомясь с природными особенностями любого материка в 7 классе при изучении учебного предмета «География» в средней школе, учащиеся рассматривают их экологические проблемы и охраняемые территории

(национальные парки и др.). Учитель предлагает учащимся подготовить реферат или презентации по природным особенностям национальных парков Австралии или Северной Америки или другого континента [1].

В 8 классе третья тема учебного предмета «География» посвящена изучению природных ресурсов и их роли в хозяйственной деятельности человека. При социально-экономической характеристике стран мира важно знать обеспеченность их различными видами природных ресурсов, что обуславливает развитие соответствующих отраслей промышленности и сельского хозяйства, а также специализацию страны на мировом рынке. Взаимосвязь и взаимообусловленность физической и социально-экономической географии наглядно раскрывается перед учащимися [1].

Девятый класс посвящен изучению географии Беларуси. Наряду с обеспеченностью территории Республики в целом и ее административных областей различными видами природных ресурсов (минеральными, водными, агроклиматическими, земельными) рассматриваются геоэкологические проблемы Беларуси и природоохранные территории. Формирование адекватных экологических представлений и бережного отношения к природе, определенных технологий взаимодействия общества и природы происходит, например, при изучении школьниками геоэкологических проблем Солигорского горно-промышленного района. Учащиеся разбиваются на отдельные группы специалистов «технологов», «почвоведов», «гидрологов», «климатологов», «геоэкологов», которые раскрывают последствия добычи калийных солей и производства удобрений, а также предлагают природоохранные мероприятия.

При переходе от одного класса к другому, спектр экологических вопросов расширяется и усложняется. Ответы на многие вопросы дает «География». В старших классах раскрываются геоэкологические проблемы географической оболочки, в т.ч. литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы. Учащиеся выполняют практическую работу по характеристике геоэкологического состояния природы своей местности и предлагают меры по ее охране.

Процесс формирования экологической зрелой личности сложен. Первоначально человек начинает убеждаться в неадекватности своих объектно-прагматических стратегий экологического поведения, воспринимает их как значимый личный неуспех. В последующем складываются предпосылки для перехода от одностороннего воздействия на природу к взаимодействию. Человек перестает воспринимать себя обособленно стоящим над природой, а ощущает себя ее частью. Только тогда формируется экологическая личность.

### **Литература**

1. Учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. География VI–IX классы. – Минск: Национальный институт образования, 2017. – 55 с.

## ИСТОЧНИКИ И ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЭКОСИСТЕМУ ВИТЕБСКА

*П.А. Галкин<sup>1</sup>, И.А. Красовская<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ВГМУ, г. Витебск, Республика Беларусь,

e-mail: galkin-pasha@yandex.ru

<sup>2</sup>ВГУ имени П.М Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,

e-mail: iakrasovskaya@yandex.ru

**Введение.** Город Витебск, располагающий высоким промышленным и энергетическим потенциалом, разветвленной транспортной сетью и обширным коммунальным хозяйством, оказывает значительное воздействие на природную среду. На его территории сложился уникальный тип геоэкологической системы, где природная среда подвергается весьма интенсивной техногенной трансформации в результате суммарного наложения различного рода воздействий. Физическое воздействие наряду с другими классами – химическим и биологическим – играет немаловажную роль в формировании геоэкологической обстановки города.

**Материалы и методы исследований.** В основу настоящей работы положены результаты геоэкологических исследований, проведенных авторами на территории Витебска в период с 2006 по 2018гг., дополненные анализом исследований различных производственных и научных организаций Республики Беларусь. В ходе выполнения работы использовались сравнительно-географический, экспертный и описательный методы.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ многочисленных опубликованных и фондовых материалов свидетельствует о том, что особую экологическую опасность на исследуемой территории представляет *тепловое загрязнение* [1]. Высокая степень закрытости городской территории и сосредоточение большого числа источников тепловой энергии в верхних слоях земной коры создают предпосылки для формирования так называемых тепловых «куполов» (рисунок). Источниками разогрева природной геологической среды служат кондиционеры промышленного типа, теплонесущие коммуникации, коллекторы и т.д. Кроме того, появлению температурных аномалий во многом способствуют сплошная застройка территории, покрытие асфальтом или бетоном грунтовой поверхности. В результате в пределах города наблюдается устойчивая тенденция к формированию пространной геотермической аномалии с превышением температуры над естественной фоновой на 3–10°C в зависимости от времени года [2].

Прогрев песчано-глинистых и техногенных грунтов, составляющих в Витебске самый верхний слой городского субстрата, не вызывает структурных изменений, но способствует изменению свойств глинистых и особенно органоминеральных грунтов, что приводит к некоторым деформациям земной поверхности. Помимо этого, умеренное нагревание грунтовой толщи увеличивает агрессивность горных пород по отношению к строительным конструкциям, возрастает степень химической и биохимической коррозии грунтов.

Анализ тепловых полей показал, что область с положительными высоко- и среднеконтрастными тепловыми аномалиями (превышение температуры над фоновой 10 °С и более), возникновение которых обусловлено

функционированием промышленных предприятий, занимает в Витебске около 15% его территории, а тепловыми утечками из подземных коммуникаций – около четверти территории города.

При таком тепловом влиянии увеличивается агрессивность грунтов и грунтовых вод по отношению к инженерным сооружениям и коммуникациям. Так, скорость почвенной коррозии в различных по составу грунтах увеличивается в среднем в два раза при росте температуры от 0 ° до 45–55 °С [3]. Повышению коррозионной активности грунтов при изменении температурного режима способствует значительное подтопление верхней части грунтовой толщи, развитое на территории Витебска за счет нарушения естественного режима влагообмена и фильтрации, а также утечек из водонесущих коммуникаций.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований подтвердили, что источниками теплового загрязнения на территории города являются непосредственно промышленные и коммунальные предприятия, сети теплоснабжения и другие теплоэнергетические объекты, функционирование которых при относительно равномерном их территориальном распределении приводит к созданию тепловых аномалий в грунтовой толще.

### Литература

1. Галкин, П.А. Источники и особенности физического воздействия на геоэкологическую систему Первомайского района Витебска / П.А. Галкин // Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств: матер. науч.-практ. конф. студ., магист., аспирант. и молодых ученых, Гомель, 16 марта 2016 г. / Гом. гос. ун-т; редкол.: И.А.Павловский (отв. ред.) [и др.]. – Гомель, 2016. – С. 181–184.
2. Жигалин, А.Д. Техногенные физические поля и их роль в изменении геологической среды городов / А.Д.Жигалин // Гидрогеологические и инженерно-геологические условия территории городов. – М.: Наука, 1989. – С.31–38.
3. Москва. Геология и город / под ред. В.И. Осипова, О.П. Медведева. – М.: Московские учебники и картолитография, 1997. – 399 с.

## АНАЛИЗ СУММ АКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ТЕРРИТОРИИ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 1955–2015 гг.

*Е.А. Груздева<sup>1</sup>, Г.И. Пиловец<sup>2</sup>*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: <sup>1</sup>liza.gruzdeva.99@mail.ru, <sup>2</sup>pilovetsgalina@mail.ru**

**Введение.** Ранее до потепления климата на территории Беларуси выделялось три агроклиматические области: Северная, Центральная, Южная. В условиях потепления климата образовалась еще одна – Новая. Северная агроклиматическая область распалась и представлена двумя небольшими территориями [1].

Согласно новому агроклиматическому районированию и уточнению границ агроклиматических областей и районов Беларуси по сумме температур +10 °С и показателю ГТК за период потепления, проведенному в 2016 году в ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного

загрязнения и мониторингу окружающей среды», территория Витебской области находится в Северной агроклиматической области (представлена двумя небольшими участками, расположенными на крайнем севере (МС Езерище) и на крайнем западе (МС Лынтупы), остальная большая часть области относится к Центральной агроклиматической области (МС Верхнедвинск, МС Витебск, МС Докшицы, МС Лепель, МС Орша, МС Полоцк, МС Сенно, МС Шарковщина).

В этой связи актуальны исследования агроклиматических ресурсов территории с целью определения возможности возделывания новых сельскохозяйственных культур на территории Витебской области. Цель исследования – анализ агроклиматических показателей за последовательные периоды наблюдений 1955–1988 гг. (до волны потепления климата) и 1989–2015 гг. (в период потепления климата).

**Материал и методы.** В основу исследования положены данные агрометеорологических наблюдений метеостанций Витебской области Филиала «Витебскоблгидромет» и Государственного учреждения «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды». При проведении исследования применялись статистический, теоретические (анализ и обобщение), картографический методы.

**Результаты и их обсуждение.** Одним из основных показателей, характеризующих агроклиматические ресурсы территории, является количество тепла в вегетационный период. В данной статье представлен анализ сумм активных температур на территории Витебской области за последовательные периоды наблюдений 1955–1988 гг. (до волны потепления климата) и 1989–2015 гг. (в период потепления климата).

Сумма активных температур – показатель, который характеризует количество тепла и выражается суммой средних суточных температур воздуха или почвы, превышающий определенный порог: 0 °С, +5 °С, +10 °С или биологический минимум температуры, необходимой для развития определенного растения. Для каждого вида растения количество активных температур, необходимых для прохождения определенной фазы или всей генерации растения специфично.

В исследовании проведен анализ сумм температур за вегетационный период равных и выше +5°С, +10°С, которые рассчитываются путем суммирования средних суточных температур за те дни, когда эта температура была равна и превышала установленный порог.

В ходе анализа установлено, что за период 1989–2015 гг. сумма температур за вегетационный период равных и выше +5 °С колеблется от 2548 °С на северо-востоке (МС Езерище) до 2736 °С на востоке (МС Витебск), что соответственно на 214 °С и 257 °С превышает показатель в тех же пунктах наблюдений периода 1955–1988 гг. В среднем по области сумма температур за вегетационный период равных и выше +5 °С составляла 2437 °С в первом периоде и 2644 °С во втором, что на 207 °С больше.

Сумма температур за вегетационный период равных и выше +10 °С служит показателем теплообеспеченности большинства сельскохозяйственных культур. В периоде 1989–2015 гг. данный показатель изменяется от 2140 °С в Северной агроклиматической области (МС Лынтупы) до 2379 °С в Центральной



агроклиматической области (МС Витебск), что соответственно на 144 °С и 228 °С больше, чем в периоде 1955–1988 гг. В среднем по области сумма температур за вегетационный период равных и выше +10 °С составляет 2269 °С, что на 185 °С больше, чем в среднем за период 1955–1988 гг.

**Заключение.** Анализ сумм активных температур за период 1955–2015 гг. показал, что наблюдается увеличение сумм температур за вегетационный период равных и выше +5 °С, +10 °С на всех метеостанциях Витебской области за последовательные периоды наблюдений 1955-1988 гг. (до волны потепления климата) и 1989–2015 гг. (в период потепления).

Наибольшее увеличение сумм активных температур равных и выше +5 °С, +10 °С зафиксировано на МС Витебск и Сенно и составляет увеличение соответственно на 257 °С и 256 °С (выше +5 °С) и на 228 °С и 232 °С (выше +10 °С). Наименьшее увеличение сумм активных температур равных и выше +5 °С, +10 °С зафиксировано на МС Лынтупы и Орша, для них характерно увеличение на 151 °С и 163 °С (выше +5 °С), на 144 °С и 127 °С (выше +10 °С) соответственно. В среднем наблюдается увеличение сумм активных температур равных и выше +5 °С, +10 °С для Витебской области на 207 °С и 184 °С соответственно для температур равных и выше +5 °С и +10 °С.

Таким образом, установлено увеличение теплообеспеченности вегетационного периода на территории Витебской области, что свидетельствует об улучшении агроклиматических условий возделывания для большинства сельскохозяйственных культур.

### **Литература**

1. Отчет НИР «Оценка влияния урбанизации и мелиорации на климатические, водные, земельные и лесные ресурсы Беларуси», 2017 – 148 с.

## **СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УЧРЕЖДЕНИИ ОБРАЗОВАНИЯ «ГИМНАЗИЯ № 4 г. ВИТЕБСКА»**

*Т.М. Даргель*

**ГУО «Гимназия № 4 г. Витебска», Витебск, Республика Беларусь  
e-mail: tdarhel1@gmail.com**

Наше общество превратилось в общество потребления, расходуется около 86% всех мировых ресурсов и производится 75% отходов от хозяйственной деятельности. Необходимо найти новые подходы, которые удовлетворяли бы потребности настоящего времени, но не ставили бы под угрозу способность будущих поколений удовлетворять их собственные потребности.

Главной целью образования должно стать воспитание новой личности, ориентированной на систему экологических ценностей. Только общество, состоящее из людей с новым мировоззрением, будет способно развиваться устойчиво.

Главенствующую роль в процессе перехода от потребительского отношения к природе к совместному гармоничному развитию природы и общества занимает экологическое образование и культура. Ведущая роль в достижении этих целей принадлежит учреждениям образования.

В государственном учреждении образования «Гимназия № 4 г. Витебска» создана система экологического образования, направленная на формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире, их подготовке к самостоятельной жизни в гармонии с природой и обществом. Важной задачей учреждения образования является создание мотивации для сбережения ресурсов и энергии, воспитание навыков экологически устойчивого и безопасного стиля жизни, вовлечение учащихся в полезную деятельность по экологии.

Целью данного исследования являлось изучение становления экологического образования в государственном учреждении образования «Гимназия № 4 г. Витебска».

**Материал и методы.** Материалом исследования стала деятельность гимназии № 4 г. Витебска по становлению экологической культуры.

Были использованы следующие методы как: включенное наблюдение, анализ, синтез, описания и обобщения материала по данной теме.

**Результаты и их обсуждение.** В основу деятельности гимназии по экологии положена система взаимосвязанных мер и мероприятий по сохранению энергетических ресурсов и биологического разнообразия, основанная на тесном взаимодействии всех участников гимназического сообщества, осуществляемая на учебных и факультативных занятиях, классных и информационных часах, внеклассных мероприятиях, в научно-исследовательской поисковой и проектной деятельности.

К системе работы по экологии гимназия шла не один год, был создан фундамент, позволяющий совершенствовать систему работы:

- с 1995 года разработана экологическая тропа «Юрьева горка»;
- с 2004 года организован городской конкурс по компьютерной графике «Digital Art», темы конкурса были посвященные и проблемам экологии: «Экология», «Вода – источник жизни»;
- с 2005 года организована городская экологическая конференция «Эковзгляд» и осуществляются выпуски гимназических журналов «Мир вокруг нас», посвященные проблемам экологии;
- с 2006 года осуществляется долгосрочный практико-ориентированный проект «Благоустройство территории гимназии с использованием вторичных материальных ресурсов». В 2011 году начата работа над садово-парковым ансамблем «Весь мир на ладони»;
- с 2010 года осуществляется долгосрочный практико-ориентированный проект «Эковзгляд – фабрика творчества» по созданию произведений искусства из вторичного использования отслуживших свой век предметов и вещей.

С 2010 года гимназия является активным участником партнерской сети школ устойчивого развития, в 2011 году – получила статус Витебского областного ресурсного центра комплексной поддержки образования в интересах устойчивого развития. В 2014 году – вступила в Ассоциацию «Образование для устойчивого развития».

Экологическое образование в учреждении образования на сегодняшний день имеет междисциплинарный характер и охватывает практически все учебные предметы с первого по одиннадцатый класс. Учебно-исследовательская деятельность направлена на развитие экологического стиля мышления в интересах устойчивого развития. Используются новые формы преподавания: уроки-размышления, уроки-экспедиции, творческие лаборатории.

Внеклассная работа разнообразна, вариативна и не повторяет учебную деятельность. Использование во внеклассной работе заданий, связанных с проведением наблюдений и опытов, способствует развитию исследовательских компетенций. Занятия проводятся на гимназической экологической тропе «Весь мир на ладони». Задания, связанные с проведением экологических акций и мероприятий, способствуют развитию социальных экоккомпетенций. Традиционными стали акции: «День без автомобиля», проводимый для жителей микрорайона гимназии, «Протяни лапу помощи» – оказание помощи для Витебского приюта для бездомных животных.

**Заключение.** Система экологического образования в ГУО «Гимназия № 4 г. Витебска» постоянно изменялась, и прошла путь от экологического образования к образованию в интересах устойчивого развития.

Воспитание экологического сознания учащихся призвано помочь в решении одной из задач, поставленных государством перед учреждениями образования, а именно – воспитание гражданина с внутренней гуманистической патриотической позицией и осознанием того, что он хозяин на своей земле, ответственный за ее судьбу, развитие и процветание. А гражданин, ответственный за судьбу собственной страны, способен осознать свою ответственность за будущее планеты...

## **ПРИРОДООХРАННАЯ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «АХОВА ПТУШАК БАЦЬКАЎШЧЫНЫ»**

*Г.А. Захарова*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: galabird@mail.ru**

Общественная организация «Ахова птушак Бацькаўшчыны» – одна из природоохранных организаций Беларуси, деятельность которой связана с сохранением птиц и биоразнообразия дикой природы. Исторически АПБ является преемницей белорусского орнитологического общества (1992) и Западно-белорусского орнитологического общества (1993), которые в 1998 году объединились в республиканское товарищество «Ахова птушак Беларусі», которое в 2006 году преобразовано в общественную организацию «Ахова птушак Бацькаўшчыны». С 2005 года АПБ – национальный партнер глобальной природоохранной ассоциации BirdLife International, включающей более 120 организаций-партнеров. Символ АПБ – Вертлявая камышевка, 54% мировой популяции которой гнездится на низинных болотах Беларуси.

В настоящее время АПБ объединяет более 3,5 тысяч человек, 14 региональных отделений и более 200 клубов «Крылатый дозор». Основными направлениями деятельности АПБ являются «Сохранение видов», «Сохранение территорий и экосистем» и «Вовлечение людей в природоохранную деятельность».

В направлении «Сохранение видов» АПБ провело работу по созданию Атласа гнездящихся птиц Беларуси, поддержке деятельности станции кольцевания «Туров», разработке и реализации программы по минимизации гибели птиц на ЛЭП, минимизации ущерба от охоты на птиц, защите колониальных птиц от незаконных действий, внесению мониторинговых данных в базы данных: [iba.ptushki.org](http://iba.ptushki.org), [florafauna.by](http://florafauna.by), выявлению и передаче под охрану мест обитания краснокнижных видов.

Направление «Сохранение территорий и экосистем» представлено, преимущественно, деятельностью по выделению территорий, важных для птиц (ТВП) и восстановлению нарушенных и осушенных болот.

В Беларуси с участием АПБ выделена 51 ТВП (7,6% площади страны). 76% площади всех ТВП включены в состав особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

В Витебской области 14 ТВП, занимающих площадь 297 780 га (18,8% площади всех ТВП страны). Более 15000 га осушенных болот повторно заболочены при участии АПБ.

Третье направление – «Вовлечение людей в природоохранную деятельность» подразумевает популяризацию наблюдений за дикой природой, как экологически дружественного хобби, и просвещение населения через проведение мероприятий: Птицы на кормушке (посвящено проблемам зимующих птиц), Зимние учеты водоплавающих птиц, Живая весна (весенняя миграция), Соловьиные вечера (соловей как индикатор экологической ситуации и изменения биотопов в городах), Осенние дни наблюдений (осенняя миграция), Птица года (привлечение внимания к проблемам выбранной птицы), Ночь летучих мышей (изменение отношения к летучим мышам), Чемпионат по спортивной орнитологии, Соревнование по фотобердингу, Фестивали куликов в Турове и «Жураўлі і журавіны Міерскага краю» в Миорах.

АПБ содействует реализации проекта «Зеленые школы» (Минприроды и Минобразования), продвижению концепции природных символов административных единиц Беларуси - «Птица района», активно вовлекает людей в волонтерскую работу и сотрудничает со СМИ.

Витебское городское отделение АПБ представляют: профессиональные орнитологи - В.В. Ивановский, С.А. Дорофеев, В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко, В.П. Бирюков, Г.А. Захарова; ботаники – Л.М. Мержвинский; экологи – Г.Г. Сушко, И.А. Литвенкова; школьные учителя - руководители «Крылатых дозоров». Почетным членом АПБ являлся и А.М. Дорофеев.

Витебское отделение способствует реализации стратегии АПБ в регионе по всем направлениям. В своей деятельности активно сотрудничает с Витебским областным комитетом природных ресурсов и охраны окружающей среды. В рамках кампании «Живая весна» и Всемирного дня перелетных птиц стало традиционным совместное мероприятие комитета и клуба «Крылатый дозор» по

размещению искусственных гнездовых для птиц. В рамках кампании «Птица года» в 2015 г с участием В.В. Ивановского создан фильм об ушастой сове.

Представители отделения участвуют в экологических мероприятиях и выставках, организуемых сотрудниками (и любителями птиц) музея-усадьбы И.Е. Репина «Здравнево».

Деятельность отделения довольно часто освещается СМИ. Публикации и телепередачи посвящены как самим птицам, так и той помощи, которую им могут оказать люди: как правильно изготовить и установить скворечники, дуплянки, совытники и др. искусственные гнездовья; как вести себя с птенцами, оказавшимися вне гнезда; чем подкармливать птиц в морозы и как не навредить уткам и лебедям, оставшихся зимовать в городе.

## **АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ г. ВИТЕБСКА ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ЦИНКА**

*Р.В. Зузин*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: rmo\_rmo@live.ru**

Современные города, являются центрами концентрации людей, промышленных объектов и транспорта, оказывают значительное антропогенное воздействие на окружающую среду. Тяжелые металлы распространяются на большие расстояния, приводя к появлению нарушенных и загрязненных земель вокруг городов. А они, в свою очередь, через ряд факторов, в частности – состояние растительности и запыленность атмосферы, оказывают влияние на общую экологическую обстановку. Растущий уровень загрязнения оказывает негативное влияние на здоровье жителей, снижая безопасность и качество среды.

Чтобы не допустить дальнейшего ухудшения состояния урбоэкосистемы, необходимо проводить регулярное отслеживание содержания тяжелых металлов в городской почве. В настоящей работе нами проведен анализ содержания цинка в урбоземах Октябрьского района города Витебска.

Цель работы – определить содержание подвижных форм цинка в почвах Октябрьского района города Витебска.

Результаты, полученные в рамках этой работы, помогут актуализировать и дополнить информацию о содержании цинка в почвах города Витебска и участвовать в последующих исследованиях в области городской экологии.

**Материалы и методы.** Перед отбором проб территория Октябрьского района города Витебска поделена на 4 зоны селитебную, промышленную, водоохранную и транспортную. Это позволило охватить основные, встречающиеся в городе источники загрязнения.

За период с 7 по 31 октября 2019 года, было собрано 76 проб почвы.

Пробы были высушены в сушильном шкафу. Затем из каждой пробы сделано по 3 вытяжки в соляной кислоте.

Для анализа содержания цинка вытяжку переносят в коническую колбу для титрования, прибавляют цилиндром 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 2,5 см<sup>3</sup>

аммиачного буферного раствора и на кончике шпателя 0,01 г индикаторной смеси. После растворения оттитровывают раствором ЭДТА до изменения окраски раствора из вино-красного в голубую или синюю [1;2].

Было проанализировано 233 результата анализов. Которые затем были обработаны с использованием пакетов статистических программ Microsoft Excel 2019 и StatSoft STATISTICA 12.

В качестве предельно допустимого и фонового содержания цинка в городской почве использовались значения из экологического бюллетеня министерства природы Республики Беларусь [3].

**Результаты и их обсуждение.** Хотя цинк и считается одним из наименее токсичных тяжелых металлов, он может понижать плодородие почв, вызывать хронические болезни мозга, печени и поджелудочной железы у человека и животных. Цинк подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, вследствие чего нарушаются процессы образования органического вещества в почвах.

Избыток цинка в почвенном покрове затрудняет ферментацию разложения целлюлозы, дыхания, действия уреазы. В норме небольшие количества цинка служат кофактором большой группы ферментов (более 80 металлоферментов) и необходимы для нормального протекания многих биохимических процессов, ускорения заживление тканей. Токсичность цинка объясняется его каталитической активностью.

Цинк попадает в почву благодаря осадкам сточных вод и воздушной пыли промышленного происхождения, а также в местах хранения и утилизации бытовых отходов. Содержание подвижных соединений цинка в исследуемых почвах варьирует от 20,6 мг/кг (0,9 ПДК) в нескольких точках селитебной зоны до 25,5 мг/кг (1,09 ПДК) возле трамвайного депо. Коэффициент вариации: 5,7%. Среднее значение всех проб – 22,6 мг/кг (0,98 ПДК), медиана – 22,5 мг/кг (0,98 ПДК), мода – 24,2 мг/кг. Среднее содержание цинка в пробах, взятых в транспортной, селитебной, промышленной и водоохраных зонах – 22,5 мг/кг (0,98 ПДК), 22,3 мг/кг (0,97 ПДК), 24,8 мг/кг (1,08 ПДК), 22,5 мг/кг (0,98 ПДК) соответственно.

Все пробы показали значения близкие к ПДК в 23 мг/кг. 38% его превысило. Загрязнение всех проб, взятых из промышленной зоны, оказалось выше предельно допустимого.

Таким образом, близость к промышленным зонам является одним из факторов, влияющих на силу загрязнения. Содержание цинка в остальных зонах не имело четкой зависимости.

**Заключение.** Полученные результаты позволяют сделать вывод, что почвы Октябрьского района г. Витебска в настоящий момент подвержены высокой антропогенной нагрузке. Основным ее источником оказались промышленные предприятия. Несмотря на отсутствие предприятий тяжелой промышленности именно в промышленной зоне были получены самые высокие значения содержания цинка в почве. Однако область с высокими значениями локализована в пределах промышленной зоны и на соседние зоны не распространяется. Это может быть вызвано малым количеством выбросов цинка на предприятиях или отсутствием у них дымовых труб.

Остальные зоны имеют похожие значения, большинство из которых ниже ПДК. Какого-либо значимого фактора, влияющего на загрязнение в этих зонах, не выявлено.

Для дальнейшего поиска факторов, влияющих на загрязнение почв, целесообразно провести исследование валового содержания цинка и его содержания в более глубоких слоях почвы.

### **Литература**

1 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1968. – 336 с.

2 Жерносек, А.К. Физико-химические методы анализа / А.К. Жерносек, И.С. Борисевич. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 12 с.

3 Состояние природной среды Беларуси: ежегодный экологический бюллетень 2011 год / Национальная академия наук Беларуси, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь; ред. В. Ф. Логинов. – Минск: Минсктиппроект, 2012. – 398 с.

## **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Н.С. Карташова*

**ТГПУ имени Л.Н.Толстого, г. Тула, Российская Федерация,  
e-mail: [nkartashova@yandex.ru](mailto:nkartashova@yandex.ru)**

Перед образовательными учреждениями всех ступеней и профилей стоят цели, связанные с организацией и совершенствованием процесса воспитания подрастающего поколения. Одной из граней этого процесса является формирование экологической культуры молодежи и населения в целом. В этой связи перед педагогическим сообществом стоят важные задачи как определения педагогических и методических условий для реализации социокультурной деятельности в области экологии, так и подготовки педагогических кадров для осуществления этого процесса. Современные требования, предъявляемые к подготовке учителя экологии, предполагают наличие у него: а) глубоких научных знаний экологии, отличающихся высокой степенью интеграции с предметами как естественнонаучного, так и гуманитарного циклов; б) умения работать с научной и методической литературой; в) умения самостоятельно выполнять научные исследования по экологии, педагогике, психологии, методике преподавания экологии.

Важной функцией дисциплины «Методика обучения биологии» программы бакалавриата направления подготовки «Педагогическое образование», профили «Биология» и «Химия», реализуемой в Тульском государственном педагогическом университете им. Л.Н. Толстого, является изучение методической системы формирования экологических знаний (в различных вариантах и моделях) в средних общеобразовательных учреждениях. Рассматриваемая методическая система традиционно включает в себя шесть элементов организации обучения: цель,

содержание, формы, методы, методические приемы и средства обучения. Перечисленные элементы иерархически соподчинены, и выбор каждого последующего элемента соотносится с предыдущими.

Два системообразующих элемента – цель и содержание – в большей степени, чем другие, подлежат стандартизации. В выборе форм, методов и методических приемов, а также средств обучения преподавателям предоставляются широкие возможности для реализации творческих подходов.

Из множества традиционных форм обучения в процессе методической подготовки учителя биологии используются формы, условно относящиеся к трем группам: формы обучения, направленные на теоретическую подготовку; формы обучения, связанные с практическим применением полученных теоретических знаний; формы, обучения, направленные на реализацию творческих способностей

Формы обучения, условно относящиеся к третьей группе, связаны с научно-исследовательской работой студентов. Так, в течение ряда лет процесс методической подготовки учителей в области экологического образования конструируется вокруг создания и реализации экологического проекта для студентов и школьников «Город-сад». Идея этого проекта заключается в следующих ключевых позициях:

1. Каждое учебное заведение имеет (в том или ином виде) пришкольный участок. Это территория может быть использована в процессе экологического образования и воспитания школьников.
2. Осуществление этой работы может происходить в рамках однопредметной, смешанной или многопредметной модели экологического образования, то есть при реализации, как самостоятельного предмета «Экология», так и элективных курсов, факультативов, кружков.
3. Учебную программу и методические материалы, необходимые для реализации учебного процесса, учителя могут разрабатывать самостоятельно, или использовать авторские программы, издаваемые в учебно-методических сборниках.
4. В структуру, содержание программы и процесс обучения, необходимо включать три обязательных компонента: а) *теоретический* (изучение экологических законов, основ ландшафтной архитектуры и т.д.); б) *практический* (формирование умений мониторингового характера по изучению экологических факторов, которые могут оказывать влияние на растения, культивируемые на участке; умений по проектированию и созданию на территории пришкольного участка культурного ландшафта); в) *созидательный* компонент, включающий конкретную деятельность учащихся по реализации проекта «Город-сад».
5. В идеальном воплощении рассматриваемой идеи на территории города могут существовать столько мини-парков, сколько в нем имеется средних учебных заведений.

В процессе этой работы были выделены следующие направления деятельности, которые реализовывались студентами в рамках курсового и дипломного проектирования:

1. Диагностика мотиваций школьников к изучению экологии.
2. Отбор содержания, конструирование программы и методических материалов программы «Город-сад».
3. Изучение состояния пришкольных участков школ г. Тулы, использования их в учебно-воспитательном процессе.



4. Рекомендации по включению территории пришкольного участка в процесс экологического образования и воспитания школьников.

5. Разработка методических рекомендаций по проведению практических работ мониторингового характера на пришкольном участке.

6. Разработка методических рекомендаций по изучению садов и парков мира, России, Тульской области.

7. Разработка методических рекомендаций по изучению основ ландшафтной архитектуры в процессе экологического образования школьников.

8. Апробация экологических курсов, с созидательным компонентом в средних учебных заведениях г. Тулы и Тульской области.

Научно-исследовательская работа студентов по реализации экологического проекта «Город-сад» поддержана грантами РГНФ, Губернатора Тульской области, Альянса «Олбани-Тула». Результаты проведенной работы используются студентами в курсовых, выпускных квалификационных работах, в период педагогической практики и на международных и всероссийских конференциях.

## **ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ К ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАМПАНИЙ УЧАЩИХСЯ В СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

*Н.С. Карташова*

**ТГПУ имени Л.Н. Толстого, г. Тула, Российская Федерация,  
e-mail: [nkartashova@yandex.ru](mailto:nkartashova@yandex.ru)**

Одной из составляющих сторон существования человека в современном мире является наличие экологических проблем. Решение экологических проблем неотъемлемо связано с формированием экологической культуры населения. Экологическая культура как составляющая общей культуры в целом формируется в течение всей жизни. Теоретические, или когнитивные основы этого процесса закладываются в учебном процессе в средних и высших учебных заведениях и являются фундаментом для приобретения умений и навыков экологически целесообразного поведения. Умения, навыки выступают в качестве индикатора, позволяющего определить, насколько приобретенные знания превратились в убеждения, влияют на осознанный выбор в реальных экологических ситуациях и формируют экологическое мышление и сознание. В этой связи в последнее время возрастает внимание к разнообразным социокультурным мероприятиям экологического характера, в том числе массовым экологическим кампаниям и движениям. Эта работа признается специалистами в области экологического образования одной из наиболее эффективных форм в практической модели экологического образования, так как охватывает большое число участников воспитательного процесса.

Организация экологических кампаний с одной стороны способствует удовлетворения потребности общества в личности с высокоразвитым уровнем сформированности экологической культуры, с другой стороны – удовлетворяет

потребности молодежи в самоопределении, участии в социально значимой деятельности, реализации творческого потенциала.

В этой связи перед педагогическим сообществом стоят важные задачи как определения педагогических и методических условий для реализации социокультурной деятельности в области экологии, так и подготовки педагогических кадров для осуществления этого процесса. В основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профили Биология и Химия), реализуемой в Тульском государственном педагогическом университете им. Л.Н. Толстого, основной целью реализации программы обозначено – обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области преподавания биологии и химии на основе сочетания передовых технологий обучения с инновационной и научно-практической деятельностью. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности, должен быть готов решать такие профессиональные задачи, как организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями; участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности; формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий. В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции, в том числе способность решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности; использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся; организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности.

Для достижения поставленной цели обучения и формирования указанных компетенций в рабочую программу дисциплины «Методика обучения биологии» включено теоретическое обоснование методики организации массовых внеклассных мероприятий, как в области биологии, так и экологического характера. Для формирования умений по организации подобных мероприятий студентам предлагается проектное задание по разработке методических рекомендаций для организации молодежной кампании экологической направленности.

Так, в течение ряда лет на факультете естественных наук реализовывался проект-кампания по сбору макулатуры «Сбережем лес вместе». Инициаторами проекта выступили студенты, изучающие дисциплину «Методика обучения биологии» в рамках внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине. Студентами была разработана программа и план проведения мероприятий, создан организационный комитет с распределением обязанностей между членами (рекламная деятельность, координирующая деятельность, организация сбора и учета макулатуры, организация конкурса между студентами разных направлений

подготовки, освещение промежуточных результатов конкурса и хода кампании, выпуск информационных бюллетеней, организация мероприятий по реализации собранной макулатуры, реализация полученных средств для благотворительной деятельности, подведение итогов конкурса и награждение победителей).

Проделанная работа была положена в основу нескольких курсовых проектов, выпускных квалификационных работ и представлена на Фестивале Международных и Всероссийских дистанционных конкурсов «Таланты России» в 2017 году. По итогам конкурса проект по сбору макулатуры «Сбережем лес вместе» был удостоен Диплома победителя 1 степени.

В процессе прохождения педагогической практики студенты также организуют разнообразную деятельность учащихся в рамках проекта кампании «Сбережем лес вместе»: изучение литературных источников по теме проекта, разработка и изготовление агитационных плакатов, изучение проблемы утилизации макулатуры на основе социальных опросов и анкетирования, сбор макулатуры, создание проектов по вторичному использованию бумажных отходов, организация игровых и конкурсных мероприятий.

## **УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

*И.И. Коландо, М.Ю. Бобрик, С.В. Чубаро*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,**

**e-mail: sv.chubaro@gmail.com**

Устойчивое развитие социо-эколого-экономической системы региона зависит от множества факторов, одним из которых является уровень жизни населения. Исследование особенностей динамики и территориальных диспропорций в уровне жизни на региональном уровне является актуальной задачей в современных условиях.

Цель исследования – выявить особенности территориальной дифференциации уровня жизни населения, как фактора устойчивого развития Витебской области.

**Материал и методы.** Исходным материалом для исследования послужили данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, научная и учебно-методическая литература. При проведении исследования были использованы следующие методы: статистический, группировки, сравнительно-аналитический.

**Результаты и их обсуждение.** Уровень жизни – сложная социально-экономическая категория, отражающая степень удовлетворения потребностей населения в материальных благах и нематериальных услугах, а также условия, имеющиеся в обществе для развития и удовлетворения этих потребностей.

Проведенный анализ научной литературы и статистических данных позволил разработать авторскую систему показателей для анализа территориальных различий в уровне жизни в разрезе административно-территориальных единиц (АТЕ). Были выделены следующие группы показателей: 1) экономические (номинальная начисленная среднемесячная заработная плата, бюджет прожиточного минимума, уровень малообеспеченности населения, уровень безработицы); 2) демографические (численность населения и миграция, ожидаемая

продолжительность жизни при рождении, возрастная структура населения, коэффициент демографической нагрузки, коэффициент младенческой смертности); 3) социальные (показатели уровня развития образования, показатели уровня развития здравоохранения, жилищный фонд). Анализ показателей проводился за период с 2010 по 2018 гг.

Анализ экономических показателей позволил установить, что к 2018 году как на республиканском уровне, так и на уровне АТЕ Витебской области наблюдается усиление расслоения населения «по доходам» за счет снижения относительных значений номинальной начисленной среднемесячной заработной платы (84% от республиканского, что ниже на 6%, чем в 2010 г.), что, в свою очередь, сопровождается повышением удельного веса населения с уровнем среднедушевых располагаемых ресурсов (доходов) ниже бюджета прожиточного минимума в общей численности населения. В то же время, в регионе наблюдается постепенное снижение уровня как фактической (по методологии Международной организации труда (МОТ) на 0,2% от данных на 2010 г.), так и зарегистрированной безработицы от -1,1% (Лепельский район) до 0,2% (Глубокский район).

За исследуемый период состояние демографической ситуации в Витебской области характеризуется сокращением численности населения (-50,3 тыс. человек или -5%) за счет небольшого миграционного прироста (+0,8 тыс. человек за счет г. Витебск и г. Новополоцк) и значительной естественной убыли (-51,1 тыс. человек, примечателен Оршанский район: -1051 чел на 154 тыс. жителей), которая образовалась из-за низкой рождаемости и, в то же время, высокой смертности, ухудшения возрастной структуры и, как следствие, демографическим старением населения. На уровне всех АТЕ области имеет место депопуляция населения, которая характеризуется пополнением группы населения «старше трудоспособного» значительно быстрее, чем «трудоспособное», что ведет к стремительному снижению экономически активного населения АТЕ. Положительным моментом является повышение темпов роста ожидаемой продолжительности жизни (выше республиканского на 5%) как в городах (+2,7 г.), так и в сельских населенных пунктах (+3,2 г.), а также снижение коэффициента младенческой смертности (на 12% ниже среднереспубликанского).

За период с 2010 по 2018 годы в Витебской области наблюдается снижение всех выделенных социальных показателей. Показатели здравоохранения в АТЕ характеризуются низким приростом численности практикующих врачей и значительным сокращением числа больничных коек. По показателю обеспеченности населения жильем цифровые данные в области выше среднереспубликанского значения (на 0,1 кв.м.) за счет увеличения жилищного фонда в регионе и уменьшения его численности, но при этом более половины населения области, проживающее в г. Витебск, г. Новополоцк и Оршанском районе, испытывают недостаток в обеспеченности жильем и только 13% – улучшили свои жилищные условия. Уровень развития образования в регионе характеризуется, в большей степени, отрицательными тенденциями: сокращение числа учреждений дошкольного образования (на 20%), увеличение количества учащихся на одного учителя в учреждениях общего среднего образования, за счет сокращения количества учителей, снижение количества выпускаемых специалистов из учреждений среднего специального образования. Положительной тенденцией является увеличение

количества специалистов с дипломами о высшем образовании (Витебская область – единственный регион, имеющий положительную динамику (+10%)).

**Заключение.** Таким образом, в 2018 году «точками роста» Витебской области были группы «наиболее благополучных» и «благополучных» АТЕ, имеющие положительную динамику демографических (г. Витебск, г. Новополоцк, Полоцкий, Браславский, Лепельский районы), экономических (г. Витебск, г. Новополоцк, Витебский, Чашникский и Лепельский районы) и социальных (Витебский и Чашникский районы) показателей. К территориям области, требующим демографического и социально-экономического развития, были отнесены группы «неблагополучных» и «проблемных» АТЕ по причине ухудшения демографической ситуации (Ушачский, Лиозненский, Шарквщинский и Россонский районы) и снижения уровня социального обеспечения населения (Поставский, Городокский и Бешенковичский районы).

## **ОПЫТ РАБОТЫ ПО ИЗЫСКАНИЮ, АНАЛИЗУ И ВНЕДРЕНИЮ НАУЧНОЙ И ВЕДОМСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (ОВОС)**

*В.В. Кузьменко, В.Я. Кузьменко*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск Республика Беларусь,  
e-mail: kuvint@yandex.by, kvityak@tut.by**

Антропогенное преобразование природных сообществ оказывает существенное влияние на видовой состав, структуру и экологические связи в них. При любом воздействии на экосистемы нарушается среда обитания животных, их кормовые территории и другие условия обитания. Поэтому проблема изучения и сохранения биологического разнообразия в настоящее время становится одним из приоритетных направлений экологии, на что указывает Закон Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. № 399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»

**Цель работы** – показать возможности и проблемы изысканий, анализа научной и ведомственной информации для расчета компенсационных выплат за ущерб животному миру и среде их обитания при осуществлении строительства различных объектов.

Исходным (базовым) материалом служили результаты анализа многолетних научных исследований сотрудников кафедр зоологии и экологии и охраны природы биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова, полученные при выполнении заданий 5.2.22 «Оценка современного состояния биоразнообразия и ресурсный потенциал Белорусского Поозерья как основа для его сохранения и рационального использования», задания 5.2.48 «Биологическая и геоэкологическая оценка состояния, сохранения и использования природно-ресурсного потенциала Белорусского Поозерья» и задания 2.04 «Территориальная структура орнитокомплексов Белорусского Поозерья» ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» и др., а также

корректирующие исследования непосредственно в период выполнения договоров по общепринятым методикам.

На основе документов, предоставляемых Заказчиками (ситуационный план, генеральный план, акт выбора места размещения земельных участков, космоснимки; другая доступная информация, необходимая для проведения натурного обследования территории перспективного строительства), выделяются биотопы, в которых обитают животные, в которых устанавливается видовой состав постоянно обитающих животных, количественные показатели населения, выявляются особенности видового разнообразия животных. Поэтому основным материалом для настоящей работы послужили выполненные в 2018–2020 гг. сотрудниками кафедры экологии и географии, зоологии и ботаники 9 заказных договоров с различными проектными и производственными организациями, в том числе 2 с выполнением расчета компенсационных выплат.

Для характеристики численности и распределения обитающих на территории земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих дифференцированно применялись общепринятые методики [1,2].

Плотность обитания по конкретному виду животного мира (или группы видов) рассчитывалась с учетом площади каждого дифференцированного биотопа и плотности вида в нем всей зоны воздействия (полосы проведения вырубki лесокустарниковой растительности и земляных работ (зона кратковременного прямого уничтожения) с последующим расчетом плотности на один объединенный гектар территории строительства объекта [3,4].

Расчет размера компенсационных выплат за вредное воздействие на объекты животного мира и среду их обитания производился в соответствии с «Положением о порядке определения размера компенсационных выплат и их осуществления» [5]. Размер компенсационных выплат по конкретному виду объектов животного мира рассчитывается отдельно по каждому эпицентру с учетом площади каждой зоны воздействия с последующим суммированием результатов.

Полученные результаты исследований достаточно полно изложены в научных отчетах по выполненным договорам, отличающимся по строительным объектам, структуре и площади биотопов, задачам и длительности эксплуатации и др. В их числе договоры на выполнение научно-исследовательских работ «Изыскания и анализ научной и ведомственной информации для расчета компенсационных выплат за ущерб животному миру и среде их обитания при осуществлении прокладки сети канализации очищенных сточных вод от очистных сооружений до места сброса в мелиоративный канал по объекту: «Очистные сооружения компактного типа с полной биологической очисткой с аэробной стабилизацией ила для ООО «Витконпродукт» в г. Шумилино Витебской области; при осуществлении строительства объекта «Комплекс агроэкотуризма в д. Марговица Докшицкого района» с Государственным предприятием «Институт Витебксельстройпроект»; при осуществлении строительства объекта «ОАО «Нафтан» Подключение объектов строительства к источникам энергоснабжения» с открытым акционерным обществом «Гродненский

научно-исследовательский и проектный институт азотной промышленности и продуктов органического синтеза (ОАО «ГИАП»): при осуществлении строительства сетей электроснабжения по объекту «Завод по производству топливных гранул (пеллет) ГЛХУ «Поставский лесхоз» с Государственным предприятием «Институт Витебксельстройпроект».

Выполнены также научно-исследовательские работы «Разработка компенсирующих мероприятий по недопущению скопления птиц на территории Оршанского мясоконсервного комбината в рамках архитектурного проекта «Цех убоя и переработки свиней и крупного рогатого скота в Унитарном предприятии «Оршанский мясоконсервный комбинат» в г. Орша» с ОАО «Институт Белгипроагропищепром»; при осуществлении строительства объекта «Полигон ТБО в г. Орша». и объекта инженерных коммуникаций, водопровода и артезианской скважины по объекту «Полигон ТБО в г. Орша с ООО «Экосфера».

В 2020 г. завершены и внедрены научно исследовательские работы для осуществления строительства объекта «Переброска сточных вод г.п. Копысь на очистные сооружения г. Орша» с ОАО «ЗападВодСтрой» и строительства объекта «Проект усадебной застройки «Орехово» между ул. Проектируемыми №№ 2.9.11.13 в г.Витебске» с дочерним коммунальным предприятием УКС г. Витебска».

В качестве примеров проведенных изысканий, полученных результатов и выводов, различающихся по специфике могут служить научно-исследовательские работы «Разработка компенсирующих мероприятий по недопущению скопления птиц на территории Оршанского мясоконсервного комбината» в связи со строительством цеха убоя и переработки свиней и крупного рогатого скота, а также строительства объекта «Переброска сточных вод г.п. Копысь на очистные сооружения г. Орша».

На территории Оршанского мясоконсервного комбината, включающей территорию предполагаемого строительства цеха убоя и переработки установлено обитание всего 26 видов птиц, относящихся к 7 отрядам, большинство видов из которых относится к отряду Воробьинообразные. Гнездящимися являются 14 видов, посетителями, главным образом, из расположенных на довольно удаленных от территории массивах соснового и елового леса, а также участков сельского типа г. Орши река Днепр и некоторые мелкие водоемы, сельскохозяйственные угодья, синантропы, всего – 11 видов. Относительная численность птиц, обитающих на территории мясоконсервного комбината не высока. Обычными являются только сизый голубь, ласточка деревенская, ласточка городская, скворец, галка, воробей полевой, воробей домовый, малочисленными – чайка озерная, стриж черный, грач, рябинник, зяблик. Очевидно, что только эти 12 видов могут рассматриваться как потенциально возможные для принесения определенного вреда самому предприятию и при миграциях прилегающим объектам хозяйствования.

Высоты перемещений птиц в районе расположения Оршанского мясоконсервного комбината и прилегающих территорий составляют: 10–300 метров, но в основном используется диапазон высот от 0 до 100 метров. Показатели с учетом показателей скопления и численности птиц, обитающих на территории Оршанского мясокомбината, как по численности скоплений, так и

высоте и направления различных перемещений, дальности расположения ВПП и глиссады (более 15 км), отсутствии мотивации перемещения птиц в направлении аэродрома в Балбосово в целом не превышают минимальные показатели допустимых по безопасности агрегаций в соответствии с разделом 4.1 «Руководства по орнитологическому обеспечению полетов в гражданской авиации», вероятность столкновения птиц-обитателей исследуемого объекта в авиапространстве аэродрома в Балбосово минимальна.

Непосредственно в зоне по объекту «Переброска сточных вод г.п. Копысь на очистные сооружения г. Орша», представляющей собой узкую (до 10 м) полосу длиной более 25 км, проходящей через сельскохозяйственные угодья включая садовые товарищества, участки леса, луга и другие стаии, по которым и будет происходить укладка пластиковых труб в траншее глубиной 2 м с последующим их закрытием, установлено, кроме комплекса почвенных беспозвоночных, обитание представителей 4 классов, 12 отрядов, 55 видов постоянно обитающих наземных позвоночных, в том числе 4 вида земноводных, 4 вида пресмыкающихся, 37 видов птиц и 10 видов млекопитающих.

Экологическая специфика комплексов животных и биогеоценозов, через которые будут прокладываться траншеи, показывает, что строительство наиболее существенное влияние будет оказывать на группы животных, имеющих малую пространственную подвижность и радиус репродуктивной активности, на почвенных беспозвоночных и некоторых амфибий непосредственно в зонах прямого уничтожения или полного вытеснения почти всех объектов животного мира, где потери численности диких животных и годовой продуктивности могут составлять от 75 до 100% и потерю кормовой территории и пригодных мест для некоторых постоянно обитающих видов птиц, пресмыкающихся, мелких млекопитающих.

Таким образом, проектные и строительные работы по объекту «Переброска сточных вод г.п. Копысь на очистные сооружения г. Орша» допустимы, не противоречат сохранению биологического разнообразия данной территории, не требуют особых природоохранных мероприятий, за исключением вырубki древесно-кустарниковой растительности, неизбежных земляных и т.п. – их сроки не должны приходиться на сезон гнездования птиц, со второй половины марта по вторую половину июля.

Размер компенсационных выплат за вредное воздействие на объекты животного мира и среду их обитания (ОВОС) при проведении работ по объекту «Переброска сточных вод г.п. Копысь на очистные сооружения г. Орша» составляет для беспозвоночных животных – 281,26 б.в., земноводных – 5181,12 б.в., пресмыкающихся – 1239,0 б.в., птиц – 18,91 б.в., млекопитающих – 14,99 б.в., всего – 6735,28 базовых величин.

### Литература

1. Биби, К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц / К. Биби, М. Джонс, С. Мардсен. – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с.



2. Динесман, Л.Г. Методы количественного учета амфибий и рептилий / Л.Г. Динесман, М.Л. Калецкая // Методы учета численности и географического распространения наземных позвоночных. – М., 1952. – С. 329–341.

3. Кузьменко, В.Я. Биологическая и геоэкологическая оценка состояния, сохранения и использования природно-ресурсного потенциала Белорусского Поозерья. // А.Н.Галкин, И.М. Прищепа, О.М. Балаева-Тихомирова, А.А. Лешко, И.А. Литвенкова, Л.М. Мержвинский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXI (68) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск: 11–12 февраля 2016 г.: в 2 т. / Вит. Гос. Ун-т: редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – Т.1. – 394 с. – С. 62–69.

4. Кузьменко, В.В. Разнообразие наземных позвоночных (Tetrapoda) садово-дачных хозяйств Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко // Веснік ВДУ. – 2014. – № 6 (84). – С. 40–56.

5. Положением о порядке определения размера компенсационных выплат и их осуществления // Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 07.02.2008 г. № 168 (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь 31.08.2011, № 1158)».

## УСИЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БИОЭКОЛОГИЯ»

*И.А. Литвенкова, К.А. Москалева*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь**

**e-mail: Inna.Litvenkova@yandex.ru**

Повышение практической ориентированности высшего образования Беларуси возможно на основе внедрения новых его форм, одной из которых является взаимодействие с предприятиями и организациями-заказчиками кадров [1]. Важное направление сотрудничества вузов с заказчиками – создание на предприятиях учебно-научно-производственных комплексов (УНПК) и филиалов кафедр вузов. Это необходимо для организации качественно нового образовательного процесса, производственных практик, повышения квалификации и переподготовки работников предприятий, стажировок преподавателей [2]. Как показывает практика, достижение высокого качества подготовки специалистов возможно только на основе интеграции образовательной, научной и инновационной деятельности, тесного взаимодействия науки, образования и производства.

**Цель работы** – рассмотреть опыт по организации практико-ориентированного образования на примере подготовки по специальности 1-33 01 01 «Биоэкология» ВГУ имени П.М. Машерова.

**Материал и методы.** В ходе исследования проанализирована отчетная документация работы УНПК «Экология», студенческой группы общественных экологов «Экологический патруль». Обобщен опыт работы, определены

основные направления и формы работы. Используются описательно-аналитический и сопоставительный методы исследования.

**Результаты и их обсуждение.** Подготовка специалистов по специальности «Биоэкология» включает ряд изменений в образовательном процессе, в том числе и создание организующей структуры для связи с производством – УНПК «Экология» на базе Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды (комитет).

В рамках УНПК осуществляется комплексная работа, способствующая взаимодействию учебного процесса вуза с производством. Следует отметить традиционные направления работы. Прохождение студентами производственной и преддипломной практик на базе комитета. Написание курсовых и дипломных работ по заказу комитета, по ряду тем, таких как «Экологические аспекты и показатели деградации земель Витебской области», «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия», «Проблемы биоразнообразия населенных пунктов», «Система заготовки вторичных материальных ресурсов в Витебской области», «Разработка экологических троп на территории государственного природоохранного учреждения» и другие.

Так же осуществляется активное участие преподавателей и студентов в работе Общественного координационного экологического совета комитета. Например, в 2020 г студенты приняли участие в выездных заседаниях совета, посетив такие организации как ГУДО «Витебский областной дворец молодежи», ГУ «Витебская областная библиотека имени В.И. Ленина» и познакомились с ролью учреждений в развитии экологического образования. Ежегодно на базе университета проходит выездное заседание совета, где в 2020 г студенты выступили с докладом «Опыт работы отряда экологический патруль по проведению Экологической компании "Обустроим малую родину"». Специалисты комитета привлекаются для проведения семинаров для студентов по актуальным вопросам охраны природы.

Студенты под руководством преподавателей вуза и специалистов комитета с 2005 г занимаются волонтерской работой в области экологии. Ряд ежегодных экологических акций, мероприятий по уборке и благоустройству территории города проходят совместно.

Участие студентов в семинарах, организуемых комитетом, знакомство с направлениями работы и доклады по обобщению собственного опыта являются еще одним из направлений работы.

На базе Витебской городской инспекции ПР и ООС проходит стажировка студентов в общественные экологи. На добровольных началах во внеурочное время студенты совместно с инспекторами патрулируют город, помогают в подготовке документации, знакомятся с направлениями работы контрольной (надзорной) деятельности в области обращения с отходами, использования и охраны вод, охраны атмосферного воздуха, мониторинга состояния растительности в условиях городской среды, ситуационного контроля санитарного состояния территории промышленных и жилых объектов города.

Ежегодное участие лучших студентов в Заседании расширенной коллегии комитета с вручением удостоверений общественных экологов так же дает студентам возможность ознакомиться с актуальными вопросами

государственного управления в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

**Заключение.** На наш взгляд работа УНПК «Экология» включает традиционные формы работы, а также существует ряд направлений, усиливающих практико-ориентированную направленность при подготовке специальности «Биоэкология». В последнем случае знакомство и участие в работе профильной организации дает дополнительные возможности для отработки навыков и углубления практической направленности будущих специалистов.

### **Литература**

1. Драгун, Н. П. Повышение практической ориентированности высшего образования в Республике Беларусь: проблемы и перспективы / Н. П. Драгун // Проблемы современного образования в техническом вузе: материалы V Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 26–27 окт. 2017 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2017. – С. 17–23.

2. Дремук В.А., Дремук Т.А. Современный этап развития системы высшего образования в Республике Беларусь. Перспективы развития высшей школы: материалы IV Международной науч.-метод. конф. / редкол.: В.К. Пестис [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 480 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ**

*Е.Н. Лысёнок, С.В. Чубаро*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: lysenoke580@gmail.com**

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к изучению родного края, а включение краеведческого материала в содержание образования способствует формированию мотивационных основ обучения, познавательной-коммуникативной деятельности обучающихся, формирует у них наблюдательность к окружающим явлениям и воспитывает их как личность, человека и гражданина. Изучение своей местности начинают с исследования составляющих ее компонентов (рельефа, климата, почвы, воды, населения, растительного и животного мира), а затем выявляют их взаимосвязь между ними. Одним из методов сбора краеведческого материала является картографический. Данный метод позволяет развивать у обучающихся логическую последовательность мышления, воображение, наблюдательность, повышает интерес к изучению материала, способствует воспитанию любви к родному краю. Графическая наглядность помогает правильно установить пространственные взаимоотношения предметов и явлений на изучаемой

территории [1]. Краеведческие исследования должны начинаться с изучения или составления карты или плана изучаемой местности, и заканчиваться картой.

Цель работы – выявить возможности использования картографического метода в формировании эколого-краеведческих знаний и умений учащихся на основе изучения природы Витебской области.

**Материалы и методы.** Основными источниками информации послужили статистические материалы, справочная, учебная и научная литература. Были использованы следующие методы: описательный, сравнительно-географический, анализа и обобщения.

**Результаты и их обсуждение.** По итогам проведенного нами исследования разработана программа факультативного курса для учащихся 9 классов «Физическая география Витебской области». Программа составлена с учетом требований образовательного стандарта базового образования и нацелена на формирование и обучающихся системы знаний о природных особенностях, природно-ресурсном потенциале территории своей области, воспитание экологической культуры, гражданственности и патриотизма.

Содержательная часть программы представлена следующими разделами: «Введение», «Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые Витебской области», «Климат», «Внутренние воды и водные ресурсы», «Растительный и животный мир». В каждом разделе включены практические работы с использованием контурных, и тематических карт. Так, например, чтобы изучить географическое положение Витебской области, обучающиеся должны уметь наносить на контурную карту границы ее территории. Для изучения климатических условий и ресурсов области, необходимо уметь пользоваться климатической и синоптической картой. Развитую озерно-речную систему нашего края, возможности ее хозяйственного использования, можно определить по тематическим картам. Умение читать почвенную карту и карту растительности помогает в изучении флоры и фауны области, закономерностей распределения растений и животных на ее территории. И как результат, использование картографического метода исследования местности, дает возможность более наглядно изучить все природные компоненты, их взаимосвязь между собой, а также закономерности их распределения и использования.

Важно отметить, что такое углубленное изучение природы своей местности, не что иное, как изучение окружающей среды, таким образом содержание предложенной учебной программы располагает объективными возможностями для формирования и развития у обучающихся системы экологических знаний, ценностных ориентаций, нравственных норм поведения в природе. Из экологических понятий в программу включены понятия о природных условиях и природных ресурсах Витебской области (исчерпаемых и неисчерпаемых, возобновляемых и невозобновляемых, водных, земельных и т.д.), полезных ископаемых, охране природы. Например, в разделе «Климат», обучающиеся должны знать об охране атмосферного воздуха, о мерах борьбы с его загрязнением, в разделе «Внутренние воды и водные ресурсы» – о путях сохранения качества и объема внутренних и подземных вод, о мерах по их охране и восстановлению, в разделе «Растительный и животный мир» – о

значении создания заповедников и заказников на территории области, о рациональном использовании биологических ресурсов.

**Заключение.** В процессе физико-географического исследования родного края выявляется местная специфика природных компонентов, их территориальных сочетаний, типичные явления, уникальные объекты и связанные с ними процессы.

Разделы физико-географической характеристики Витебской области, которые представлены в разработанной учебной программе имеют экологическую направленность и составляют основное направление краеведческого изучения природы своей местности, а картографический метод исследования дает возможность сосредоточиться на главном – создать стержневой образ темы, помогающий усвоению, запоминанию учебного материала [2]. Карта выступает как своеобразный источник знаний и является итогом краеведческой деятельности.

### **Литература**

1. Имангулова, Т.В. Картографический метод исследования родного края – основа школьно-краеведческого атласа / Т.В. Имангулова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [tour-vestnik.ru/kartograficheskiy-metod-issledovani](http://tour-vestnik.ru/kartograficheskiy-metod-issledovani) – Дата доступа: 10.09.2020.

2. Практическое краеведение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [studfile.net/preview/8146972/page:6/](http://studfile.net/preview/8146972/page:6/) – Дата доступа: 15.09.2020.

## **ПОСТРОЕНИЕ И АКТУАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА г. ВИТЕБСКА**

*Д.В. Новиков*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: oven\_00@bk.ru**

Геоинформационные системы – это большой скачок в современной науке, позволяющие работать с большим массивом информации. Одной из самых полезных функций доступных благодаря геоинформационным системам является возможность построения цифровых моделей поверхностей. Такие построения позволяют экологам создавать наглядные модели зон загрязнения окружающей среды, проявления тех или иных экологически значимых факторов, выявлять причинно-следственные и пространственные зависимости в границах различных экосистем и в частности в городской среде. Построение цифровых моделей рельефа также дает возможность определить направление поверхностного стока и, соответственно, характер и вектор перемещения загрязняющих веществ.

Целью данного исследования является создание актуальной цифровой модели г. Витебска для дальнейшего использования в экологических исследованиях.

**Материал и методы.** Исходными данными для создания модели стали картографические материалы, которые собирались студентами и преподавателями факультета химико-биологических и географических наук в процессе создания ГИС «Экология г. Витебска» – отсканированные и переведенные в векторный формат советские топографические карты 1990 года масштаба 1:10 000 – 1:100 000, генплан города, материалы ЗИС РБ.

Для самого построения модели использовалась ГИС-платформа MapInfo Professional, в частности ее модуль Vertical Mapper. Для контроля качества выполненных построений и актуализации результатов проводилась корректировка модели с использованием данных открытых сетевых источников Яндекс Карты, Google Карты, OpenStreetMap и полевых исследований.

**Результаты и их обсуждение.** Подготовка исходных данных включала сканирование, геопривязку и векторизацию. Сканирование проводилось с высоким разрешением для максимального извлечения графики из исходных материалов. Однако, в результате первичная обработка потребовала значительных усилий из-за обилия «шумов» в полученном изображении.

Затем для полученных изображений задавалась система координат и контрольных точек. Этот механизм был проработан функцией «Регистрация изображения». Процесс заключается в выборе минимум трех точек с легко определяемыми по сторонним источникам координатами. Полученные таким образом координаты задаются выбранным точкам регистрируемого изображения. В обязательном порядке при регистрации изображения задавать проекцию источника. К сожалению, картографические проекции советских топографических карт и широко распространенных сегодня открытых картографических источников не совпадают. Кроме того, встроенный инструментарий ГИС не позволил в автоматическом режиме «подогнать» растры карт. В результате работы по совмещению изображений разных картографических форматов проводились в ручном и полуавтоматическом режиме, что отняло много времени. Далее проводилась трассировка (векторизация) горизонталей и отметок высот карт из растрового изображения в векторное, что в последствии использовалось для создания наборов точек высот – основы построения ЦМР. В данном случае для векторизации изображения нами использовалась свободно распространяемая версия программы Easy Trace обладающая практически полным функционалом настольной ГИС с возможностью экспорта полученного изображения в любой необходимый формат.

Дальнейшая работа проходила в модуле Vertical Mapper. Есть два способа смоделировать рельеф: модель TIN и модель GRID. Оба способа имеют преимущества и недостатки. TIN (Triangulated Irregular Network) модель или триангуляционная нерегулярная сеть, строит поверхность на основе нерегулярного распределения точек. Преимущество этой модели состоит в том, что разрешение может быть переменным, линейные объекты изображаются с детальной точностью. Недостатком является только необходимость в большом количестве информации и длительный процесс построения. GRID модель использует для построения точное распределение точек. Положительная сторона модели – это простота и быстрота построения, а отрицательная сторона заключена в построении только из упорядоченных точек, линейные объекты эта

модель не сможет построить в крупном разрешении. Оценка возможностей двух моделей определила использование в данной работе TIN модели. Во-первых, это связано с построением линейных объектов (изогипсы), во-вторых, в связи с планируемыми в дальнейшем исследованиями на базе ЦМР, необходимо было получить высокое разрешение изображения на выходе.

В Vertical Mapper нами последовательно использовались несколько функций Create grid. Для начала изогипсы были преобразованы в набор точек с помощью инструмента Poly-to-point. Затем полученный слой интерполировался методом Triangulation with smoothing. В результате нами была получена базовая цифровая модель рельефа.

Однако, данная модель требовала значительной корректировки, так как за последние 30 лет рельеф города во многих районах кардинально изменился. Проверка модели показала, что на более чем 10% территории города она не соответствует реальности (р-н ул. Воинов-Интернационалистов, долина р. Витьба, р-н Билево и т.д.). В связи с этим была проведена актуализация ЦМР по данным открытых картографических источников, Земельно-информационной системы РБ и полевых исследований. Кроме того, использовались доступные картографические материалы генплана города и строительных организаций.

**Заключение.** Таким образом, в результате использования мощного инструментария ГИС нами получена актуальная модель рельефа для территории г. Витебска, которая может служить основой большого спектра географических, экологических, инженерных и иных изысканий.

## **РОЛЬ ШКОЛЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ**

*Т.Б. Панченко*

**ГУО «Средняя школа № 2 г. Полоцка»,  
г. Полоцк, Республика Беларусь, e-mail: pgossh2@mail.ru**

**Введение.** Этичное отношение ко всему живому во многом обусловлено личным примером родителей. Но далеко не в каждой семье отношения строятся на ценностном отношении к природе. Поэтому школа выступает тем важным институтом образования, который призван укреплять и развивать ответственность детей за свою жизнедеятельность и за окружающий мир в целом.

Под экологической культурой [1] понимают экологические знания, ответственность за сохранение природы, глубокую заинтересованность в природоохранной деятельности и грамотное ее осуществление.

Экологические знания не обеспечивают соответствующего отношения к природе, оно зависит от сформированности системы умений и навыков взаимодействия с природой [2]. Роль учреждений образования, в частности школ, в формировании экологической культуры с каждым годом возрастает, так как в них создаются условия для приобретения умений экологически мыслить и экологически рационально поступать.

Формирование экологической культуры традиционно занимает одно из ведущих мест в системе воспитательной работы ГУО «Средняя школа № 2 г. Полоцка». Ежегодно учащиеся принимают активное участие в различных мероприятиях, направленных на привитие устойчивых навыков культуры сбережения природных ресурсов: эко-уроках, экологических акциях: «Сбереги дерево – сдай макулатуру», «Вторая жизнь ненужных вещей», «Новая жизнь в обмен на крышечки», «Батарейка, сдавайся» и др. Педагоги учреждения образования результативно участвуют в конкурсах: «Воспитание культуры энергосбережения как основа повышения благосостояния каждого человека», «Энергомарафон», «Зеленые школы».

Цель данной работы: определение роли школы в формировании экологической культуры учащихся.

**Материал и методы.** Для работы по формированию экологической культуры использовались различные материалы: анкеты учащихся, методические конкурсные разработки по экологическому образованию, исследовательские работы учащихся. В ходе написания работы были использованы следующие методы: анкетирование, анализ, исследование, обобщение.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты анкетирования выпускников 11 класса показали, что за 6 лет работы с ними отмечается рост экологической культуры. Так, количество учащихся со средним уровнем увеличилось с 40% до 58%, а с высоким – с 7% до 25%. Полученные данные являются результатом целенаправленной деятельности школы по формированию экологической культуры учащихся.

В учреждении образования сложилась и действует определенная система работы по формированию экологической культуры учащихся, которая включает в себя:

1) образовательную работу с учащимися (интеграция вопросов экологии в урочную и внеклассную деятельность). Данная работа представлена в виде внедрения в практику современных методик, игровых технологий (дебаты «Какое будущее ждет Полоцкую ГЭС», практическое занятие «Мы – за спасение климата, прием ПОПС-формула «Электроэнергетика Беларуси», кластер «Виноградная гроздь», интерактивные и деловые игры).

2) организацию научно-исследовательской деятельности, в ходе которой пробуждается интерес к изучению конкретных экологических вопросов. Учащиеся неоднократно становились победителями научно-практических конференций. Проект «Энергоэффективный дом» занял 1 место на областном этапе биолого-экологических работ. Исследовательская работа «Микропластик в косметике: невидимая проблема» отмечена на 10 научно-практической конференции «Эврика». Исследовательская работа «Энергоэффективность и экологический аспект использования светодиодных лампочек» заняла 1 место на 7 Региональной научно-практической конференции и отмечена грамотой на областном этапе конкурса «Энергия и среда обитания».

3) работу объединений по интересам. С 2014 года на базе школы организована работа клуба «Эколог». Ребята изготавливают и развешивают кормушки и скворечники на территории школы и микрорайона, постоянно ведут



подкормку птиц. Учащиеся активно участвуют в благоустройстве пришкольной территории школы и микрорайона, в городских и республиканских субботниках. Члены клуба «Эколог» заняли 3 место в областном этапе экологического фестиваля «Сердцу милые края», 3 место на районном этапе в акции «Поможем пернатому другу». Юные экологи внесли свой вклад в реализацию образовательного проекта «Зеленые школы». По итогам работы в проекте в 2020г. школе присвоен статус «Зеленая школа» с выдачей диплома 3 степени. Члены клуба «Эколог» занимаются просветительской деятельностью среди учащихся, педагогов, жителей микрорайона. Они изготавливают памятки и листовки по экономии природных ресурсов, охране окружающей среды, разрабатывают плакаты по теме энергосбережения.

**Заключение.** Урочная, внеклассная и исследовательская деятельность формируют у учащихся личную заинтересованность в повышении уровня экологической культуры. Благодаря реализуемому комплексу мероприятий в школе по экономии и бережливости в учреждении у подрастающего поколения воспитывается бережное отношение к природным ресурсам страны. Данная работа в будущем продолжится путем поиска новых форм взаимодействия учащихся, педагогов, семьи.

#### **Литература**

1. Дулатова, Г.Е. Современные определения экологической культуры / Г.Е. Дулатова // Актуальные задачи педагогики, 2012. – С. 96–99.
2. Формирование экологической культуры школьников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.n-asveta.by>. – Дата доступа: 16.09.2020.

### **ПОМНІКІ ДАЎНІНЫ І ПРЫРОДЫ ВІЦЕБШЧЫНЫ – СТАРОНКІ ГІСТОРЫ**

***М.В. Півавар***

**ДУА “Віцебскае кадэцкае вучылішча”, г. Віцебск, Рэспубліка Беларусь,  
e-mail: pivavar@gmail.com**

Аховай прыроды на беларускіх землях пачалі займацца яшчэ ў даўнія часы. Варта прыгадаць Статуты ВКЛ, з іх артыкуламі, якія тычыліся пакарання за забойства рэдкіх жывёл і птушак: зуброў, баброў, лебядзей [7]. Сістэмнай праца па ахове прыроднай спадчыны стала толькі на пачатку ХХ ст. Так, у БССР пад ахову браліся прыродныя аб’екты, галоўным чынам, рукатворныя – паркі, сады пры былых сядзібах.

5 ліпеня 1926 г. выйшла пастанова Савета народных камісараў БССР «Об объявлении государственной собственностью памятников старины, искусства, быта и природы». Па Віцебскай акрузе (вобласці будучь утвораны толькі на пачатку 1930-х гг.) запаветнымі былі абвешчаны помнікі прыроды: Віцебскі батанічны сад, Віцебскі сад пры партшколе імя Энгельса, вучэбна-паказальны батанічны сад (г. Віцебск, вул. Вараб’ёўская), Бачэйкаўскі сад, Бешанковіцкі сад, Будавецкі сад (арборетум), [«Будовический сад (арборетум) около бывшего

имения»], Вялікалятчанскі батанічны сад, Іванскі сад, Красавіцкі хутар, былы Лескавіцкі сад, Межаўскі сад, Нізгалаўскі сад, Смалянскі сад, Фаміно-Арлоўскі сад (каля в. Фаміно-Арлоўскае?), Фатыньскі сад [4].

Большасць узятых у 1926 г. пад ахову аб'ектаў дайшла да нашых дзён. Рашэннем Бешанковіцкага райвыканкаму № 1012 ад 10.09.2010 г. пад аховай дзяржавы знаходзяцца: Бачэйкаўскі сядзібна-паркавы ансамбль, Бешанковіцкі палацава-паркавы ансамбль, Парк «Саломінка» ў в. Дабрыгоры (Красавіцкі хутар), сядзібны комплекс у в. Двор-Нізгалава (Нізгалаўскі сад). Рашэннем Аршанскага райвыканкаму № 1101 ад 11.12.2009 г. ахоўваецца парк «Межава» [4]. Пад аховай Віцебскі батанічны сад.

Некаторыя паркі і сады моцна пацярпелі і ахоўнага статусу не маюць. Гэта Вялікалятчанскі батанічны сад, Іванскі, Лескавіцкі, Смалянскі, Фатыньскі сады. Сляды Віцебскага сада пры партшколе і вучэбна-паказальнага батанічнага сада ў Віцебску па вул. Вараб'ёўскай адшукаць можна. Аднак ніякіх звестак пра два аб'екта выявіць вельмі складана. Гэта Будавецкі сад (арборетум) і Фаміно-Арлоўскі сад.

Вядомы даследчык паркаў Беларусі А.Т. Федарук у сваіх выданнях іх не згадвае [8]. Няма такіх звестак і ў кнізе У.Г. Анціпава [1]. Вёскі з назвай Фаміно-Арлоўскае ў Віцебскай вобласці зараз няма. Не было такой і ў Віцебскай губерні на пач. ХХ ст. Мы паспрабавалі пашукаць вёску Фаміно, каля якой знаходзіцца в. Арлова.

Вёска Фаміно і маёнтак Арлова побач (у 2 вярстах) былі ў Крэстоўскай воласці Веліжскага павета. Вёскі Фаміно і Арлова ёсць ва Усмынскай воласці Веліжскага павета. Маёнтак Фаміно (371:123) быў у Невельскім павеце, але на 1926 г. Невельскі павет не ўваходзіў у склад Віцебскай акругі, а знаходзіўся ў межах РСФСР. Яшчэ адзін маёнтак Фаміно быў у Дабрамыслянскай воласці Аршанскага павета, у Вымнянскай воласці Віцебскага павета.

Атрымліваецца, што ні адна вёска не падыходзіць. Аднак, атрымаўшы дапамогу філолагаў мы даведаліся, што ў рускай мове да рэформы 1918 г. былі дзве літары Ф: Ф і ђ (фіта). Прааналізаваўшы увесь комплекс звестак, мы прыйшлі да высновы, што найбольш верагодна ў пастанове СНК згадваецца былая в. **Фоміно** ў Вазнясенскай воласці Полацкага павета. Яна знаходзіцца зусім побач (2 вярсты) ад в. Чарэпіта Расонскага раёна [6, с. 378]. Пры ёй да пачатку ХХ ст. была сядзіба роду Гласко, у якой быў парк. Ён ахоўваўся дзяржавай у 1970–1990-я гг. [2, с. 385–386; 8, с. 231]. Зараз ахоўны статус зняты. Можна лічыць, што гэта і ёсць той самы помнік прыроды.

Пад “Будовический сад (арборатум)” адпаведна “Спісу населеных месцаў Віцебскай губерні” падыходзяць: 4 вёскі, 1 сяло і 1 фальварак Будніца, маёнтак Будаболь у Полацкім, цяпер Шумілінскім раёне, в. Будаўка, Будазелы (Вяляшкаўская воласць, цяпер Лёзненскі раён), 4 вёскі Буды (Лепельскім, Себежскім, Браслаўскім паветах), маёнткі Будзькаўшчына ў Лепельскім раёне і в. Будзянка ў Веліжскім.

Найбольш верагодна, што шукаемы намі арбарэтум знаходзіўся каля маёнтка **Будавецць** Лескавіцкай воласці. Ім валодаў Канстанцін Дзмітрыевіч Паленаў. У маёнтку было 547 дз. зямлі, 5 дз. нязручнай і 90 дз. пад лесам [3, с. 7; с. 31, 497].

Праведзенымі даследаваннямі вернута ў навуковы зварот два былыя важныя помнікі прыроды. Аднак наперадзе шмат больш працы. Хто быў стваральнікамі і ўласнікам гэтых аб'ектаў? Якія калекцыі дрэвесных раслін меліся ў іх. Чаму яны загінулі? Што засталася? Варта правесці даследаванні рэшткаў паркаў на прадмет выяўлення экзотаў, інфармаваць мясцовыя адміністрацыйныя і распарадчыя органы ўлады, выступіць у мясцовых СМІ з артыкуламі аб важнасці захавання помнікаў прыроды ў жыцці рэгіёна.

### Літаратура

1. Антипов, В.Г. Парки Белоруссии / В.Г. Антипов. – Мн., 1975. – 200 с.  
Збор помнікаў гісторыі і культуры Беларусі. Віцебская вобласць. – Мн.: БелЭн, 1985. – 496 с.
2. Землевладение и землевладельцы Витебской губернии в 1905 году. – Витебск: Вит. Губ. Типо-Лит., 1907. – 578 с.
3. Пастанова СНК БССР "Об объявлении государственной собственностью памятников старины, искусства, быта и природы" // Собрание Законов и распоряжений БССР от 3 августа 1926 г. № 3. // таксама ў Дзяржаўным архіве Віцебскай вобласці. – Ф. 571. – Воп. 1. – Спр. 85. – Арк. 18.
4. Решение Оршанского райисполкома № 1101 от 11.12.2009 г.
5. Сапунов, А.П. Список населенных мест Витебской губернии / А.П. Сапунов. – Витебск, 1906. – 31, 497
6. Статут Вялікага княства Літоўскага 1588: Тэксты. Давед. камент. – Мн.: БМЭ, 1989.
7. Федорук, А.Т. Садово-парковое искусство Беларуси / А.Т. Федорук. – Мн.: Ураджай, 1989. – 247 с.

## СЕЛЬСКИЕ АГЛОМЕРАЦИИ КАК ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ МЕЛИОРИРУЕМЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ

*И.В. Пилецкий*

**ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: ivan-v@list.ru**

**Введение.** Перспективы дальнейшего технико-технологического развития аграрно-промышленного комплекса (АПК), и на этой основе роста хозяйственно-экономического и социально-культурного потенциала сельских населенных мест и регионов, требуют качественно новых форм и методов рационального использования земельных ресурсов. Как указано в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Беларуси на период до 2030 года, «Приоритетными будут мелиорация земель и комплекс мер по рациональному использованию почвенных ресурсов...» [1].

**Цель** нашей работы состояла в установлении возможности повышения эффективности мелиорируемых агроландшафтов в структуре сельских агломераций как организационной и управленческой основы сельских населенных мест по рациональному использованию трудовых, земельных, водных и других природных ресурсов.

**Материал и методы.** Для изучения возможности повышения эффективности использования мелиорируемых агроландшафтов были использованы научные публикации известных зарубежных и отечественных ученых, собственные наработки, статистические данные. При написании работы использован метод обобщения отечественного и зарубежного опыта по обозначенной проблеме.

**Результаты и их обсуждение.** Актуальность проблемы использования мелиорируемых агроландшафтов не вызывает сомнений. В силу ряда объективных и субъективных причин, их место и роль в системе АПК незаслуженно принижены. И.В. Титов пишет: «Все мелиоративные мероприятия в Беларуси осуществлялись в соответствии с экономическими и социальными запросами общества. Но, чем глубже и всестороннее изучалась проблема использования и охраны земельных ресурсов, тем больше убеждались в необходимости комплексного решения всех аспектов природопользования и социально-экономического развития края». О низкой эффективности территориального ресурса аграрного сектора экономики в своих исследованиях указывает и А.В. Микулич. Он отмечает: «Актуальной задачей АПК на сегодня является преодоление административной, управленческой и хозяйственной разобщенности сельских территорий, усиление координации между регионами в обеспечении выровненного и согласованного развития». Еще больше обостряет эту проблему зонально-территориальная специализация и концентрации сельскохозяйственных предприятий на массивах земель. Их основу составляют акционерные общества, холдинги и корпорации.

Такие конгломераты не вписываются в рамки традиционного принципа хозяйствования на земле. По большому счету, они нуждаются в качественно и функционально новых формах природопользования, компетенция которых распространялась бы на все субъекты землепользования независимо от типа собственности. Как показывают наши исследования, проведенные в Белорусском Поозерье Витебской области, наиболее приемлемой формой использования земельных ресурсов в ближайшей перспективе, могут стать сельские агломерации. Под ними следует понимать: функционально-географическую группировку сельских населенных мест, антропогенных, агрокультурных и естественно-природных ландшафтов, обладающих единым или сходным природно-климатическим, хозяйственно-экономическим и социально-культурным потенциалам, обеспечивающим гармонизацию субъект-объектных отношений в системе триады «Человек–Природа–Экономика», ее устойчивое функционирование и развитие.

Человек, в силу своего невежества, все еще считает себя хозяином природы, а не ее неотъемлемой живой частью. Об этом ученый Л.Г. Ивашов сказал: «Человек сам по своей собственной воле отделился от природы, возжелал властвовать над ней, нарушив ее законы, превратив среду своего обитания в источник чрезмерных доходов, удовольствий и войн». Имея уникальные, обширные природные богатства, которыми восхищаются иностранные туристы, мы, белорусы, их не ценим. По этому поводу английский ученый-эколог Джеймс Ловлок говорит: «Повышение температуры в ближайшие десятилетия означает, что сельское хозяйство может стать невозможным в

обширных районах мира, где люди уже сегодня бедны и голодны...». Хотя это пока не угрожает Беларуси, однако учитывая опыт миграции жителей бедных стран, вынуждает принять срочные меры по укреплению аграрного потенциала уже сегодня. И первым шагом на пути к нему будет социально-экономическое районирование сельских территорий по принципу городских агломераций [2]. В постиндустриальный период постмодернистского формирования человеческой культуры экономическая эффективность сельского хозяйства определяется не крестьянским трудом, а высококвалифицированными и творческими работниками с совершенно новым уровнем сознания, мышления, специальных знаний и профессиональных компетенций.

Сельские агломерации, антропогенно-природные ландшафты которых уже сегодня весьма остро нуждаются в реконструкции осушительных систем и водохозяйственных объектов, создании качественно и функционально новых хозяйственно адаптированных комплексов. Они должны соответствовать современным требованиям гармоничного и устойчивого развития материальной и духовной культуры жителей конкретной сельской местности.

**Заключение.** Таким образом, сельские агломерации, как новая форма хозяйственной деятельности на земле, обеспечит гармонизацию личных, общественных и государственных интересов, через индивидуально-коллективную, территориально-отраслевую и межхозяйственную специализацию, кооперацию и интеграцию землепользователей.

### **Литература**

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. – Минск, 2014. – С. 56.
2. Пилецкий, И.В. Культурные ландшафты сельских агломераций и оптимизация землепользования: монография / И.В. Пилецкий. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 249 с.

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЛАНДШАФТАХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

*И.В. Пилецкий*

**ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: ivan-v@list.ru**

**Введение.** Эффективность управления системой сельскохозяйственного производства зависит от состояния и развития растениеводческой отрасли, т.е. динамики урожайности сельскохозяйственных культур, и в первую очередь зерновых. Модель организации сельскохозяйственного производства должна учитывать экономические и природно-климатические факторы, воздействие которых весьма сложно и во времени, и в пространстве. Это сдерживает разработку моделей, которые бы позволяли количественно учитывать существующие связи между этими факторами.

**Цель работы** – установить особенности производства зерновых культур в ландшафтах Белорусского Поозерья и пути управления их урожайностью.

**Материал и методы.** Для изучения управления урожайностью зерновых культур использовались статистические материалы, обобщения исследований других авторов с применением методов сравнительно-описательного ряда.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур и уровня организации сельскохозяйственного производства не обеспечивают получения планируемых урожаев, что связано с влиянием на урожайность нерегулируемых природно-климатических факторов, которое в отдельные календарные годы проявляется по-разному. Связь факторов внешней среды с биологическими процессами, определяющими рост и развитие растений, выражается в использовании растениями основных природно-климатических факторов.

Величина урожая любой культуры при достигнутом уровне агротехники и принятой технологии в большой степени зависит от складывающихся в вегетационный период погодных условий. Поэтому прогнозирование урожая связано и с прогнозированием погодных условий в планируемом календарном году.

Проведенный нами анализ изменчивости активных и эффективных температур для Белорусского Поозерья не позволил установить статистически значимой зависимости урожайности от тепловых ресурсов, определяемых по приведенным методикам. Основным недостатком этих методик, основанных на учете сумм активных и эффективных температур, служит тот факт, что они рассчитываются по средним суточным температурам воздуха. Вместе с тем, развитие и урожай любого вида растений зависит не только от среднего уровня температуры, но и оттого, как изменяется температура на протяжении суток. А она изменяется в широком диапазоне, особенно весной и осенью, т.е. на начальных фазах развития растений, когда закладывается потенциальный урожай.

Нами была изучена урожайность зерновых и зернобобовых культур в среднем по Беларуси и Белорусскому Поозерью за 1969–2019 годы, а также дозы внесенных удобрений под эти культуры за рассматриваемый период. Используемые статистические данные являются осредненными для разных типов почв, разного уровня агротехники и организации сельскохозяйственного производства. Естественно, что эти данные дают интегральную оценку влияния большого количества факторов, влияющих на урожайность – как климатических, так и экономических. Как следует из анализа собранных материалов, существует значительное варьирование урожайности зерновых и зернобобовых культур по годам. При этом изменчивость урожайности носит циклический характер, даже на участках (периодах), где уровень агротехники и организации сельскохозяйственного производства не претерпевал радикальных изменений.

За 1969–2019 годы выделено 4 цикла подъема урожайности продолжительностью в восемь лет с относительно небольшими отклонениями от тренда в пределах цикла и два цикла резкого спада урожайности в течение трех лет, хотя второй цикл спада оказался менее выраженным, чем первый [1]. С 1990 года эта цикличность была нарушена, что можно объяснить резким, даже обвальным снижением уровня агротехники и, в первую очередь, резким снижением применяемых доз удобрений, что являются главным, но не единственным фактором этого снижения. В 1998 году был выращен значительно больший биологический урожай зерновых и зернобобовых в Беларуси и

Белорусском Поозерье, но из-за сложившихся неблагоприятных погодных условий при уборке произошли большие потери урожая. На существование долгопериодных колебаний, связанных с особенностями агроклиматического режима, указывал М.В. Николаев.

Полученные материалы свидетельствуют о наличии тренда, который до 1990 года отражает поступательный рост урожайности зерновых и зернобобовых культур. Наличие такого тренда в динамике урожайности обусловлено совокупным влиянием комплекса факторов, и главным образом – экономических. Повышение уровня агротехники, в первую очередь благодаря росту вносимых доз минеральных удобрений, смены сортов и т.д. в целом способствовало поступательному росту урожайности зерновых и зернобобовых культур. И, наоборот, снижение роли этих факторов после 1990 года проявилось поступательным снижением урожайности культур. В то же время на любом временном участке (периоде) наблюдаются значительные отклонения урожайности от тренда по отдельным годам, что обусловлено влиянием изменяющихся во времени природно-климатических факторов, не регулируемых человеком.

Детальный анализ результатов исследования за период 1969–2019 годы позволил сделать вывод о том, динамика урожайности по годам включает циклические подъемы и спады (длина цикла в среднем 11 лет) на отдельных интервалах и не может быть описана аналитической функцией гладкого вида, а также известными периодическими функциями. Для прогнозирования ряд урожайности по годам следует разбивать на интервалы и рассчитывать «кусочные тренды», в зависимости от расположения каждого рассматриваемого участка в пределах каждого цикла.

**Заключение.** Прогнозирование наступления периодов с неблагоприятным сочетанием природно-климатических факторов для урожайности зерновых и зернобобовых культур позволит принимать управленческие решения по разработке мероприятий, предотвращающих или снижающих ущерб.

#### Литература

1. Пилецкий, И.В. Культурные ландшафты сельских агломераций и оптимизация землепользования: монография / И.В. Пилецкий. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 249 с.

### АНАЛИЗ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПЕРИОДОВ СО СНЕЖНЫМ ПОКРОВОМ И С ОТТЕПЕЛЯМИ НА ТЕРРИТОРИИ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 1955–2015 гг.

*Г.И. Пиловец<sup>1</sup>, Е.А. Груздева<sup>2</sup>, Д.С. Боброва<sup>3</sup>*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,**

**e-mail: <sup>1</sup>pilovets\_galina@mail.ru, <sup>2</sup>liza.gruzdeva.99@mail.ru,**

**<sup>3</sup>ms.dachuta.bobrova@mail.ru**

**Введение.** В связи с глобальным потеплением климата конфигурация и размеры агроклиматических областей на территории Беларуси существенно изменились, появилась Новая агроклиматическая область, процесс изменения

границ находится в динамике [1]. Наиболее погодозависимой отраслью экономики является сельское хозяйство, открытость которого воздействиям погодных явлений в значительной мере определяет уровень суммарных ущербов экономике стран. Важнейшим условием повышения эффективности сельского хозяйства является достижение его устойчивости по отношению к погодно-климатическим изменениям [2].

В этой связи актуальны исследования агроклиматических ресурсов территории с целью определения условий произрастания сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата.

Цель исследования – анализ агроклиматических показателей, характеризующих условия перезимовки сельскохозяйственных культур на территории Витебской области за последовательные периоды наблюдений 1955–1988 гг. (до волны потепления климата) и 1989–2015 гг. (в период потепления климата).

На состояние зимующих культур оказывают влияние неравномерность залегания снежного покрова на полях и резкие колебания температуры, обуславливающие вымерзание или выпревание посевов. Важными показателями, характеризующими условия перезимовки сельскохозяйственных культур, являются продолжительность периодов (дни) со снежным покровом и с оттепелями.

Озимые культуры достаточно хорошо выдерживают низкие положительные температуры, однако значительные морозы без наличия снежного покрова обычно негативно влияют на растения, а иногда вообще приводят к их гибели. Больше всего от вымерзания повреждается озимый рапс из-за чередования оттепельного характера погоды и последующего понижения температуры воздуха до  $-10$ – $-15$  °С [2].

**Материал и методы.** В основу исследования положены данные агрометеорологических наблюдений метеостанций Витебской области Филиала «Витебскоблгидромет» и Государственного учреждения «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды». При проведении исследования применялись методы: статистический, анализа и обобщения.

**Результаты и их обсуждение.** В данной статье представлен анализ агроклиматических условий перезимовки сельскохозяйственных культур (число дней со снежным покровом и число дней с оттепелью) на территории Витебской области за последовательные периоды наблюдений 1955–1988 гг. (до волны потепления климата) и 1989–2015 гг. (в период потепления климата).

Днем со снежным покровом считается день, когда более половины видимой окрестности покрыто снегом. Число дней со снежным покровом подсчитывается независимо от того, было ли его залегание устойчивым или нет. В ходе анализа установлено, что за период 1989–2015 гг. продолжительность периода (дни) со снежным покровом колеблется от 98 дней на западе и юго-востоке области (МС Шарковщина, МС Сенно) до 114–115 дней на востоке, западе и севере области (МС Витебск, МС Езерище, МС Лынтупы), что, соответственно, на 9 и 14–18 дней меньше показателей, в тех же пунктах наблюдений периода 1955–1988 гг.

Витебская область согласно новому агроклиматическому районированию находится в Северной и Центральной областях, где среднее число дней со снежным



покровом составляет, соответственно, 108 и 103 дня. В результате исследования получено, что в среднем на территории Витебской области этот показатель составил 120 дней в первом периоде и 107 дней во втором, что на 13 дней меньше.

Днем с оттепелью принято считать день холодного периода года, в который максимальная температура воздуха поднимается выше 0 °С. За исследуемый период 1989–2015 гг. продолжительность периода с оттепелью на территории Витебской области колеблется от 79 дней на МС Орша до 87–90 дней на МС Лынтупы, МС Полоцк, МС Шарковщина, МС Верхнедвинск, что на 51 и 57–58 дней превышает показатель в тех же пунктах наблюдений периода 1955–1988 гг. В среднем по области продолжительность периода (дни) с оттепелью составляла 31 день в первом периоде и 86 дней во втором, что на 55 дней больше.

**Закключение.** В исследовании за последовательные периоды наблюдений 1955–1988 гг. (до волны потепления климата) и 1989–2015 гг. (в период потепления) по всем метеостанциям Витебской области зафиксировано уменьшение периода со снежным покровом (наибольшее на МС Сенно – 18 дней, наименьшее на МС Витебск и МС Езерище – 9 дней) и увеличение продолжительности периода с оттепелью (наибольшее на МС Верхнедвинск +58 дней, наименьшее на МС Орша +51 день). Таким образом, агроклиматические условия перезимовки сельскохозяйственных культур на территории Витебской области в период потепления климата меняются, что необходимо учитывать при планировании сельскохозяйственного производства и разработке мер по его адаптации к этим изменениям.

### Литература

1. Отчет НИР «Оценка влияния урбанизации и мелиорации на климатические, водные, земельные и лесные ресурсы Беларуси», 2017 – 148 с.
2. Седьмое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Минск: БелНИЦ «Экология», 2018. – 328 с.

### БЕРЕЗИНСКИЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА «РОДНАЯ ПРЯРОДА»

*А.Н. Рыжкова<sup>1</sup>, Д.В. Ивкович<sup>1</sup>, В.А. Колосова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ГПУ «Березинский биосферный заповедник», д. Домжерицы,  
e-mail: a.ryzhkova@tut.by

<sup>1</sup>ГПУ «Березинский биосферный заповедник», д. Домжерицы,  
e-mail: d.ivkovich@mail.ru

<sup>2</sup>РИУ «Издательский дом “Звезда”», г. Минск, e-mail: pryroda@zviazda.by

Глобальный экологический кризис поставил человека в такие условия, когда от устранения последствий катастроф необходимо переходить к превентивным действиям, что в свою очередь требует изменения сознания, ценностей, мировоззрения людей. Ведущая роль в этом процессе принадлежит экологическому просвещению и образованию, целью которого является

формирование такого интегративного качества личности как экологической культуры [1].

Согласно Закону Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» от 15 ноября 2018 г. № 150-З, экологическое просвещение, наряду с сохранением в естественном состоянии ценных природных комплексов и объектов, проведением научных исследований и комплексного мониторинга экосистем, является одним из основных видов деятельности заповедника.

Эколого-просветительская работа, проводимая сотрудниками Березинского заповедника, ориентирована на формирование в обществе представления о его невероятной ценности. Одним из способов популяризации уникальности природных комплексов ООПТ является публикация научно-популярных статей и заметок в журналах, газетах, интернет-порталах и сайтах, доступных широкому кругу населения [2].

У Березинского заповедника налажено тесное сотрудничество с редакцией экологического журнала «Родная природа» издательского дома «Звезда». Издание знакомит читателей с информацией о природном потенциале Беларуси во всем своем многообразии, его сохранении и приумножении. На страницах журнала затрагиваются вопросы государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Многие материалы научно-популярного издания посвящены также экологическому воспитанию и образованию. И, конечно, «Родная природа» – это прекрасно иллюстрированный фотоальбом, на страницах которого публикуются лучшие снимки животного и растительного мира.

Начальным этапом сотрудничества можно считать 80-е годы прошлого века. В это время регулярно выходили статьи И.И. Бышнева, в то время орнитолога заповедника. В 1995 году отмечался 70-летний юбилей Березинского, и ему был посвящен почти весь январский номер журнала. Затем появлялись отдельные статьи, в основном посвященные юбилейным датам.

Новый этап публикаций о заповеднике в журнале начался в 2013 г., когда была написана большая статья о трехстороннем международном сотрудничестве с другими биосферными резерватами Польши и Франции. А в 2015 г. в издании появился новый постоянный спецвыпуск, своего рода журнал в журнале «Юны натураліст», ориентированный на молодое поколение читателей – начинающих экологов. Государственное природоохранное учреждение поддержало эту инициативу рубрикой «Уроки в заповеднике», которая появилась с первым же выходом спецвыпуска «ЮН» [3]. С тех пор, на протяжении уже 5 лет, рубрика Березинского заповедника ведется постоянно. Сотрудники научного отдела регулярно размещают свои материалы различной тематики: о зверях, птицах, растениях и грибах, обитающих и произрастающих на природной территории.

Основой для таких научно-популярных статей являются фотографии дикой природы, снятые исключительно в Березинском биосферном заповеднике. Статьи доступным и понятным языком рассказывают читателям как об обычных и всем известных обитателях (бобр обыкновенный, выдра

речная, глухарь, тетерев, брусника, клюква, белый гриб, опенок осенний и др.), так и о редких видах, включенных в Красную книгу РБ (бурый медведь, серый журавль, золотистая ржанка, прострел раскрытый, медвежий лук и др.). В статьях приводятся основные сведения о каждом виде, в том числе места обитания, охранный статус и последние данные численности, касающиеся непосредственно Березинского заповедника, а также любопытные факты.

Таким образом, за пять лет существования рубрики «Уроки в заповеднике» опубликовано 45 статей о живых обитателях охраняемой природной территории. По материалам изданных статей в следующем году запланировано издание отдельной книги для детей среднего и старшего школьного возраста, которая соберет в себе наиболее интересные тексты и будет иллюстрирована красочными фотографиями из Березинского биосферного заповедника.

Подобные научно-популярные издания и публикации способствуют экологическому воспитанию, которое формирует экологическую культуру личности и общества, культуру отношений человека к природе, другим людям и к самому себе.

### **Литература**

1. Залеская, Ю.И. Управление процессом формирования экологической культуры личности / Ю.И. Залеская // Кіраванне ў адукацыі. – 2008. – № 4. – С. 12– 16.

2. Рыжкова, А.Н. Перспективы развития экологического просвещения в Березинском биосферном заповеднике / А.Н. Рыжкова, Д.В. Ивкович // Эко- и агротуризм: перспективы развития на локальных территориях: материалы международной научно-практической конференции. – Барановичи, 2009. – С. 73 – 74.

3. Рыжкова, А.Н. Ребятам о бобрятах / А.Н. Рыжкова // Родная прырода, 2015. – № 1. – С. 28.

### **НАКОПЛЕНИЕ БЕЛКА И ОБЩИХ ЛИПИДОВ В ОРГАНИЗМАХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ-ПОЛИФАГОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ**

*С.М. Седловская*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: sedlovskaya@gmail.com**

**Введение.** Ряд ученых считает, что полифаги более устойчивы к ухудшению питательности кормовых растений, они обладают более совершенными детоксикационными системами и более широким спектром пищеварительных ферментов, чем олиго- и монофаги, и поэтому способны давать обширные и более длительные вспышки массовых размножений [1–2].

Механизм вспышек массовых размножений полифагов очень сложен, он возник в процессе коэволюции насекомых-фитофагов и кормовых растений, и в основе его лежит изменение химизма кормовых растений.

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы является изучение влияния биохимического состава кормовых растений на процессы накопления белка и общих липидов в организме дендрофильных чешуекрылых различной трофической специализации.

**Материал и методы исследований.** Исследования по теме проводились на кафедре зоологии ВГУ имени П.М. Машерова в 2016–2020 гг. Материалом для работы служили лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.), и зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.). Кормовыми растениями являлись дуб черешчатый (*Qereus robur* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), яблоня обыкновенная (*Malus palustris* L.), рябина (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* G.). Содержание белка в гемолимфе гусениц, куколок, грены определяли рефрактометрическим путем [3], количество общих липидов – по методу Сокслета.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные нами данные о накоплении белков и общих липидов в организме дендрофильных чешуекрылых различной трофической специализации на разных по биохимическому составу кормовых растениях позволит внести определенный вклад в изучение формирования трофических адаптаций у насекомых-фитофагов.

Результаты исследований показали, что больше всего накапливается белка и жиров в организме лунки серебристой на дубе, который характеризуется наибольшим содержанием растворимых углеводов и свободных аминокислот, что является несомненным подтверждением влияния биохимического состава кормового растения на процессы метаболизма насекомых-фитофагов. Также наблюдается закономерное уменьшение содержания белка и общих липидов в гусеницах, куколках и яйцах лунки серебристой в ряду кормовых растений от дуба к черемухе.

В листьях черемухи согласно нашим данным содержится наименьшее количество растворимых углеводов и свободных аминокислот и содержание белка при питании листом черемухи по сравнению с питанием листом дуба у гусениц уменьшается на 8%, у куколок на 6%, в яйцах на 18%.

Установлено закономерное уменьшение содержания белка и общих липидов в гусеницах, куколках и яйцах лунки серебристой в ряду кормовых растений от дуба к черемухе. В листьях черемухи согласно нашим данным содержится наименьшее количество растворимых углеводов и свободных аминокислот и содержание белка при питании листом черемухи по сравнению с питанием листом дуба у гусениц уменьшается на 8%, у куколок на 6%, в яйцах на 18%. Содержание общих липидов соответственно от дуба к черемухе у гусениц уменьшается на 7%, у куколок на 7%, в яйцах на 18%.

Полученные результаты указывают на прямо пропорциональную зависимость содержания белка и общих липидов в организме лунки серебристой от биохимического состава кормовых растений в ряду дуб → береза → яблоня → рябина → черемуха. Но на всех кормовых растениях полифаг – лунка серебристая накапливает достаточно для нормального развития количество таких важных метаболитов как белок и общие липиды в стадиях развития – гусеница, куколка, яйцо. Это подтверждается нашими данными о

репродуктивных показателях лунки серебристой на всех изучаемых кормовых растениях, которые указывают на нормальный ход развития полифага – лунки серебристой на всех изучаемых кормовых растениях.

Другой полифаг – зимняя пяденица накапливает общих липидов на всех стадиях развития больше при питании листом дуба, чем при питании листом березы, яблони, рябины и черемухи. Белка гусеницы, куколки и яйца зимней пяденицы содержат приблизительно одинаковое количество на всех кормовых растениях, что указывает на более сильную детоксикационную систему этого полифага по сравнению с другим полифагом – лункой серебристой, то есть полифагия проявляется у разных видов в разной степени, что указывает на несомненное влияние систематического положения насекомых на формирование в процессе эволюции трофической специализации насекомых-фитофагов.

Количество общих липидов в организме зимней пяденицы в ряду кормовых растений от дуба к черемухе уменьшается у гусениц на 3%, у куколок на 10%, у яиц на 7%.

**Заключение.** Таким образом, полифаги – лунка серебристая и зимняя пяденица проявляют избирательность по отношению к кормовым растениям с одной стороны, а с другой стороны полифаги успешно развиваются на всех кормовых растениях, но лучше всего на дубе, о чем свидетельствуют значения изученных показателей развития и накопления важнейших метаболитов – белка и общих липидов.

### Литература

1. Колтунов, Е.В. Насекомые-фитофаги биогеоценозов в условиях антропогенного воздействия / Е.В. Колтунов. – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. – 135 с.
2. Баранчиков, Ю.Н. Трофическая специализация чешуекрылых / Ю.Н. Баранчиков. – Красноярск, 1987. – 170 с.
3. Филиппович, Ю.Б. Практикум по общей биохимии / Ю.Б. Филиппович, Т.А. Егорова, Г.А. Севастьянова. – М.: Просвещение, 1983. – 318 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТКРЫТЫХ БАЗ ДАННЫХ БИОРАЗНООБРАЗИЯ С ЦЕЛЬЮ МОНИТОРИНГА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТОПОЛЕВОЙ МОЛИ-ПЕСТРЯНКИ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

*Н.В. Синчук*

**БГУ, г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: n.v.sinchuk@gmail.com**

**Введение.** Одной из современных проблем градостроительства является улучшение фитосанитарного состояния городов путем их озеленения. С целью увеличения дендрологического разнообразия зеленых насаждений проводятся работы по интродукции чужеродных для флоры региона видов древесных растений. Представители рода Тополь (*Populus L.*) являются быстрорастущими и высокопродуктивными древесными породами. Тополя

удобны в озеленении в связи с декоративностью крон, которые хорошо поддаются формированию.

Широкое использование в озеленении тополей создало оптимальную среду для массового размножения тополевой моли-пестрянки (*Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833)) – представителя семейства молей-пестрянок (Gracillariidae) отряда чешуекрылых (Lepidoptera). Тополевая моль-пестрянка является наиболее широко распространенным видом рода *Phyllonorycter* Hübn. Она относится к одним из серьезнейших вредителей зеленых насаждений в городах [1]. В Беларуси отмечается высокая плотность минера на *P. x canadensis*, *P. balsamifera*. В меньшей степени заселяется *P. nigravar. pyramidalis* и *P. alba*. Также зарегистрированы мины тополевой моли-пестрянки на тополях длиннолистном (*P. longifolia* Fisch.) и симона (*P. simonii*) [2].

В настоящее время тополевая моль-пестрянка отмечена в зеленых насаждениях г. Бреста, г. Минска, г. Витебска и в г. Докшицы, однако обобщающих работ по распространению в Беларуси отсутствуют.

Целью данного исследования является мониторинг распространения *Phyllonorycter populifoliella* на территории Беларуси с использованием веб-сервисов международных баз данных по биоразнообразию, находящихся в сетевом доступе.

**Материал и методы.** Для выявления распространения тополевой моли-пестрянки использовались глобальная база данных по объектам биоразнообразия GBIF (Global Biodiversity Information Facility, <https://www.gbif.org>) и социальная онлайн-сеть естествоиспытателей iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>), основанная на концепции картографирования и обмена данными наблюдений за биоразнообразием по всему миру. Также была использована и Национальная база данных по биоразнообразию [florafauna.by](http://florafauna.by). Работа выполнена на примере декоративных насаждений тополей, которые являются кормовыми растениями данного филлофага, а именно: *P. x canadensis*, *P. balsamifera*, *P. nigravar. pyramidalis*, *P. alba*, *P. longifolia* Fisch. и *P. simonii*, на территории Беларуси.

Определение видовой принадлежности фитофагов проводилось по конфигурации мин, при этом использовались данные открытого источника Leafminers and plant galls of Europe [3].

**Результаты и их обсуждение.** На основании представленных в открытых базах данных о биоразнообразии фотоматериалов состояния листовых пластинок тополя, листовой минер *Phyllonorycter populifoliella* был идентифицирован в следующих городах:

- Витебск, Октябрьский район, 20.07.2020. Координаты – 55.195924, 30.207969, фото наблюдателя @sin\_nadine;

- Витебск, пр. Строителей, 21.07.2020. Координаты – 55.173761, 30.205177, фото наблюдателя @korzheevasasha;

- Гродно, Ленинский район, 15.07.2020. Координаты – 53.681224, 23.820678 фото наблюдателя @sin\_nadine;

- Минск, Центральный ботанический сад, 21.08.2020. Координаты – 53.91611, 27.616798, фото наблюдателя @sin\_nadine;

- Минск, ул. Кнорина, 19.07.2020 Координаты – 53.939945, 27.616897, фото наблюдателя @grusevich;

• Минск, парк Челюскинцев, 20.07.2020. Координаты – 53.92192, 27.616874, фото наблюдателя @уаnрау;

• Минск, ул. Чкалова, 13.07.2020. Координаты – 53.874563, 27.534667, фото наблюдателя @tanyathecreator;

• Минск, ул. Кропоткина, 13.07.2020. Координаты – 53.916255, 27.556131, фото наблюдателя @pokrk.

Таким образом, международные, открытого доступа инфраструктуры обмена данными о состоянии биоразнообразия, позволили выявить новую точку регистрации тополевой моли-пестрянки – г. Гродно.

**Заключение.** На данный момент проводить полноценные тематические исследования с использованием исключительно открытых баз данных не представляется целесообразным, поскольку эти технологии сейчас находятся на стадии развития, а базы данных – наполнения информацией. Однако, с помощью фотографий исследователей, биологов и наблюдателей, можно найти новые и неучтенные локации для исследований вспышек массового размножения минеров, что значительно сокращает время поиска локаций, поскольку координаты предоставлены вместе с фото. Также есть возможность визуально оценить по фотографиям степень повреждения насаждений и спрогнозировать возможные очаги развития филлофагов.

### Литература

1. Кривошеина, Н.П. Современные представления о насекомых-дендробионтах городских экосистем / Н.П. Кривошеина // Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы. – М.: Наука, 1992. – С. 5–51.

2. Синчук О.В., Спектр кормовых растений тополевой моли-пестрянки *Phyllonorycter populifoliella* (Treitchke, 1833) в условиях Беларуси и других регионов / О.В. Синчук, А.Б. Трещева // Биологическая осень 2017 (К году науки Беларуси). Тез. докл. Междунар. науч. конф. молодых ученых. – Минск: Белорусский государственный университет, 2017. – С. 281-282.

3. Ellis, W.N. Leafminers and plant galls of Europe [Electronic resource] / W.N. Ellis. – 2001–2020. – Mode of access: <https://bladmineerders.nl/>. – Date of access: 17.09.2020.

## САЙТ ЛЕТНЕЙ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ: ИСТОРИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

*В.К. Слабин*

Орегонский университет, г. Юджин, Соединенные Штаты Америки,  
e-mail: [uslabin@uoregon.edu](mailto:uslabin@uoregon.edu)

**Введение.** Полевая практика – яркое событие в жизни студентов-биологов, имеющее большое влияние на их становление как специалистов и граждан с ответственным отношением к окружающей среде. Оно закономерно привлекает внимание педагогов-исследователей как в области дидактики, так и теории воспитания. Например, Т.А. Горелова рассматривает полевую

практику как «форму экологического образования» (2005), Н.Н. Чадаева (2018) – как «форму развития первичных профессиональных и научно-исследовательских умений и навыков студентов», Т.А. Горшкова (2012) – как «средство активизации познавательной активности студентов-биологов», Е.Н. Семенюк (2017) – как «объект экологического образования». Е.В. Невидомова (2011) и О.В. Кочеткова (2016) анализируют экологическое образование и воспитание студентов в процессе летней полевой практики по ботанике. И.М. Алексеева (2010) и А.В. Савчук (2018) исследуют полевую практику в профильных лагерях, т.е. в условиях, близких к ее организации на биологическом факультете Витебского государственного университета. В эпоху информационных технологий необходима разработка веб-сайтов полевой практики студентов [1].

**Цель.** Разработать концепцию веб-сайта летней полевой практики для решения учебных и воспитательных задач с учетом прогресса в Web 2.0.

**Материал и методы.** Материалом к написанию статьи послужил сайт [vterasu.iatp.by](http://vterasu.iatp.by), разработанный автором в 2001 г. и представленный на 55-й ежегодной конференции преподавателей ВГУ в феврале 2002 г. На той же конференции доц. С.И. Курдин продемонстрировал первый веб-сайт биологического факультета [www.bf.vsu.by](http://www.bf.vsu.by); проф. А.М. Дорофеев присутствовал и живо интересовался предложенными проектами. Оба веб-сайта сейчас доступны в Интернет-архиве, [www.archive.org](http://www.archive.org). Метод исследования – ретроспективный педагогический анализ структуры веб-сайта, сравнение технических возможностей 2000-х гг. и современных.

В географической основе веб-сайта «Верасы» был лагерь ВГУ близ туристической базы «Верасы» и д. Придвинье Витебского района. В 1983–2001 гг. там проходила летняя полевая практика студентов 1–2 курсов биологического факультета. На местности, ограниченной с севера и юга лесной и проселочной дорогами, с северо-запада – р. Шевинка, а с северо-востока – заболоченным ручьем, были выбраны около полутора тысяч точек, в основном вдоль лесных дорог. В каждой из этих точек были сделаны четыре фотографии с видами на стороны горизонта. Посетитель веб-сайта мог перемещаться либо от точки к соседним точкам, либо к произвольной точке на карте.

Предполагалось, что в каждой из выбранных точек на веб-сайте можно будет ознакомиться: 1) с произрастающими в данном месте растениями; 2) с обитающими там животными; 3) с почвой, породами и минералами. То есть в идеале студент имел бы доступ ко всем ботаническим, зоологическим и химическим (минералогическим) данным района в соответствии с учебными задачами полевой практики и профилем специалиста. Эти компоненты веб-сайта были реализованы частично: присутствовали общие описания района и фото наиболее типичных биологических видов. Кроме того, на веб-сайте были размещены фото самих студентов и преподавателей, сделанные в разные года с географической привязкой к конкретным местам на карте.

**Результаты и их обсуждение.** Веб-сайт полевой практики имеет пять содержательных компонентов: *географический, ботанический, зоологический, химический* и *исторический*. Первый компонент – системообразующий, он



фиксирует место события и нужен независимо от характера практики. Три последующие компонента определяются учебными задачами и могут изменяться качественно и количественно: если бы это был, скажем, веб-сайт практики по химической технологии, то логичны были бы компоненты неорганический, органический и физико-химический. Последний, исторический, компонент определяется воспитательными задачами [2]. Он документирует сближающее людей событие, ускоряет профессиональную социализацию и построение сообщества будущих коллег-биологов.

Данный подход согласуется с исследованием американских студентов на полевой экскурсии [3]. Выяснилось, что, хотя знания студентов были различными, а их воспоминания – неспецифическими и не связанными с предоставленной преподавателем информацией, студенты желали узнать о предмете больше и были заинтересованы в возвращении на место проведения экскурсии. Веб-сайт обеспечивает это виртуальное возвращение.

Хотя концептуальный подход к веб-сайту полевой практики остается неизменным, последующие десятилетия существенно расширили технические возможности его реализации. Если в 2001 г. в распоряжении автора была единственная карта для спортивного ориентирования (1:15000) составителей С. Ефимова, В. Наталевича, А. Парфенова, В. Правило и И. Яковкина (с пометкой «первая цветная карта в области»), то сегодня в Сети можно найти крупномасштабные топографические карты и спутниковые снимки. Появились панорамные фотоаппараты с разрешением в сотни мегапикселей и автоматической географической привязкой снимков. С увеличением покрытия мобильной связи можно иметь веб-сайт практики в виде гаджета на смартфоне и определять найденные на месте виды в реальном времени. Студенты могут делиться своими фото и сами создавать и поддерживать сайт своей практики.

**Заключение.** Веб-сайт полевой практики должен включать учебные и воспитательные компоненты. В наши дни реализация такого веб-сайта возможна с небольшими затратами, в короткий срок и на высоком уровне.

### Литература

1. Слабін, У.К. Выкарыстанне камп'ютэрных праграм як сродка выхавання / У.К. Слабін // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2003. – №1(27). – С. 45–53.
2. Аранская, В.С. Выкарыстанне камп'ютэрных праграм у экалагічным выхаванні школьнікаў пры вывучэнні прыродазнаўчых дысцыплін / В.С. Аранская, У.К. Слабін // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 1998. – № 4(10). – С. 7–14.
3. Knapp, D. Memorable experiences of a science field trip // School Science and Mathematics.– 2000.– Vol.100.– № 2. – P.65–72. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17238.x>. – Date of access: 09.29.2020.

## ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ ЗАСТРОЙКИ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДОВ С ПОМОЩЬЮ ИНС

*Е.В. Соколовский*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,

e-mail: falconlepel@gmail.com

На современном этапе развития геоинформационных технологий существует проблема отсутствия инструментов множественного параллельного преобразования растровых данных в набор векторных слоев. Связано это с рядом таких факторов, как:

1. Малая распространенность открытых источников информации, наиболее подходящих для автоматической трассировки.

2. Сложная структура картографического материала.

3. Обилие условных обозначений, условных знаков, наложение условных обозначений друг на друга, а вследствие и их невозможность автоматического распознавания, а также перекрытие значимых данных, что ведет к их упрощению и потери актуальности.

4. Тайловая система предоставления поточного отображения информации делает невозможным обработку больших площадей в автоматическом режиме.

Целью данной работы является попытка применить для решения вышеперечисленных проблем возможностей искусственных нейронных сетей.

**Материалы и методы.** В процессе выполнения работ анализ производился для территорий городов Витебск, Полоцк и Новополоцк. Источниками картографической информации послужили растровые карты сервисов Google, Yandex, Stamen, MapSurfer, Landsat.

Основой процесса векторизации послужила искусственная нейронная сеть Garria, аппаратная часть которой представлена кластерной сборкой 32 мини-пк. Программная часть состоит из 2 модулей: коммуникационный и аналитический. Коммуникационный модуль выполняет функции авторизации при использовании данных напрямую с серверов, предоставляющих картографическую информацию, распределения заданий и фрагментов алгоритмов между узлами сети, а также хранения информации о масс-коэффициентах связей между узлами. Кроме того, коммуникационный модуль определяет исходный и выходные наборы данных, осуществляет агрегацию информации от узлов нейросети в единый набор векторных данных. Аналитический модуль выполняет функцию непосредственного анализа растра, проверки результатов и корректировки масс-коэффициентов связей между узлами сети.

Источники картографической информации: Landsat, Stamen, Yandex, MapSurfer и Google Earth.

Стоит отметить, что карты городов имеют различную точность, что связано с разрешением исходных снимков и методами обработки первичных растровых данных. На картах малых городов чаще встречаются неточности, они реже обновляются, а спутниковые снимки предоставляются в меньшем разрешении, чаще можно встретить резкую границу между участками карты, отснятыми в

разное время. В связи с этим первичный алгоритм обрабатывался на примере более крупного Витебска и лишь затем адаптировался к территории Полоцка и Новополоцка.

**Результаты и их обсуждение.** Процесс создания карты застройки включает такие этапы, как: создание растровой основы, первичная векторизация, коррекционный анализ, вторичная векторизация и модерация.

Кратко охарактеризовать особенности данных этапов можно следующим образом:

Процесс создания растровой основы ничем не отличается от аналогичного этапа при обработке карт крупных городов. Осуществляется данный этап путем кеширования и сшивки тайлов карты с помощью программного обеспечения SAS Планета.

Первичная векторизация, в связи с наличием резких границ разности освещенности производится средствами QGIS. Процесс состоит в присвоении каждому пикселю карты векторной точки с занесением в базу данных этого слоя спектральных составляющих соответствующего пикселя. После удаляются все точки, спектр которых соответствует любым объектам, кроме зданий, формируются полигоны по группам оставшихся точек, а результат проходит проверку соответствия средствами искусственной нейронной сети.

Коррекционный анализ осуществляется по более низким стандартам соответствия, чем при создании карт больших городов. Тем не менее, усиливается контроль за целостностью объектов, определяются полосы разделения объектов, которые в своем большинстве и являются границами участков разной освещенности.

Вторичная векторизация предполагает учет выявленных ранее полос разделения объектов, объединение объектов, уточнение границ объектов. По окончании вторичной векторизации снова проводится коррекционный анализ, а данный цикл повторяется до достижения необходимого результата.

Этап модерации включает в себя визуальную оценку полученной карты и ручное исправление искажений. Результатом работы по данному этапу является векторная карта застройки.

В ходе работы по Витебску было выделено 46917 зданий. В том числе удалось автоматически классифицировать 1745 многоквартирных домов, 14949 объектов усадебной застройки, 46 объектов религиозной значимости, 23 здания медицинского назначения, 24 здания, относящихся к среднеспециальным учебным заведениям, 30 - к университетам, 72 - к школам, 184 - к детским садам, 350 зданий промышленного назначения, 53 складских помещения, 36 торговых центров, 588 сервисных зданий, 109 объектов находится на стадии строительства.

Суммарно по Полоцку и Новополоцку было выделено 15806 зданий. В том числе удалось автоматически классифицировать 708 многоквартирных домов, 826 объектов усадебной застройки, 15 объектов религиозной значимости, 25 зданий медицинского назначения, 17 зданий, относящихся к среднеспециальным учебным заведениям, 6 – к университетам, 50 – к школам, 78 – к детским садам, 472 строения промышленного назначения, 53 складских помещения, 324 стационарные цистерны для хранения жидкостей и газов, 21 торговый центр, 28 сервисных зданий, 7 объектов находятся на этапе строительства.

**Заключение.** Стоит отметить ряд особенностей в векторизации растровых данных и классификации векторных объектов территорий малых городов. Качество растровых данных хуже, чем на картах крупных городов, в связи с меньшей их используемостью. Это влечет за собой увеличения числа итераций работы искусственной нейронной сети, а как следствие - увеличение времени работы программы. Низкое качество растров также влечет за собой и усложнение ручного модерирования векторных карт.

Классификация объектов застройки как для малых, так и для крупных городов, остается несовершенной и требует маршрутного сбора данных для дополнения информации – около двух третей объектов не могут быть классифицированы в связи с отсутствием о них информации в открытых сетевых источниках. Тем не менее, эта система значительно сокращает необходимость применения маршрутного метода сбора информации.

## **ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АГРОЭКОТУРИЗМА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

*О.Д. Строчко, Е.В. Кирлюк, Е.В. Шаматульская*  
**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,**  
**e-mail: 1972geo@tut.by**

Агрэкоатуризм – это вид туристической деятельности, позволяющий жителям урбанизированных территорий, познакомиться с особенностями сельской жизни и сельского труда. Усиление синдрома усталости у многих горожан, связанное с ростом городов и расширением городского образа жизни, сокращением количества сельских поселений, недоступность природы, способствовали появлению и популяризации нового вида туризма – агроэкоатуризма. Актуальность исследования определяется тем фактом, что в Витебской области для данного вида туризма существует ряд предпосылок, выгодно выделяющих ее среди других регионов страны: значительная площадь территорий по сравнению с другими регионами Беларуси и Европы в целом, мало затронутых хозяйственной деятельностью; в области концентрируется большая часть ценных и уникальных ландшафтов Беларуси, которые одновременно являются таковыми и на общеевропейском уровне; область обладает уникальным и для Европы, и для страны сочетанием природных рекреационных ресурсов, выгодным географическим положением, что делает ее территорию доступной для европейских туристов. Сельский туризм – источник дополнительных доходов для местного населения, создания новых рабочих мест, притока инвестиций в развитие инфраструктуры, инструмент устойчивого развития местности, формирования ответственного, заинтересованного отношения сельских жителей к сохранению природных ландшафтов и историко-этнографического наследия как ресурсной основы развития данного вида туризма. Повышение эффективности использования этих возможностей связано, в том числе с разработкой ГИС-технологий в данном виде деятельности. Цель исследования – определить возможности использования ГИС-технологий в агроэкоатуризме Витебской области.

**Материал и методы.** При выполнении исследования были использованы массивы данных статистических ежегодников Белстата и информация Витебского областного управления спорта и туризма. Работа выполнялась с применением аналитического и математико-картографического моделирования, статистического метода исследования и ГИС-картографирования.

**Результаты и их обсуждение.** В мире наблюдается постоянно растущий интерес городских жителей к сельской жизни. Это результат долгого проживания в крупных городах, которое негативно сказывается на здоровье человека и возникающей необходимости его восстановления. В определенной мере развитию данного направления в туризме способствовало и уменьшение значения сельского хозяйства в экономике. Продукция сельхоз сектора не выдерживала конкуренции с более современными, наукоемким и дорогими промышленными товарами, и землевладельцы были вынуждены принять меры по поиску новых источников дохода. Одним из таких источников дохода стало размещение туристов в своих домах, в которых туристы могли отдохнуть от шумной городской жизни и познакомиться с сельским хозяйством, могли продегустировать экологические продукты, отдохнуть на природе, при желании могли предложить помощь по хозяйству. Популярности агроэкотуризма способствовало и осознание человечеством необходимости сбережения окружающей среды и природных богатств, произошедшее во второй половине XX в., и возникновение необходимости в сохранении исторических и культурных богатств человечества. Агроэкотуризм – явление не новое, известное в Европе с 1970-х годов XX века. Наибольшее развитие данный вид туризма получил во Франции, Италии и Испании. Широко распространен на Кипре, в Хорватии и Польше. В последнее время он активно развивается в Беларуси, особенно в Витебской области. Агроэкотуризм – это более экологичная альтернатива традиционным видам хозяйствования.

По данным на 1 января 2020 года, в Витебской области зарегистрировано 647 субъектов агроэкотуризма (2 место после Минской области) или почти четверть от общего числа по Беларуси, которые заработали Br4,4 млн (темп роста – более 125%). Br16,1 тыс. сбора за оказание услуг агроэкотуризма поступило в бюджет области. Агроэкоусадьбы Витебской области в 2019 году посетили около 56 тыс. туристов, из них каждый девятый – иностранец, это – представители 40 стран. Чаще всего – это граждане России (около 5 тыс. человек), стран Балтии более 400), Израиля (более 130), Германии (почти 100), а также из Бразилии, Аргентины, Саудовской Аравии, Эквадора, Бахрейна, Ливии, Сенегала [1].

Одной из основных задач, решаемых в ходе исследования, стало создание ГИС «Агроусадьбы Витебской области» с целью оптимизации и повышения эффективности их использования в качестве туристских объектов. Список усадеб, отображенных в среде ArcGis 10 включает 120 объектов (он может расширяться). Атрибутивные таблицы по каждому объекту ГИС содержат описание агроусадьбы Витебской области, данные об их местоположении, их фотографии и информацию по следующим пунктам: средства размещения и проживания; водные ресурсы; удобства; развлечения.

**Заключение.** Созданная в процессе исследования ГИС «Агроусадьбы Витебской области» носит информационно-справочный характер, ее ресурсы и

возможности могут быть использованы по нескольким направлениям, однако основной ее целью является ознакомление с услугами действующих агроусадеб Витебской области. Пользователем может быть установлено точное местоположение каждой агроусады, ее координаты, подробная характеристика, сопровождающаяся иллюстрациями. На основании предлагаемой ГИС также могут быть разработаны туристские и экологические маршруты, учитывающие временные, пространственные требования, целевые и возрастные ограничения. Данная ГИС может быть использована для рекламы туристского продукта, предварительного дистанционного ознакомления с услугами, предлагаемыми владельцами агроусадеб. Она расширяет информативность об агроусадах и повышает эффективность выбора продукта потребителем.

### Литература

1. Туризм и туристические ресурсы Республики Беларусь 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by> – Дата доступа: 02.09.2020.

## ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО г. ВИТЕБСК В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

*А.Д. Тимошкова<sup>1</sup>, В.В. Коляго<sup>2</sup>*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: <sup>1</sup>alladana@tut.by, <sup>2</sup>veronika17042016@gmail.com**

Региональные изменения климата, происходящие на фоне современного глобального потепления, в последние годы вызывают огромный интерес по причине роста их социально-экономических последствий.

Климат Земли и в прошлом неоднократно претерпевал изменения, но те изменения, которые происходят сейчас, отличаются невероятно высокой скоростью и общей тенденцией увеличения числа и интенсивности региональных гидрометеорологических аномалий.

Цель исследования – изучить динамику основных климатических показателей по г. Витебск за период с 1989 по 2017 и сравнить их с аналогичными показателями за 1961–1990 гг.

**Материалы и методы.** Исходными материалами для исследования послужили климатические данные Витебского гидрометцентра за 1989–2017 гг. и климатические показатели за период с 1961 по 1990 г., изложенные в работе «Климат Витебска» [1]. В ходе исследования были использованы методы анализа, описания, сравнения и обобщения.

Основное внимание в исследовании было уделено температурно-влажностному режиму: выполнен анализ таких показателей, как среднегодовая температура воздуха, продолжительность вегетативного и безморозкового периодов, годовое количество осадков, мощность снежного покрова и др.

**Результаты и их обсуждение.** В анализируемый период среднегодовая температура в г. Витебск изменялась от 5,2 °С в 1993 году до 8,2 °С в 2015 году.

Среднее многолетнее значение температуры за период 1989–2017 гг. составило 6,6 °С, в то время как в период с 1961 по 1990 г. средняя многолетняя температура по г. Витебск составляла 5,4 °С, таким образом среднегодовая температура воздуха выросла на 1,2°С.

Основное повышение температуры воздуха пришлось на первые 4 месяца года (с января по апрель), при этом наибольшая положительная аномалия характерна для января, который стал теплее в среднем на 3,5°С.

Повышение среднегодовой температуры воздуха привело к увеличению продолжительности вегетационного периода. Его средние значения за первые и последние десять лет периода наблюдений, т.е. за 1988–1997 гг. и 2008–2017 гг, составили соответственно 194 и 201 день. Средняя продолжительность вегетационного периода за весь анализируемый период составила 199 дней.

В то же время выросло количество экстремальных явлений, которые неблагоприятно влияют на устойчивость растений к внешним погодным воздействиям. Одним из таких негативных воздействий являются ранние весенние и осенние заморозки. Средняя продолжительность периода без заморозков в окрестностях г. Витебск, рассчитанная за период с 1988 по 2017 год, составляет 165 дней. При этом амплитуда отклонений достигает 69 дней. Самый длительный период без заморозков наблюдался в 2012 г. (197 дней), а самый короткий в 2001 г. – всего 128 дней.

Региональное изменение климата проявляется и в режиме выпадения осадков, их количестве, характере их выпадения (частоте и интенсивности). Установлено, что среднегодовое количество осадков в г. Витебск за период наблюдений колебалось от 549,9 мм (2002 г.) до 959 мм (2012 г.). Среднегодовая сумма осадков составила 749 мм, продемонстрировав рост на 85 мм в сравнении с периодом 1961–1990 гг., когда она составляла 664 мм.

Следует заметить, что в результате происходящих изменений климата в регионе наблюдается постепенное увеличение стока Западной Двины, наиболее выраженное в зимний период.

Помимо общего количества осадков значимым фактором является режим их выпадения. Огромное значение для сельского и лесного хозяйства, имеет то, что среднемесячное количество осадков уменьшилось в апреле, мае и августе, а увеличилось в июне и сентябре. Кроме того, усилилась неравномерность выпадения осадков. Так, в ноябре 1993 года месячное количество осадков в Витебске составило 0 мм, а в августе 2006 года – 311,9 мм, что составляет почти половину годовой нормы.

**Заключение.** Результаты анализа метеорологических данных по г. Витебску за 1989–2017 гг. позволили выявить следующие основные особенности региональных изменений климата:

- среднегодовая температура воздуха выросла на 1,2 °С и составила 6,6 °С;
- продолжительность периода без заморозков увеличилась и теперь в среднем составляет 165 дней;
- продолжительность вегетационного периода (с температурой выше +5 °С) увеличилась на 6 дней и составила 199 дней
- среднегодовая сумма осадков на территории г. Витебска за исследуемый период увеличилось на 85 мм и составляет теперь 749 мм;

- усилилась неравномерность выпадения осадков, как внутри года, так и в целом за отдельные годы;
- средняя мощность снежного покрова уменьшилась и при этом снизилась продолжительность его залегания.

Количественные показатели изменения климата, а также их сезонное распределение еще недостаточно изучены, при том что необходимость таких исследований очевидна: при своевременном внедрении мер, разработанных на основании оценки уязвимости природных ресурсов и отраслей экономики от изменения климата, через конкретные мероприятия и проекты можно не только снизить ущерб и риски от негативных проявлений климатической изменчивости, но даже извлечь определенную экономическую выгоду от положительных эффектов этой изменчивости.

### Литература

1. Савицкий, И.А. Климат Витебска / И.А. Савицкий, Ц. А. Швер / [Электронный ресурс]. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1981. – Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-125143752.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-125143752.pdf). – Дата доступа: 15.01.2019.

## СОДЕРЖАНИЕ ГАЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛИСТЬЯХ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО *TARAXACUM OFFICINALE* ТРЕХ РАЙОНОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

*Т.А. Толкачёва, Ю.Э. Прошко, Е.С. Чернявская*  
ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

**Введение.** Территория Белорусского Поозерья является средой взаимодействия неморальной зоны с господством лиственных летнезеленых лесов и бореальной зоны с преобладанием хвойных лесов.

Климат умеренно-континентальный с преобладающим влиянием морских воздушных масс. Средняя температура января находится в пределах от  $-7,0$  до  $-7,3$  °С. Июль – самый теплый месяц характеризуется температурой  $+17,0$  до  $+17,5$  °С, максимум  $+34$  °С. Минимум температуры может достигать зимой  $-40$  °С. Среднегодовая температура колеблется от  $+5,2$  до  $+5,4$  °С. Вегетационный период длится 187 дней. За год выпадает 550–580 мм осадков. Осадков достаточно, чтобы удовлетворить потребность растений во влаге на протяжении всего теплого периода [1].

Устойчивость экосистем напрямую зависит от биоразнообразия. Заметная роль в экосистемах принадлежит растениям. Растения выработали способность адаптироваться к неблагоприятным факторам окружающей среды. Адаптации связаны с особенностями фитохимического состава растений. Одной из таких особенностей является способность синтезировать и накапливать вторичные метаболиты и при этом в повышенных количествах. Роль вторичных метаболитов выполняют пигменты, фенольные соединения,



терпеновые соединения. Одним из фенольных соединений является галловая кислота.

Цель – определить количественное содержание галловой кислоты и в листьях одуванчика лекарственного в Витебской области.

**Материал и методы.** В качестве объекта исследования использовали листья одуванчика лекарственного собранные в период цветения и плодоношения в Браславском, Глубокском и Витебском районах в 2019 году. Определение содержания галловой кислоты проводили по общепринятой методике [3].

**Результаты и их обсуждение.** Функции фенольных соединений связаны с разнообразными физиологическими и биохимическими процессами в клетках растений. Велика их роль в процессе фотосинтеза, дыхания, а также в защите от патогенов. Однако фенолы могут и подавлять рост, например, при стрессе, происходит накопление фенолов и рост тканей замедляется [2]. Количественное содержание галловой кислоты в спиртовых экстрактах из листьев одуванчика обыкновенного представлено в таблице.

Таблица – Количественное содержание галловой в листьях *Taraxacum officinale*, М ± m

Вегетационная фаза	Районы сбора		
	Глубокский район	Витебский район	Браславский район
Цветение	10,66±0,60 <sup>*#</sup>	18,02±0,68 <sup>#</sup>	11,44±0,49 <sup>*#</sup>
Плодоношение	18,74±0,69 <sup>*</sup>	25,38±0,69	18,98±0,68 <sup>*</sup>

Примечание: \* –  $p \leq 0,05$  по сравнению с Витебским районом; # –  $p \leq 0,05$  по сравнению с фазой плодоношения.

Содержание галловой кислоты в листьях одуванчика в период плодоношения выше, чем в период цветения в 1,8 раза в Глубокском районе, в 1,4 – Витебском районе, в 1,7 – Браславском районе. Самое высокое содержание галловой кислоты в листьях Витебского района: в период цветения в 1,7 раз выше Глубокского района, 1,6 – Браславского района; а в период плодоношения в 1,4 раза больше.

Увеличение галловой кислоты в период плодоношения связано с понижением температур. Высокое содержание галловой кислоты в листьях одуванчика лекарственного в Витебском районе связано с более выраженным антропогенным фактором.

**Заключение.** Количественное определение вторичных метаболитов позволяет оценить состояние окружающей среды. Проведенные исследования показали: содержание галловой кислоты в экстрактах, приготовленных из листьев одуванчика Витебского района выше по сравнению с таковыми в Браславском и Глубокском районах, в период плодоношения содержание галловой кислоты статистически значимо выше, чем в период цветения. Таким образом показано, что фенольные соединения повышают толерантность растений к неблагоприятным условиям среды.

## Литература

1 Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: монография / Л.М. Мержвинский [и др.]; под ред. Л.М. Мержвинского; [в автор. ред.]; М-во образования Респ. Беларусь, УО «ВГУ им. П.М. Машерова». – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – 413 с.

2 Proshko, Ju. Determination of the content and stability of phenolic compounds in the leaves of dandelium officinal / Ju. Proshko, K. Shenderova // The Youth of the 21th Century: Education, Science, Innovations: Proceedings of IV International Conference for Students, Postgraduates and Young Scientists. – Vitebsk: Vitebsk State P.M. Masherov University, 2017. – P. 52–54.

3 Гребинский, С.О. Биохимия растений / С.О. Гребенский. – Львов: Вища школа, 2005. – 210 с.

## РОЛЬ МУЗЕЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА БРЕСТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ

*Г.В. Толкач, А.О. Губарева*

БрГУ им. А.С. Пушкина, г. Брест, Республика Беларусь

**Введение.** Современное воспитание невозможно представить без гуманистического подхода, направленного на формирование гуманных взаимоотношений не только между людьми, но и также бережного отношения к окружающей среде. Экологическое образование призвано не только развивать представления о физических и биологических компонентах окружающей среды, но и способствовать пониманию социально-экономической обстановки, проблем развития общества, усвоению экологических и этических норм, образа жизни, отвечающего принципам устойчивого развития [1].

**Актуальность:** Экологическая культура – это обобщенная характеристика личностных качеств, которая отражает процесс и результат формирования экологического сознания личности и предполагает неразрывное единство между совокупностью знаний, представлений о природе, эмоционально-чувственного и ценностного отношения к ней и соответствующих умений, навыков, потребностей взаимодействия с ней, основанных на гармонизации взаимосвязей в системе «природа-человек» [2]. Она формируется в интеграции трех направлений: экологического сознания, нравственно-эстетического и деятельно-практического отношения.

**Цель:** Выявить направления деятельности, а также пути повышения эффективности организации и управления процессом образования на базе биологического музея, повышающие эффективность формирования экологической культуры личности студентов.

**Материалы и методы:** анкетирование и интервьюирование студентов. Была составлена социологическая анкета, включающая 20 вопросов. С ее помощью было опрошено 100 студентов биологического факультета (79 девушек и 21 юношей). Результаты проведенного опроса показали, что 69% респондентов оценивает состояние природы и окружающей среды как удовлетворительное; 22% оценивает

состояние природы вокруг себя как неудовлетворительное и лишь 2% опрошенных студентов полагает, что состояние природы на данный момент находится на отличном (высоком) уровне. При анализе анкет установлено, что 82% молодых респондентов выказали озабоченность состоянием окружающей среды, противоположное мнение – лишь у 18%. При этом 78% респондентов поддерживают жесткие меры (штрафы и закрытие предприятия) в отношении нарушителей экологического законодательства, компаний-загрязнителей окружающей среды. Большинство опрошенных студентов (85%) продемонстрировали желание делиться своими знаниями в сфере охраны природы со своими сверстниками. Большинству респондентов (74%) оказались интересны эколого-ориентированные телепередачи и интернет-каналы. На вопрос «Как Вы относитесь к проведению экологических субботников и рейдов?» Большинство (56%) опрошенных считают, что они необходимы и дают хорошие результаты, 44% респондентов ответили: «Это бессмысленно, так как они не дадут положительных результатов». У большинства опрошенных студентов очевидно стремление совмещать учебу и природоохранную деятельность, в этом направлении важную роль выполняет биологический музей факультета.

**Результаты и их обсуждение:** Так, при организации и управлении процессом формирования экологической культуры личности студента при проведении занятий в биологическом музее необходимо придерживаться следующих общепедагогических и специальных принципов: единство принципов природосообразности, культуросообразности и принципа «самостоятельности» воспитания; единство познания, переживания и действия (формирование экологической культуры – органическое единство усвоения научных знаний о взаимодействии человека, общества и природной среды с развитием эмоционально-чувственной сферы личности, а также упражнение в практической деятельности в природно-социальной среде); принцип плюрализма, многообразия и вариативности педагогического процесса (как его содержательной, так и процессуальной сторон); междисциплинарный подход, на основе интеграции фундаментальных естественнонаучных дисциплин с гуманитарными знаниями; принцип системности, при рассмотрении различных сторон окружающей действительности; взаимосвязь глобального, локального (краеведческого) и личностного уровней экологических проблем; принцип прогностичности (ознакомление учащихся с вариантами перспективного развития окружающего (природно-социального) мира, в котором им предстоит жить, причем ознакомление не только с негативными сценариями развития). На базе музея также организовывались многие мероприятия, наиболее значимыми из которых являлись: экологическая гостиная «Вторичное сырье, а не мусор», круглый стол «Актуальные экологические проблемы Беларуси», конкурс эссе «Эхо Чернобыля», конкурс экоплаката «Удивительное в природе!» и др. В этом направлении особую роль выполняет волонтерский отряд факультета «СОВы» с участием волонтеров и преподавателей кафедр проведено множество экологических акций, таких как: «Экологически грамотный потребитель», «Посади дерево» совместно с Брестским лесхозом, «Очистим планету от мусора», «Зробим!», акция «Вместе», направленная на взаимодействие волонтерского отряда СОВы и Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды и многие другие. Чем более значимо образовательное

пространство вуза для студента, тем большее влияние (позитивное) оно оказывает на процесс и результат формирования его экологической культуры. Чем выше степень включенности студента в жизнедеятельность высшего учебного заведения, тем более значимо для него образовательное пространство вуза и все, что в нем происходит, тем больше он восприимчив к его влиянию.

### Литература

1. Асафова, Е.В. Воспитание и диагностика развития экологической культуры студентов/ Е.В. Асафова // Приоритетные стратегии мониторинга качества воспитания студентов/ под ред. В.И.Андреева. – Казань: Центр инновационных технологий, 2003. – С.157.

2. Бирюкова, Н.А. Проблемы формирования экологического сознания / Н.А. Бирюкова // Педагогика. – 2004. – № 10. – С. 35.

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

*Л.М. Чиркова<sup>1</sup>, М.М. Данюк<sup>1</sup>, И.А. Литвенкова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска»,

<sup>2</sup>ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

e-mail: mariya\_danyuk@mail.ru

На сегодняшний день проблема экологического воспитания актуальна, так как, неоспорим тот факт, что изучение законов природы должно начинаться в детстве. Возможность и успешность этого процесса доказана современными учеными и педагогами. Формированию компетенций и обмену опытом в области экологического образования и воспитания на базе ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска» способствовало создание филиала кафедры экологии и географии ВГУ имени П.М. Машерова [1]. **Цель работы** – проанализировать опыт по организации экологического воспитания детей младшего школьного возраста на базе ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска».

**Материал и методы.** Используются аналитический, описательный и сравнительно-сопоставительный методы исследования, метод обобщения педагогического опыта. Проанализирована отчетная документация работы филиала кафедры, планы, методическая и отчетная документация ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска». Проведены беседы с участниками филиала.

**Результаты и их обсуждение.** На базе гимназии ведется инновационная работа по нескольким направлениям, одним из которых является – экологическое воспитание. Экологическое образование младших школьников осуществляется как в ходе учебных занятий, так и во внеурочное время: через систему внеклассных мероприятий. Опыт показывает, что разнообразные виды внеурочной работы взаимно дополняют друг друга, обогащая процесс экологического воспитания детей младшего школьного возраста.

Уроки – путешествия, уроки – игры, экскурсии, этические беседы, обобщающие уроки, уроки – конференции, которые дают возможность раскрыть мир природы через разнообразные виды ощущений, присущие для всего живого, дать основную

информацию о неживой природе и живой природе, развить познавательные интересы. При применении этих форм используются различные приемы: инсценировка, чтение стихотворений, сказок, викторины, загадки, что способствует поднятию интереса к живому, пониманию гармонии и красоты природы.

Экологические праздники – это комплексная, сложная технология внеклассной работы, включающая в себя выступления учащихся, их участие в общественно-полезном труде, выставке работ, конкурсах, играх и т.п. Эта технология экологического воспитания наиболее эффективна, так как в ней мобилизуется весь потенциал детского творчества. Познавательное отношение детей к окружающей природе должно строиться на основе глубокого эмоционального их настроения. Только в этом случае познавательное не войдет в противоречие с нравственным, эстетическим, потребительским отношением детей к природе. Непосредственная подготовка детей к празднику. Подготовка их к конкурсам. Разучивание стихов и песен, инсценирование сказок. Сбор поделочных природных материалов. Восполнение тематических рисунков, лепки, поделок. Выполнение праздничных костюмов. Вот на этом этапе особенно важно участие в подготовке праздников со стороны родителей, причем, участие и в плане активной их причастности к самому проведению праздников. («Праздник Цветов», «Золотая Осень», «Здравствуй, Зимушка-зима» и др.).

«Прогулки по экологической тропе». Данное внеклассное мероприятие было задумано как подведение итога изучения природоведческих тем по литературному чтению и окружающему миру. Необходимо было поставить перед учащимися новые задачи для дальнейшего изучения природы своего края. Форма проведения была выбрана не случайно, т.к. квест способен на эмоциональном уровне помочь учащимся осознать значимость полученных знаний.

Связанные даты. Ежегодно 5 июня во всем мире отмечают Всемирный день охраны окружающей среды, который призван обратить внимание людей на имеющиеся проблемы. Такие дни сопровождаются акциями и мероприятиями по охране природы. Также важными датами являются Всемирный день воды (22 марта), День леса (20 сентября), День защиты животных (4 октября).

Экологическое воспитание немыслимо без экскурсий в мир природы. Изучение родного края – это основа патриотического, духовно-нравственного и экологического воспитания. Знать историю развития родного края, изучать национальные традиции, известных людей, которые прославили край, природу родного края должен каждый уважающий себя человек. Проект «Моя малая родина» поможет заинтересовать учащихся познавать прошлое и настоящее своего края, с любовью относиться к природе своей малой родины. Чтобы быть достойным гражданином своей Родины, надо, прежде всего, любить, уважать, ценить свою малую родину, жить с природой в мире и согласии.

Проект «Сохранить воду – сохранить жизнь». Данный проект несет в себе решение важной практической задачи: научить младших школьников необходимым действиям и простым шагам по улучшению ситуации сбережения воды в обычной жизни, дома, на учебе, на природе. В ходе проведения проекта младшие школьники должны понять, насколько же важно сбережение и качество водных ресурсов для экономики страны и мира в целом, методы улучшения экосистемы планеты, и узнают об основных и актуальных проблемах, связанных с водой в XXI веке.

В освоении любого материала большую роль играет наглядность. Она способствует успешному учебному процессу и улучшает восприятие информации. Высокой наглядностью характеризуются фильмы. В правильно отобранных фильмах хорошо показано, как страдает наша планета и насколько актуально своевременное принятие мер по защите.

**Заключение.** Рассмотрены формы и направления работы по экологическому воспитанию обучающихся младшего школьного возраста. Предложены варианты мероприятий, апробированные в ходе учебно-воспитательного процесса работы ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска».

### **Литература**

1. Литвенкова, И. А. Опыт по реализации экологического образования и воспитания при сотрудничестве вуза с учебными и производственными организациями / И. А. Литвенкова, М. М. Данюк, Л. О. Капранова // Экологическое образование и устойчивое развитие. Состояние, цели, проблемы и перспективы: материалы междунар. науч.-метод. конф., Минск, 19–20 марта 2020 г. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – С. 37–38.

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Е.В. Шаматурская, О.Д. Строчко*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: shamelena08@gmail.com**

Загрязнение атмосферного воздуха определяется по содержанию в воздухе различных химических веществ. В Витебской области наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся в Витебске, Орше, Полоцке и Новополоцке.

**Цель исследования:** анализ данных об объемах выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников Витебской области.

**Материал и методы исследования.** Анализ данных об объемах выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников Витебской области осуществлялся на основе данных статистического сборника «Охрана окружающей среды Республики Беларусь» 2019 года и электронных ресурсов. В ходе работы были использованы описательный, сравнительный, аналитический и статистический методы.

**Результаты и их обсуждение.** Основным источником загрязнения атмосферного воздуха в Витебской области являются стационарные источники - 107,5 тыс. тонн в 2018 г. По доле выбросов от стационарных источников (а также по ряду таких поллютантов как диоксид серы, твердые частицы, диоксид азота, неметановые летучие органические соединения и оксид азота) область занимает первое место в стране – 41,2%. Общая сумма выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Витебской области в 2018 г. составила 195,7 тыс. тонн (в 2000 г. – 230,6 тыс. т) загрязняющих веществ.

На долю стационарных источников в 2012–2018 гг. приходилось 50–55% от суммарного объема выбросов загрязняющих веществ (табл. 1).

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух от стационарных источников (СИ) по Витебской области (тысяч тонн)

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Выбросы ЗВ в атмосферный воздух – всего	223,8	226,1	212,5	208,4	201,4	190,6	195,7
В том числе: от СИ	110,4	105,8	102,5	112,0	107,9	102,3	107,5
Выбросы ЗВ в расчете на одного жителя/на 1 км <sup>2</sup> территории	91/ 2758	88/ 2643	85/ 2560	94/ 2796	91/ 2 695	86/ 2 553	91/ 2685

Основные их объемы приходятся на Новополоцкий промышленный узел, представленный предприятиями химической и нефтехимической промышленности, и Новолукомльский узел, где размещается тепловая электростанция. Поэтому удельные выбросы от стационарных источников в Витебской области являются самыми высокими в Беларуси. В 2018 г. в расчете на 1 жителя они составили 91 кг (от мобильных источников – 75 кг), превысив среднюю для страны величину в 2 раза.

В целях снижения выбросов от стационарных источников в 2012–2019 гг. особое внимание уделялось эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии – биомассы, энергии ветра, солнца и воды. Принимаемые меры способствовали улучшению качества атмосферного воздуха в городах области.

Среди загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от стационарных источников наибольшая масса приходится на долю неметановых летучих органических соединений – 25,9%, диоксида серы – 22% и углеводородов – 19,9% (табл. 2).

Таблица 2 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по отдельным ингредиентам по Витебской области (тысяч тонн)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Всего	110,4	105,8	102,5	112,0	107,9	102,3	107,5
Твердые	6,0	6,0	6,2	5,6	5,1	4,9	4,9
Диоксид серы	31,5	21,0	23,0	27,5	25,4	22,2	23,6
Оксид углерода	12,8	14,5	14,4	14,6	14,4	13,9	14,1
Диоксид азота	11,0	11,7	9,4	9,6	10,3	10,1	10,6
Углеводороды	9,4	19,2	18,7	23,2	21,5	19,6	21,4
Неметановые летучие органические соединения	34,9	27,1	25,3	25,8	25,2	26,2	27,9
Оксид азота	1,3	1,5	1,1	1,1	1,4	1,4	1,6
Прочие	3,5	4,8	4,4	4,7	4,7	3,9	3,6

Анализ данных об объемах выбросов за последнее десятилетие свидетельствует о хорошо выраженной тенденции к их снижению. Так, в 2018 г., по сравнению 2012 г., их количество уменьшилось на 12–13%.

**Заключение.** Основными источниками загрязнения Витебской области являются теплоэнергетика, предприятия химической, нефтехимической, лесной промышленности и машиностроения, а также автотранспорт. В целом за последнее десятилетие отмечается тенденция к снижению уровня загрязнения воздуха, обусловленная, прежде всего, снижением объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

## **МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

*Л.В. Шестакова*

**УО «Оршанский колледж ВГУ имени П.М. Машерова»,  
г. Орша, Республика Беларусь,  
e-mail: okMasherova@vsu.by**

Задачей современного естественнонаучного образования является формирование личности с экологическим сознанием: у обучающихся должно быть сформировано понятие о природе как системе, в которой все ее элементы взаимодействуют в круговороте веществ и энергии, постоянно совершаются процессы самовоспроизведения и тем самым поддерживаются нормальные условия жизни на Земле. Действующие учебные программы по биологии и химии предполагают усвоение учащимися большого количества понятий, которые в силу предметоцентризма нашего образования выступают как разрозненные элементы знаний. Преодоление данной ситуации возможно на основе использования межпредметных связей. Цель исследования – разработать, обосновать и апробировать средства реализации межпредметных связей биологии с химией в целях формирования у учащихся экологического сознания.

**Материалы и методы.** Для реализации цели в процессе исследования использовались методы: теоретический анализ проблемы, изучение педагогического опыта, документов и материалов (нормативных документов, учебных программ по дисциплинам, учебных пособий); наблюдение, опрос, анализ результатов учебно-исследовательской деятельности учащихся колледжа.

**Результаты и их обсуждение.** В научно-педагогической литературе экологическое сознание рассматривается как составная часть экологической культуры, включающая экологические знания, экологическое мышление, чувства и волю [1, с. 489].

Реализация межпредметных связей предполагает осуществление преподавателем планирования изучения содержания тем и учебных занятий по биологии с учетом межпредметных связей с химией; подбор комплекса методов и средств реализации межпредметных связей, направленных на формирование экологического сознания и соответствуют теме и уровню знаний и умений



учащихся; первичное диагностирование уровня экологического сознания учащихся; проектирование и проведение учебных занятий с последующим рефлексивным самоанализом; диагностирование результативности развития экологического сознания учащихся.

Межпредметные связи биологии с химией реализуются в процессе решения следующих образовательных задач:

- изучения физиологического действия веществ на живые организмы и экосистемы (формирование экологических, природоохранных знаний на базе биохимического материала);

- формировании представлений о круговороте элементов, веществ и энергии в экосистемах разного уровня (изучение физико-химических свойств, распространения и роли в природе веществ, относящихся к группе абиотических факторов и т.д.);

- рассмотрении влияния антропогенного фактора на окружающую среду (причины, источники и последствия химического загрязнения, способы переработки и утилизации загрязнителей, изменение численности популяций, биологическое разнообразие, здоровье человека и т. д.);

- ознакомлении с понятием «экологическая проблема» на конкретных примерах (парниковый эффект, кислотные дожди и т. д.) и поиске путей их решения.

В качестве основных средств реализации межпредметных связей биологии с химией эффективными являются межпредметные задания (задачи), проблемные вопросы и ситуации, содействующие формированию экологического сознания. В целях формирования межпредметных знаний используются следующие типы межпредметных заданий:

- задания, направленные на объяснение причинно-следственных связей («Раскройте связь между строением и физико-химическими свойствами воды и ее биологическими функциями»);

- задания на введение новых понятий с опорой на ранее известные из других предметов понятия («Опираясь на определение понятия «катализатор» из курса химии, попытайтесь определить, что такое фермент»);

- задания на конкретизацию более общих понятий, принципов и законов на материале данного курса («Приведите примеры, подтверждающие принцип периодичности в живой природе»);

- задания на создание целостного синтезированного представления о сложных процессах и явлениях («Объясните, почему вода является важным связующим звеном между живой и неживой природой»).

С целью формирования системы отношений учащихся к экологическим проблемам используются межпредметные задания следующих типов:

- задания, имеющие несколько решений (ответов), из которых учащийся должен выбрать одно в соответствии со своей нравственной позицией; что позволяет подвести учащихся к оценке «добра» и «зла» в отношении природы в целом или ее отдельных объектов;

- задания, требующие от учащихся выработки самостоятельного решения по какой-либо экологической проблеме;

• задания, предусматривающие оценку экологической ситуации, прогнозирование возможных последствий и выбор природозащитных мер, которые позволяют оценить глубину знаний учащихся и понимание ими природных закономерностей, поведения биологических систем в условиях антропогенного пресса, а также умение выбрать способ защиты от загрязнения и деградации; дают возможность определить способность учащегося абстрагироваться, анализировать ситуацию, а также позволяют оценить степень ответственности, которую он может взять на себя;

• задания, требующие объяснения явлений, происходящих в природной среде естественно или вызванных хозяйственной деятельностью человека; позволяют оценить уровень сформированности у учащихся умения переносить химические знания в сферу экологических проблем.

Межпредметные задания предлагаются учащимся в следующих формах: 1) **вопроса** («Почему мы не «растекаемся», хотя на 70% состоим из воды?»); 2) **текстовой задачи** («В клетках всех организмов имеется вода. При замерзании она может разорвать внутренние структуры клетки и вызвать гибель организмов. Почему же зимой не погибают растения, хладнокровные животные при охлаждении их тела ниже  $0^{\circ}\text{C}$ ?»); 3) **количественной задачи** («На  $1\text{ м}^2$  перца необходимо 30 г удобрения  $\text{K}_2\text{SO}_4$ . Рассчитайте массу 10% раствора данного удобрения, необходимого для полива  $1\text{ м}^2$ »).

**Алгоритм выполнения учащимися межпредметных заданий включает:** 1) осознание сущности межпредметной задачи, понимание необходимости применения знаний из других учебных предметов; 2) актуализация нужных знаний из других областей знания; 3) их перенос в новую ситуацию, соединение знаний из различных предметов; 4) синтез знаний, установление соответствия понятий, единиц измерения, расчетных действий, их выполнение; 5) получение результата, обобщение в выводах, закрепление понятий.

Результаты диагностики показывают рост уровня экологического сознания учащихся (с 28% до 57%); увеличение количества учащихся, определивших важным фактором формирования своего экологического сознания межпредметные связи в процессе изучения биологии и химии (43%). Доказательством результативности опыта являются и показатели успеваемости учащихся при решении межпредметных заданий (увеличение числа учащихся выполняющих их на отметки 7–8 баллов с 42% на 1 курсе до 58% на втором курсе обучения).

**Заключение.** Таким образом, можно сделать вывод, что использование межпредметных заданий при изучении биологии и химии является эффективным средством реализации межпредметных связей и важным фактором формирования экологического сознания будущих педагогов.

### Литература

1. Дерябо, С.Д. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин. – Ростов н/Д: Феникс, 1996. – 489 с.

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ

---

## НОВЫЕ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.В. Абрамчук*

Брестское областное отделение общественной организации  
«Ахова птушак Бацькаўшчыны», г. Брест, Республика Беларусь,  
e-mail: egretq113@mail.ru

В работе представлены некоторые результаты инвентаризации мест произрастания редких и охраняемых видов, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, на территории Витебской области в 2016–2020 гг.

**Материал и методы.** Места произрастания видов выявлены в ходе проведения маршрутных наблюдений на территории Витебской области. Маршруты планировались с использованием картографических материалов соответствующих лесхозов. В ходе планирования маршрутов предпочтение отдавалось участкам старо возрастных мало нарушенных лесов. Информация о выявленных местах обитания публикуется впервые.

**Результаты.** **Фомитопсис розовый** – *Fomitopsis rosea* (Alb. & Schwein.) *P. Karst.* II категория охраны (EN) – исчезающий вид. Выявлен в 7 районах области.

Бешенковичский район, 1,4 км к северу от д. Чановичи, старовозрастный ельник с участием лиственных пород, состояние хорошее, не менее 30 плодовых тел. Географические координаты: 55° 9'35.30" с.ш. 29°45'58.90" в.д.

Шарковщицкий район, 1,5 км к северо-западу от д. Березнянка, смешанное лиственное насаждение с участием ели, состояние хорошее, не менее 15 плодовых тел. Географические координаты: 55°20'27.06" с.ш. 27°47'12.48" в.д.

Дубровенский район, 3,6 км к северо-востоку от д. Озеры, средневозрастной липняк кисличный с участием ели, состояние удовлетворительное, не менее 15 плодовых тел, Географические координаты: 54°46'49.93" с.ш. 30°48'40.92" в.д.

Лиозненский район, 5,7 км юго-западнее д. Бабиновичи, смешанный лиственный лес с участием ели, состояние удовлетворительное, не менее 14 плодовых тел. Географические координаты: 54°47'56.48" с.ш. 30°30'27.48" в.д.

Оршанский район, 3,2 км к юго-востоку от д. Ключовка, старовозрастный ельник, состояние удовлетворительное, не менее 7 плодовых тел. Географические координаты: 54°43'26.42" с.ш. 30°27'0.87" в.д. Оршанский район, 3,2 км к северо-западу от пос. Ореховск, смешанное насаждение с участием ели, состояние удовлетворительное, не менее 17 плодовых тел. Географические координаты: 54°42'52.47" с.ш. 30°27'31.14" в.д.

Витебский район, 7,2 км к юго-востоку от д. Партизановка, смешанное насаждение с участием ели в пойме ручья, состояние удовлетворительное, не менее 23 плодовых тел. Географические координаты: 55°30'13.76" с.ш. 30°56'7.17" в.д. Витебский район, 2,5 км к северо-востоку от д. Шлыки, Запольское лесничество, старовозрастный ельник, состояние удовлетворительное, не менее 9 плодовых тел. Географические координаты: 55°35'43.27" с.ш. 30°52'26.24" в.д. Витебский район, 3,8 км к юго-востоку от д. Ходорово, старовозрастный ельник, состояние удовлетворительное, не менее 7 плодовых тел. Географические координаты: 55°24'21.35" с.ш. 30°22'41.84" в.д.

Городокский район, 1,6 км к юго-западу д. Паникры, старовозрастный ельник, состояние удовлетворительное, не менее 5 плодовых тел. Географические координаты: 55°49'49.91" с.ш. 29°56'9.60" в.д. Городокский район, 2,9 км к северо-западу от д. Козловичи, старо возрастное смешанное насаждение с участием ели, состояние удовлетворительное, не менее 17 плодовых тел. Географические координаты: 55°32'22.80" с.ш. 30°23'32.88" в.д. Городокский район, 2,6 км к северо-западу от д. Привальни, старовозрастный ельник, состояние удовлетворительное, не менее 24 плодовых тел. Географические координаты: 55°34'44.58" с.ш. 30°16'16.98" в.д.

**Лобария легочная – *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.** III категория охраны (VU) – уязвимый вид. Выявлен ряд популяций в Лиозненском, Городокском и Миорском районах.

Лиозненский район 5,7 км юго-западнее д. Бабиновичи, старовозрастный лиственный лес с участием ели, в пойме ручья, на коре дуба, состояние удовлетворительное, не менее 3 слоевищ. Географические координаты: 54°48'3.39" с.ш. 30°30'15.06" в.д.

Городокский район 0,7 км к северо-западу д. Веречье, ельник с участием осины и березы, на коре осины, состояние удовлетворительное, не менее 2-х слоевищ. Географические координаты: 55°35'23.66" с.ш. 30°21'39.67" в.д.

Миорский район, 1,7–2,5 км к северу от деревни Новые Крюки, старовозрастные осинники с участием ели, на коре осины, состояние хорошее, не менее 10 слоевищ. Географические координаты: 55°40'38.37" с.ш. 27°50'58.89" в.д.; 55°40'23.55" с.ш. 27°50'33.35" в.д.; 55°40'11.75" с.ш. 27°50'44.08" в.д.

**Цетрелия цетрариевидная – *Cetrelia cetrarioides* (Delise) W.L. Culb. & C.F. Culb.** III категория охраны (VU) – уязвимый вид. Выявлено три места произрастания.

Лиозненский район, 5,7 км юго-западнее д. Бабиновичи, заболоченный черноольшаник, на коре ольхи черной, состояние хорошее, не менее 1 слоевища. Географические координаты: 54°47'55.50" с.ш. 30°30'29.91" в.д.

Витебский район, 2,6 км к северо-востоку от д. Шлыки, старовозрастный березняк с участием ели, на коре осины, состояние хорошее, не менее 1 слоевища. Географические координаты: 55°36'29.2" с.ш. 30 51'40.4" в.д.

Миорский район, 2,1 км к северу от деревни Новые Крюки, старовозрастный смешанный лес с участием ели, на коре осины, состояние хорошее, не менее 2 слоевищ. Географические координаты: 55°40'23.55" с.ш. 27°50'33.35" в.д.; 55°40'23.79" с.ш. 27°50'41.42" в.д.

**Менегазия пробуравленная** – *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal. IV категория охраны (NT) – потенциально уязвимый вид. Выявлено одно место произрастания. Лиозненский район, 5,7 км юго-западнее д. Бабиновичи, заболоченный черноольшаник, на коре ольхи черной, состояние хорошее, не менее 4 слоевищ. Географические координаты: 54°47'55.50" с.ш. 30°30'29.91" в.д.

**Заключение.** Автор выражает благодарность Александру Яцыне сотруднику Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, за помощь в определении видов лишайников.

## К РАСПРОСТРАНЕНИЮ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛЕТЯГИ *PTEROMYS VOLANS* В БЕЛАРУСИ

*А.В. Абрамчук, Д.А. Кутель, Ю.А. Янкевич*

Брестское областное отделение общественной организации  
«Ахова птушак Бацькаўшчыны», г. Брест, Республика Беларусь,  
e-mail: brest\_apb@mail.ru

Обыкновенная летяга (*Pteromys volans*) – один из самых слабо изученных видов млекопитающих в Беларуси. Вид имеет ряд высоких природоохранных статусов: включен в Приложение II и Резолюцию № 6 Бернской конвенции, Красную книгу Республики Беларусь [1], является охраняемым видом ряда субъектов северо-запада Российской Федерации, а также Финляндии и Эстонии.

Несмотря на отрывочные сведения о распространении вида в Беларуси, можно сделать вывод о постоянном, начиная с начала 20 века, сокращении его ареала распространения в нашей стране [1]. В последнем издании Красной книги Республики Беларусь (2015) вид указывается только для Витебского района, причем последнее наблюдение относится к 1996 году [1]. Информация о состоянии популяции и распространении вида в стране за последние более чем 20 лет (1996–2017) в литературе отсутствует. Цель данного исследования – установить границы современного ареала распространения обыкновенной летяги (*Pteromys volans*) в Беларуси, а также выявить возможно большее количество мест обитания данного вида для выделения территорий особой природоохранной значимости и обеспечения охраны в соответствии с законодательством.

**Материал и методы.** Несмотря на скрытный образ жизни вида, а также практически полное отсутствие достоверной и актуальной информации о распространении и экологии вида в Беларуси, летяга является относительно удобным для учета объектом. Ее присутствие на территории может быть установлено по наличию характерных экскрементов. Данная методика впервые была предложена Skare'n (1978) [2], является обще принятой и использовалась рядом авторов [2, 3]. Суть методики заключается в поиске характерного для летяги помета в виде грязно-желтых или салатново-желтых гранул размером около 0,5 x 0,2 см. Поиск гранул осуществляется у комлей наиболее крупных на участке деревьев (не менее 30 см), прежде всего осины, а также березы, ели, ольхи. Наиболее оптимальный период (в условиях севера Беларуси) для проведения полевых работ конец марта, после схода снежного покрова, до начала мая. Выявление наличия

вида на территории осуществлялось при движении по заранее спланированному маршруту, путем осмотра комлей наиболее крупных осин, берез и елей. Маршруты планировались с учетом особенностей биологии и экологии вида, а также с использованием карт лесных насаждений. Для подтверждения обитания вида на выявленных территориях использовалась фото и видео фиксация с помощью фото ловушек, для наблюдения в ночных условиях - тепловизор. Для обследования и проверки дупел использовались эндоскоп и снаряжение для подъема на деревья. После определения ядра ареала (в пределах Беларуси) исследования были сконцентрированы на периферийных частях с целью установить современные границы ареала.

**Результаты и их обсуждение.** Впервые, после 1996 года, вид был обнаружен нами в 2017 году, в окрестностях озера Вымно (Витебский район). В последующие годы (2018–2020) было выявлено более 100 мест обитания вида на территории Витебского и Городокского районов.

Результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что ядро современного ареала распространения летяги в Беларуси приурочено к крупному мало нарушенному лесному массиву в междуречье Западной Двины и Овсянки. Вид также обнаружен в бассейне реки Ловать и междуречье Каспли и Западной Двины. Кроме того, была также проверена информация о встречах вида в других местах Беларуси (Лиозненский, Шумилинский, Дисненский, Толочинский, Оршанский районы Витебской области; Крупский район Минской области). Несмотря на то, что в большинстве указанных мест, по нашему мнению, биотопы и параметры древостоя вполне соответствовали требованиям, предъявляемым видом к условиям среды, полевые исследования не подтвердили обитание вида ни в одном из указанных районов.

**Заключение.** В настоящее время ареал вида в пределах Беларуси включает, частично, территорию двух административных районов (Витебского и Городокского) Витебской области. Южная граница ареала современного распространения вида в Беларуси не переходит рек Каспля и далее (ниже по течению от устья р. Каспли) Западная Двина. На западе границу ареала условно можно провести по автомобильной дороге М8(Е95) и восточным склонам Городокской возвышенности. Западнее автомобильной дороги М8(Е95) местообитание вида обнаружено лишь в одном месте (окрестности д. Тригубцы Витебского района). Однако и тут далее на запад (от д. Тригубцы) вид не отмечен. Места обитания вида также обнаружены на сопредельных территориях Смоленской области, в частности в окрестностях д. Исаченки Велижского района Смоленской области. Общая численность вида в Беларуси предварительно оценивается в 500–1000 особей.

Места обитания выявлены в ходе реализации экологической инициативы «Хомяк, суслик и белка-летяга: спасти супергрызунов! (Сохранение исчезающих представителей реликтовой фауны Беларуси хомяка обыкновенного, суслика крапчатого и белки-летяги)», в рамках проекта международной технической помощи «Вовлечение общественности в экологический мониторинг и улучшение управления охраной окружающей среды на местном уровне», финансируемом ЕС и реализуемом ПРООН в партнерстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь,

одобренном постановлении Совета Министров Республики Беларусь № 232 от 29 марта 2018 года и зарегистрированном Министерством экономики Республики Беларусь 30 марта 2018 года (регистрационный № 2/18/000863).

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные. – Минск, 2015. – 317 с.
2. Skare'n, U., 1978. Liito-oravan esiintymisestä ja talviravinnosta Pohjois-Savossa. Luonnon Tutkija 5, pp. 171–173.
3. Reunanen, P., Mo'nkko'nen, M., Nikula, A., 2002a. Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data. Ann. Zool. Fennici 39, pp. 7–20.

## ДУБ КРАСНЫЙ В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

*Д.И. Бернацкий, В.Г. Кравчук, В.В. Кравчук*

ГПУ НП «Беловежская пуца», аг. Каменюки, Республика Беларусь,  
e-mail: nrbpby@mail.ru

**Введение.** Национальный парк «Беловежская пуца» – единственный в Восточной Европе крупный остаток первобытных равнинных лесов, где тысячи лет происходят естественные биологические процессы. Лесные комплексы пуци характеризуются, прежде всего, высокой степенью сохранности, уникальной возрастной, пространственной структурой и породным составом древостоев, сформировавшихся при незначительном уровне хозяйственной деятельности человека. Сохранение столь уникального биоразнообразия лесов Беловежской пуци является первостепенной задачей национального парка. В то же время в последние несколько десятилетий резко усилился процесс проникновения чужеродных видов на территорию Беларуси. Особую опасность представляет проникновение «чужаков» на особо охраняемые территории, которые являются эталонами естественных природных систем.

Для борьбы с распространением инвазионных видов принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002 «О некоторых вопросах регулирования распространения и численности видов растений», в котором приведен перечень опасных для аборигенной флоры видов и мероприятия, необходимые для охраны и защиты объектов растительного мира и среды их произрастания. К сожалению, в вышеуказанном перечне видов растений, распространение и численность которых подлежит обязательному регулированию, отсутствует один из наиболее опасных инвазионных древесных видов Беларуси – дуб красный (*Quercus rubra* L.). Этот чужеродный для Беларуси элемент флоры однозначно является нежелательной породой в лесах особо охраняемых природных территорий.

**Материалы и методы.** Целью исследований является оценка распространения дуба красного на территории парка, изучение особенностей его внедрения в экосистемы Беловежской пуци и разработка мероприятий по борьбе с чужеродным видом.

Объектом и местом исследований являются искусственные насаждения и участки с естественным возобновлением дуба красного на территории лесничеств национального парка Беловежская пуца.

Методика исследований основана на анализе лесоустроительных материалов, результатов предыдущих научных работ по флоре инвазивных видов растений Беловежской пуцы, а также полевых исследованиях.

**Результаты и их обсуждение.** Настоящими исследованиями определено присутствие дуба красного в Беловежской пуце на площади 1470 га, в том числе на 294,9 га – в составе верхних ярусов древостоя. Наибольшее распространение *Q. rubra* в составе древостоев получил в южной части парка – на территории Речицкого, Дмитровичского, Белянского и Шерешевского лесничеств. Участие красного дуба в составе древостоев чаще всего не превышает 3 единицы. Во многих случаях вид в местах произрастания распространился спонтанно, за счет переноса семенного материала. Как правило, такие участки леса располагаются вблизи населенных пунктов, контор лесничеств, ранее посаженных лесных культур с участием красного дуба.

Анализ распространения вида в разрезе функциональных зон показывает, что красный дуб получил наибольшее распространение в хозяйственной зоне национального парка. В тоже время, следует обратить внимание на то, что в составе заповедной зоны уже отмечено наличие красного дуба на площади около 115 га, при том, что древостои с его участием в составе верхних ярусов здесь практически отсутствуют.

Анализ возрастной структуры красного дуба в составе древостоев показывает, что, как правило, возраст его в лесах пуцы не превышает 60 лет, в редких случаях достигает 70. Если же рассматривать распространение дуба красного в древостоях относительно возраста преобладающей породы, то следует отметить, что он встречается также главным образом в относительно молодых, средневозрастных и приспевающих древостоях. Древостои с присутствием дуба красного, преимущественно являются высокопродуктивными – высших классов бонитета. Наиболее часто он встречается в древостоях сосновой и бородавчатоберезовой формаций, мшистого и орлякового типов леса.

Красный дуб в Беловежской пуце произрастает главным образом на относительно небогатых – олиго- и мезо-трофных, свежих и влажных почвах. Вид достаточно пластичен с точки зрения почвенно-гидрологических условий произрастания, однако избегает откровенно сухих или переувлажненных мест. Инвазия дуба красного под полог древостоев, произрастающих на относительно небогатых почвах, вероятно связана с благоприятными условиями освещенности и более низкой конкуренцией со стороны аборигенных древесных пород.

Территориальный анализ возобновления от семенных деревьев красного дуба показывает, что расстояние его распространения, как правило не превышает 1,5 км. Иногда это расстояние может достигать до 3 км, что вероятно связано с более активными перемещениями птиц – разносчиков желудей вдоль дорог. Принимая этот факт, можно определить территорию национального парка, которая подвержена повышенному риску инвазии красного дуба. В настоящее время она составляет 33,5 тыс. га, или более 20% территории национального парка. Обращает на себя внимание показатель для заповедной



зоны – 9,4 тыс. га (16%), что говорит о высокой потенциальной опасности для высоковозрастных насаждений Беловежской пуши, которые находятся на стадии распада в процессе естественной возрастной динамики.

**Заключение.** Полученные результаты исследований позволили выделить ряд истребительных и ограничительных мероприятий по борьбе с инвазивным чужеродным дубом красным. Данные мероприятия включают: рубки семенных деревьев, предусматривающие удаление плодоносящих экземпляров на территории национального парка и земель сельских населенных пунктов; рубки культур, значительную часть которых (при участии в составе древостоя менее 3 ед.) можно удалить в рамках рубок ухода; удаление подростa (спонтанного возобновления), а также уборка порослевого возобновления в рамках мониторинга мест вырубок.

## **РАЗНОРОДНОСТЬ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ МИКРОСПОРОВЫХ ФИТОПАТОГЕНОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ СИМПТОМЫ ПЯТНИСТОГО ОЖОГА ХВОИ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В.В. Василевич, А.Ю. Леонов, Г.Г. Пирханов*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: vladislavvasilevich1998@gmail.com**

Пятнистый ожог хвои (red band needle blight) – это симптомы широко распространенного заболевания хвои сосны, вызывающие серьезные эпидемии, известные во многих странах и обнаруженные на разных континентах. В течение последних десятилетий, степень заболеваний древесных насаждений микопатогенами, вызывающими эти симптомы, значительно увеличилась по интенсивности и серьезности как в Европе, так и во всем мире [3]. Симптомы данного заболевания вызывают виды: *Dothistroma septosporum*, *Dothistroma pini* (распространенный в большей степени в западной части Европы), *Lecanosticta acicola* (вызывающий сходную симптоматику) [1, 2]. В восточной и северной частях Европы только *Dothistroma septosporum* встречается на местном хозяине *Pinus sylvestris*, *D. septosporum* впервые была описана в 1911 г. из хвои, собранной в окрестностях Санкт-Петербурга, Россия. Тем не менее, происхождение этого фитопатогена остается неясным. Последние генетические исследования показали, что наиболее генетически разнообразные популяции *D. septosporum* были обнаружены в Северной и Восточной Европе, что указывает на то, что гриб может быть эндемиком в Европе и, что сосновые леса в этом регионе могут представлять собой естественный ареал *D. septosporum*. Раннее обнаружение и правильная идентификация патогенов, в том числе микроскопия и молекулярный анализ, очень важны для диагностики и контроля за заболеванием.

Цель исследования: подтвердить разнородность микроспоровых фитопатогенов, вызывающих симптомы пятнистого ожога хвои, в Витебской области методом молекулярно-генетических исследований. Отметить распространение инфекции на территории Витебской области.

**Материал и методы.** В качестве материала использовались свежие иголки, собранные из разных регионов Витебской области. Сбор материала осуществлялся маршрутным методом, руководствуясь визуальным наличием симптомов фитопатогенов «red band needle blight», с последующим световым микроскопированием образцов для предварительного морфологического подтверждения вида, вызывающего симптомы. Для этого изучались микропрепараты сформированных конидиеносцев. Тотальная ДНК выделялась адаптированным под специфику образца методом. Для RAPD-диагностики использовался праймер ОРА-1. Уровень ДНК-полиморфизма оценивали, как отношение числа полиморфных ДНК-фрагментов к общему числу ДНК-маркеров.

**Результаты и их обсуждение.** С 2018 по 2020 год, в ходе исследования было собрано 65 экземпляров из разных регионов Витебской области, руководствуясь визуальным наличием симптомов фитопатогенов «red band needle blight». Экземпляры были собраны в районах: Витебском, Городокском, Шумилинском, Полоцком, Россонском, Верхнедвинском, Миорском, Глубокском, Браславском, Шарковщинском, Поставском.

Из 22 экземпляров была выделена тотальная ДНК. Для этого, учитывая сложность работы с биоматериалом, был адаптированным метод выделения с помощью смесей органических растворителей. Данный метод позволил получить материал пригодный для проведения полимеразной цепной реакции. Исходя из результатов предварительного морфологического подтверждения вида, а также, ПЦР с использованием RAPD-праймера ОРА-1, было выявлено: 19 образцов *Dothistroma septosporum* (6 из них обладают выраженной внутривидовой гибридизацией), 2 образца *Lecanosticta acicola* (найденных как на *Pinus sylvestris*, так и на *Pinus mugo*) и предположительно *Neocatenulostroma germanicum*.

**Заключение.** В ходе проведенного исследования были собраны экземпляры с наличием симптомов пятнистого ожога хвои в 11 районах Витебской области. Установлено наличие образцов *Dothistroma septosporum* и присутствие у них внутривидовой гибридизации. Так же подтвердилась генетически находка вида *Lecanosticta acicola* на *Pinus sylvestris*, определенного ранее морфологически. Так же, предположительно, найден экземпляр *Neocatenulostroma germanicum*, который весьма затруднительно подтвердить морфологически, без проведения секвенирования, или использования специфического праймера.

#### Литература:

1. Barnes, I. Multigene phylogenies reveal that red band needle blight of *Pinus* is caused by two distinct species of *Dothistroma*, *D. septosporum* and *D. pini*. / I. Barnes, P.W. Crous, B.D. Wingfield, & M.J. Wingfield // *Studies in Mycology* (2004), 50, p. 551–565.
2. Новый инвазивный вид *Mycosphaerella dearnessii* в составе микобиоты хвои сосны на территории Беларуси / Л.А. Головченко [и др.]. // *Вест. Нац. акад. Наук Беларуси Сер. биол. наук.* – 2020. – Т. 65, № 1. – С. 98–105.

3. Drenkhan, R. Global geographic distribution and host range of *Dothistroma* species: A comprehensive review. / R. Drenkhan, V. Tomešová-Haataja, S. Fraser, P. Vahalik, M. Mullett, J. Martín-García, ... I. Barnes. // *Forest Pathology* (2016), 46(5), p. 408–442. <https://doi.org/10.1111/efp.12290>

## **РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГИГАНТСКИХ БОРЩЕВИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ БРАСЛАВСКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Ю.И. Высоцкий, Л.М. Мерзвинский, А.Б. Торбенко***  
**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,**  
**e-mail: leonardm@tut.by**

В 2010 г. структурными подразделениями Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды совместно с учеными Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича проводились обследования территории Беларуси с целью выявления и уточнения мест произрастания борщевика Сосновского. Было установлено, что площадь борщевика Сосновского по области составляет около 1300 га. В Витебской области площадь земель, засоренных борщевиком, была самая большая в Беларуси, поэтому необходимо было предпринимать меры по минимизации его распространения. Наши исследования с 2016 по 2019 год показали, что меры по сдерживанию численности борщевика с 2011 по 2015 год оказались малопродуктивными. Возникали новые очаги инвазии, расширялись многие старые колонии, масштабы распространения и степень угрозы борщевика оказались более значительными, чем предполагалось ранее, а также выявили взрывоопасную динамику экспансии данного вида. В ряде районов распространение борщевика привело к значительным экономическим потерям и социальным проблемам. Особую актуальность приобрела оценка результативности проведенных мероприятий по борьбе и ограничению распространения гигантских борщевиков.

Цель исследования – изучить распространения борщевика по территории браславского района, охарактеризовать состояние отдельных очагов инвазии, создать ГИС и векторные карты очагов инвазии борщевика.

**Материал и методы.** Материалом исследования являлись инвазивные популяции борщевика на территории Браславского района. Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач с использованием электронной карты.

**Результаты и их обсуждение.** На основании полевых исследований распространения борщевика, была создана картографическая база данных распространения борщевика в программе OziExplorer, а также создана ГИС в программе MapInfo. Средствами ГИС проведен анализ распространения гигантских борщевиков по территории Браславского района, распределения земель, засоренных борщевиком по землепользователям, состояния

обследованных колоний, состояния фитоценозов в местах произрастания борщевика.

На территории Браславского района зафиксировано 760 мест произрастания борщевика (отдельных пятен (локалитетов) или локусов) общей площадью 72,77 га. Они сосредоточены в 6 центрах распространения инвазии, 2 из которых расположены в северной части района, 3 в центральной части и 1 на юге района.

Центр инвазии «Восточный» расположен в восточной части Браславского района по границе с Миорским районом, который также сильно засорен борщевиком. Центр образуют 55 колонии, состоящие из 217 отдельных мест произрастания общей площадью 21,56 га. Центр состоит из 11 очагов инвазии: Ахремовцы, Белобоки, Буевщина, Гайлеши-Моровщина, Голубовщина, Замошье, Иказнь, Мильки, Споруны, Тетерки, Укля.

Центр инвазии «Западный» расположен в западной части района, вдоль приграничной окраины. Центр образуют 18 колонии, состоящие из 49 отдельных мест произрастания общей площадью 3,167 га. Центр состоит из нескольких небольших очагов инвазии: Дворище–Милюнцы, Дрисвяты, Кривасели.

Центр инвазии «Северный» расположен в северной части района вдоль а/д Н-2112 (Браслав – Плюсы) в окрестностях л. Рожки, Неверишки, Плюсы. Центр образуют 12 колонии, состоящие из 52 отдельных мест произрастания общей площадью 7,392 га. Центр состоит из 2 очагов инвазии: Неверишки-Рожки, Плюсы.

Центр инвазии «Северо-Восточный» расположен вдоль а/д Н-2100 (Браслав – Друя) в северо-восточной части района. Центр образуют 20 колоний, состоящих из 90 отдельных мест произрастания общей площадью 3,43 га. Центр состоит из 6 очагов инвазии. Из них 2 больших: Друя, Мальки–Войса и 4 малых: Деликаторы, Кочерги, Черново, Яя.

Центр инвазии «Центральный» расположен в окрестностях г. Браслав. Центр образуют 66 колоний, состоящих из 186 отдельных мест произрастания общей площадью 18,4 га. Колонии борщевика на территории центра группируются в 17 очагов инвазии: Боярунишки, Задоны, Злото, Каленкишки, Кошанишки–Зарачье, Красносельцы, Лапки, Муражи–Шауры, Надбережье, озеро Цно, Пантелейки, Пузовичи, Ратюны–Бошаны, Рубеж–Княжино, Струсто, Урбаны, Чернишки. Среди них есть небольшие по площади очаги и есть крупные, занимающие большую площадь.

Центр инвазии «Южный» расположен в южной части района, на восток от г.п. Видзы в окрестностях озера Богинское. Центр образуют 40 колоний, состоящих из 167 отдельных мест произрастания общей площадью 15,1 га. Колонии борщевика на территории центра группируются в 9 очагов инвазии: Богино, Браславская Лука, Видзы, Далекые, Жвирблишки, Ковшенки, Устье, Подрукша, Ставрово, Юрши–Сиповичи.

Всего, по результатам инвентаризации, на территории Браславского района заросли борщевика насчитывают 72,78 га. Среди основных землепользователей площади занятые борщевиком распределились следующим образом: Первое место по площади зарослей борщевика у с/х организаций – 46,19 га (63,5%), второе место по площади инвазии у населенных пунктов – 18,927 га (26%), на третьем месте по площади инвазии земли национального парка «Браславские

озера» (7,2%). Четвертое место земли организаций образования – 1,02 га (1,4%), пятое место занимают хозорганизации областного уровня – 0,83 га (1,1%), индивидуальные хозяйства – 0,52 га (0,7%).

Установлено, что в Браславском районе основная доля зарослей борщевика приходится на луговые земли – 28,833 га (35,4%). На 2 месте неиспользуемые земли – 11,193 га (15,3%). На 3 месте закустаренные земли – 8,234 га (11,2%), где борщевик занимает все прогалины и поляны. На 4 месте пахотнопригодные земли – 7,84 га (11%). Это окраины полей. На 5 месте земли под застройкой (территории для обслуживания зданий и хозяйственных построек) – 12%.

На 6 месте леса – 4,702 га (6,5%). Потом идут хоздворы (застройка и пашня), это территории ферм, складов, мехдворы и поля, примыкающие к брошенным фермам) – 4,7%. Далее земли под болотами – 3,063 га (4,2%) и дороги – 1,25 га (1,7%).

В населенных пунктах заросли борщевика встречаются на нежилых подворьях, вдоль улиц, на пустырях, хоздворах и прилегающих с/х землях.

Проанализировав результативность мероприятий по борьбе с борщевиком в Браславском районе, мы установили, что борьба с распространением борщевика ведется 3 способами: механический (скашивание или подрубание стеблекорня, химический (обработка гербицидом), комбинированный (обработка гербицидом с последующей перепашкой).

**Заключение.** В борьбе с расселением борщевика на территории Браславского района достигнуты определенные успехи. В 2,4 раза уменьшилась площадь зарослей борщевика. За 9 лет ликвидировано всего 13 местопроизрастания борщевика. Некоторые старые очаги (известные с 2010 г) увеличили площадь, появились молодые дочерние колонии на прилегающих территориях, резко возросло количество мест произрастания борщевика. Это следствие того что на многих участках борщевик давал семена.

## **ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК КАРАГАНЫ ДРЕВОВИДНОЙ КАРАГАННОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МУХОЙ (*AULAGROMYZA CARAGANAE ROHDENDORF-HOLMANOVÁ (1959)*) В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ г. ВИТЕБСКА**

*М.В. Волосач*

**Белорусский государственный университет,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: [marinavolosach@yahoo.com](mailto:marinavolosach@yahoo.com)**

**Введение.** Карагана древовидная, или желтая акация (*Caragana arborescens* Lam., 1785, Fabaceae) – кустарник-интродуцент из семейства бобовых (Fabaceae), широко представленный в декоративных зеленых насаждениях населенных пунктов Беларуси, в том числе г. Витебска. Карагана древовидная обладает ценными декоративными качествами, неприхотлива и устойчива к антропогенной нагрузке. Всего в Беларуси интродуцированы 14 видов караган,

однако большинство из них представлены лишь в арборетуме Центрального ботанического сада НАН Беларуси [2].

На карагане древовидной в условиях Беларуси развивается, по нашим наблюдениям, не менее 3 видов агромизид, среди которых караганная минирующая муха (*Aulagromyza caraganae* Rohdendorf-Holmanová (1959), Diptera: Agromyzidae) – повсеместно встречающийся фитофаг-вредитель.

Это монофаг, развивающийся на растениях рода *Caragana* L. Личинки *A. caraganae* – эндобионты (минеры), скрыто живущие и питающиеся в паренхиме листьев. Мины агромизид обладают видоспецифичными характеристиками, такими как окраска, форма, расположение на листовой пластинке и т.д. Мины караганной минирующей мухи могут располагаться на обеих сторонах сложного листа (однако, преимущественно, на нижней). Они начинаются коротким широким коридором, быстро переходящим в пятновидное расширение. Мины белесые; экскременты в виде темных гранул, расположенных хаотично. Окукливание, как правило, в мине.

Вид распространен в Европе, в том числе, в граничащих с Беларусью странах – Польше, Литве [4].

Цель данного исследования – количественная оценка поврежденности личинками караганной минирующей мухи листовых пластинок караганы древовидной.

Актуальность определяется широким распространением и высокой численностью караганной минирующей мухи в зеленых насаждениях городов Беларуси, а также слабой изученностью биолого-экологических особенностей данного вида в условиях регионов страны.

**Материал и методы.** Материал для данной работы был собран в сентябре 2020 г. в зеленых декоративных насаждениях г. Витебска. Поврежденные личинками караганной минирующей мухи листовые пластинки караганы древовидной снабжали этикетками и гербаризировали стандартным образом [1]. Изображения поврежденных листьев получали сканированием на планшетном сканере Epson Perfection 4180 Photo с разрешением 300 dpi. Определение площадей листовых пластинок и повреждений осуществляли посредством свободно распространяемого графического редактора ImageJ [3]. Для последующего анализа данных использовали программу PAST 4.1. Средние значения приводятся в тексте со стандартной ошибкой ( $\pm SE$ ).

**Результаты и их обсуждение.** В обработанной нами выборке на сложном листе одновременно могло находиться до 6 мин, но чаще мины присутствовали в единичных экземплярах.

Процент верхнесторонних мин в выборке составил 9,76%. Площадь отдельных мин на листе варьировала в диапазоне от 0,005 см<sup>2</sup> до 0,633 см<sup>2</sup>. Средняя площадь одиночных мин составила: для верхнесторонних – 0,14 см<sup>2</sup> $\pm$ 0,05 см<sup>2</sup>, нижнесторонних – 0,29 см<sup>2</sup> $\pm$ 0,03 см<sup>2</sup>. Суммарная площадь мин на сложной листовой пластинке варьировала от 0,042 см<sup>2</sup> до 1,073 см<sup>2</sup>.

Показатель относительной площади поврежденной листовой поверхности изменялся в диапазоне от 0,38% до 8,30%, при среднем значении 2,75% $\pm$ 0,31%. Данные по поврежденности свидетельствуют об относительно низком уровне вредоносности данного инвазивного вида фитофагов.

**Заключение.** Выполненная в 2020 г. оценка поврежденности листовых пластинок караганы древовидной личинками караганной минирующей мухи в условиях декоративных зеленых насаждений г. Витебска показала, что средние площади мин на листе составили: для верхнесторонних –  $0,14 \text{ см}^2 \pm 0,05 \text{ см}^2$ , нижнесторонних –  $0,29 \text{ см}^2 \pm 0,03 \text{ см}^2$ , и суммарная площадь мин варьировала в диапазоне от  $0,042 \text{ см}^2$  до  $1,073 \text{ см}^2$ . Относительная площадь повреждения листовой поверхности караганы составляла в среднем 2,75%, что указывает на низкий уровень вредоносности *A. caraganae* в зеленых насаждениях г. Витебска.

### Литература

1. Гельтман, Д.В., ред. Гербарное дело: справочное руководство: русское издание / Д.В. Гельтман. – Кью: Королевский ботанический сад. – 1995. – 341 с.
2. Решетников, В.Н, Титок В.В., ред. Каталог сосудистых растений Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (открытый грунт) / В.Н. Решетников, В.В. Титок. – Минск: Тэхналогія, 2010. – 264 с.
3. Сауткин, В.Ф. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов: учеб.–метод. пособие / В.Ф. Сауткин. – Минск: БГУ. – 2013. – 28 с.
4. Martinez, M. Fauna Europaea. Data Base [Electronic resource] / M. Martinez. – 2013. – Ver. 2.6. – Mode of access: <http://www.faunaeur.org>.

## ПЕРВАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ИНВАЗИВНОГО ВИДА БОДУШКИ БИЗОНЬЕЙ (*STICTOSERPHALA BISONIA* KOPP ET YONKE, 1977) НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОГО ПОНЕМАНЯ

*Е.И. Гляковская<sup>1</sup>, А.В. Рыжая<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,  
e-mail: [ekaterina.g91@mail.ru](mailto:ekaterina.g91@mail.ru)

<sup>2</sup>ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,  
e-mail: [rhyzhaya@mail.ru](mailto:rhyzhaya@mail.ru)

**Введение.** Проблема неконтролируемых биологических инвазий чрезвычайно актуальна и является одной из основных глобальных экологических проблем современности [1]. К настоящему времени изменились территории и акватории распространения многих видов животных разных таксонов в результате активного антропогенного воздействия. Инвазионные процессы существенно ускорились в связи с интенсивными грузо- и пассажиропотоками, расширением их географии, а также – изменением регионального климата. Многие инвазивные виды характеризуются высокой пластичностью, что позволяет успешно внедряться в новые для них экосистемы, высокой скоростью размножения, позволяющей быстро наращивать свою численность, и высокой конкурентной способностью, что ведет к подавлению или вытеснению аборигенных видов. Инвайдеры – фитофаги, питаются на декоративных, культурных, сельскохозяйственных и иных растениях,

повреждают их, снижая ассимиляционные процессы, прирост, зимостойкость. Активные работы по интродукции растений и широкое представительство интродуцентов в насаждениях создают предпосылки для проникновения и натурализации связанных с ними фитофагов. В условиях Беларуси инвазивные фитофаги составляют значительную долю в составе комплексов вредителей декоративных зеленых насаждений, численность их популяций и вредоносность зачастую высока. Одним из таких инвазивных видов фитофагов является бодушка бизонья, или буйволова цикадка (цикадка-буйвол) *Stictocephala bisonia* Kopp et Yonke, 1977 (Sternorrhyncha: Membracidae).

**Материал и методы.** Сбор бодушки бизоньей производили ручным способом в морилки путем визуального осмотра кормовых растений. Данный вид является полифагом, развивается не только на дикорастущих (ивы, акация, вязы, клены, тополя), но и культурных растениях – айва, груша, малина, грецкий орех, яблони. Собранные экземпляры обнаружены на посадках винограда и цветущих георгинах в частном секторе (г.п. Порозово). Один экземпляр зарегистрирован около Свято-Покровского кафедрального собора (г. Гродно).

**Результаты и их обсуждение.** Впервые на территории Гродненского Помеманья за вегетационный период 2020 года обнаружено 13 особей *S. bisonia*. Вид до сих пор регистрировался на юге Беларуси, расселяясь с южного (юго-западного) направления. В качестве возможного механизма осуществления инвазии бодушки бизоньей ранее указывалось самостоятельное расселение с юго-западного или юго-восточного направления в ходе экспансии вида на север в Беларуси и Польше. *Stictocephala bisonia* – насекомое длиной до 8–10 мм, при фиксации теряет зеленую окраску и становится грязно-желтым. По бокам переднеспинки имеет два больших острых выроста в виде «рогов». Задние ноги прыгательные. Развиты прозрачные крылья, которые крышеобразно складываются вдоль туловища. Конечности светло-зеленые, лапки коричневатые. Ноги покрыты щетинками. При опасности может совершать огромные прыжки, хорошо летает. С помощью яйцеклада самка делает парные надрезы на коре зеленых побегов, выбирая в основном молодые ветви и стволы диаметром до 6 см. Откладка яиц происходит в конце лета – начало осени и только в живые ветви растений [2]. В июне отмечается отрождение личинок цикад, которые переходят к питанию на сорняках или культурных растениях, произрастающих поблизости. Плодовитость одной самки составляет до 500 яиц грязно-белого цвета. Вид ведет отрытый образ жизни, за вегетационный период развивается в одном поколении. Данный вид имеет биологический цикл развития без чередования собственно полового и партеногенетического размножения, принадлежит к дендротамнохортобионтной фитобионтной группе (локализация на молодых неодревесневших побегах растения-хозяина).

Родиной *S. bisonia* является Северная Америка. Вместе с кормовыми растениями вид распространился по территории Северной (Швейцария), Южной (Испания, Италия, Сардиния, Сицилия, Хорватия), Юго-Восточной (Албания, Болгария, Босния и Герцеговина, Греция, Македония, Молдова, Румыния), Центральной (Австрия, Венгрия, Германия, Польша, Словакия, Словения, Чехия) и Западной (Бельгия, Франция) Европы, Ближнего Востока и Северной Африки, также отмечен в Нидерландах, Палестине, Украине и Черногории [3].



На юге Европейской России выступает в качестве опасного вредителя винограда.

*S. bisonia* наносит значительный вред виноградникам и фруктовым деревьям, поэтому необходимо следить за расселением этого инвайдера на сопредельные территории.

**Заключение.** Исследования должны продолжаться, поскольку часть еще невыявленных инвайдеров способны самостоятельно расселиться на территорию региона, тогда как другие могут быть завезены с посадочным материалом.

Работа выполнялась в рамках государственной программы научных исследований (ГПНИ) «Природопользование и экология» на 2016–2020 гг., подпрограммы «Биоразнообразие, биоресурсы, экология» 2.05 «Изменения сообществ фоновых видов фитофагов – вредителей древесно-кустарниковых растений урбоценозов Гродненского Поманья в результате инвазионных процессов».

### Литература

1. Конвенция о биологическом разнообразии. Вспомогательный орган по научным техническим и технологическим консультациям. Двадцатое совещание. Монреаль, Канада, 25–30 апреля 2016. Пункт 5 предварительной записки дня. – 20 с.

2. Бородин, О.И. Цикадовые (Homoptera: Auchenorrhyncha) агроэкосистем Беларуси / О.И. Бородин. – Минск: БГУ, 2012. – 234 с.

3. Fauna Europaea [Electronic resource] / Museum für Naturkunde Leibniz-Institut für Evolutions – und Biodiversitätsforschung, version 2.6, 2013. – Mode of access: <http://www.fauna-eu.org/> – Data of access: 30.08.2020.

## РОД *ECHINOCHLOA* P. BEAUV. ФЛОРЫ УКРАИНЫ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Л. Губарь*

ГУ «Институт эволюционной экологии НАН Украины», г. Киев, Украина,  
e-mail: [ogubar@gmail.com](mailto:ogubar@gmail.com)

К роду *Echinochloa* P. Beauv. относятся однолетние и многолетние травянистые растения, которые предпочитают влажные и сырые местопребывания, распространены преимущественно в тропических и субтропических, частично также в умеренно-теплых странах обоих полушарий. Род является одним из наиболее эволюционно продвинутых в семействе Poaceae и относится к таксономически сложной группе трибы Paniceae R. Br. Основными причинами слабой изученности рода выступают значительные меняющиеся диагностически важные признаки, что наблюдается в различных частях ареала широко распространенных видов, морфологическое сходство между различными представителями рода, их экологическая пластичность и широкая фитоценотическая амплитуда. Все это приводит к различиям в оценке числа видов в пределах рода (различные авторы выделяют в нем от 10–20 до

40–50 и более видов), а также недостаточной изученности распространения большинства его представителей. Многие представители Ежовника имеют важное практическое значение. Некоторые виды, особенно восточные (*Echinochloa esculenta* (A. Braun) H. Scholz) и южноазиатские (*E. frumentacea* Link) часто широко культивируют во многих странах в качестве пищевых (крупа), а также ценные кормовые растения. В тропических странах Африки и Южной Азии с этими же целями иногда также выращивают многолетние виды рода (в Украине не растут) и однолетние (*E. colona* (L.) Link, *E. oryzicola* (Vasinger) Vasinger). Наиболее широко распространен полиморфный вид *E. crus-galli* (L.) P. Beauv. является злостным сорняком полей различных сельскохозяйственных культур, часто встречается также в различных рудеральных группировках. В качестве специализированного сорняка риса рассматривается также *E. oryzoides* (Ard.) Frytsch и *E. oryzicola*. Для флоры Украины в основных флористических сводках долгое время указывался только один вид рода - *E. crus-galli* [2], в дальнейшем добавляется *E. frumentacea* и *E. oryzoides* [1]. В последние годы стали появляться новые сведения о таксономическом составе и распространении представителей рода и добавились еще *E. colona*, *E. oryzicola*, *E. esculenta*, *E. microstachya* и *E. tzvelevii* [3]. Некоторые из этих данных нуждаются в уточнении.

Целью данной работы является обобщение имеющихся данных модельных видов рода *Echinochloa* во флоре Украины, а также в связи с внесением *E. crus-galli* в состав инвазионных чужеродных растений, проведение популяционных исследований для уточнения степени инвазийности вида.

Исследование модельных видов рода *Echinochloa* проводилось в 2019–2020 гг. На модельных участках (8 локальных популяций) с разным уровнем антропогенного нарушения. Сбор материала и его камеральная обработка проводили по общепринятым методикам. Объем выборки для каждой локальной популяции составлял 25 рамет в генеративном состоянии. Морфометрических анализ осуществлялся за 10 признаками: длина генеративного побега, количество побегов, длина соцветия, количество семян в соцветии, длина и ширина листа, количество междоузлий, длина и ширина колосковой луски, длина ости, а также было подсчитано абсолютно сухую фитомассу различных фракций (корней, побега, соцветия). Значение морфометрических признаков проработали общепринятыми статистическими методами. В качестве меры изменчивости признаков использовали коэффициент вариации ( $V, \%$ ). В зависимости от величины коэффициента вариации изменчивость признака оценивали по следующей шкале:  $V < 10\%$  - вариация незначительная;  $10 < V < 20\%$  – вариация средняя;  $V > 20\%$  – вариация значительная. Оценен репродуктивный потенциал (RE) исследуемых популяций по соотношению: (фитомасса суммы соцветий растения / фитомасса растения)  $\times 100\%$ ; массу корня на единицу фитомассы:  $RWP - WR4 / W$  и относительный прирост по высоте  $HWR - h / W$ .

По результатам исследования варибельности морфологических признаков локальных популяций *E. crus-galli* в различных экологических условиях установлено, что морфометрические признаки рамет видов характеризуются различными уровнями внутривидовой изменчивости. Наиболее изменчивыми признаками являются длина листа (15,76–32,96), длина соцветия

(18,02–33,65) количество стеблей (6,45–36,41), длина ости (94,1–73,84) и количество семян (24,78–59,47). Низкие значения коэффициента вариации характерны для длины генеративного побега (25,06–23,59), количество узлов (17,52–13,54), длина колосковой луски (15,29–13,87) и ширины листа (21,58–18,85), относительно стабильным коэффициентом являются только ширина колосковой луски (18,03–13,03). Таким образом в результате исследования variability морфологических признаков установлена незначительная вариация для длины генеративного побега количества узлов, длины и ширины колосковой луски и ширины листа. Средняя вариация отмечена у длины листа и соцветия и значительная для длины оси и количества плодов и стеблей.

В результате оценки RE исследуемых популяций по вышеуказанным соотношениям следует отметить увеличение RE в биотопах со значительным антропогенным давлением, а с другой стороны тут наблюдается увеличение корневой системы (RWP) и уменьшение высоты генеративных побегов (HWR). У полустественных биотопах и с богатыми влажными почвами наблюдается уменьшение RE и увеличение RWP и HWR.

Таким образом в результате начальных исследований установлен объем видов рода – сем видов и установлено, что *E. crus-galli* проявляет активное инвазионное распространение в антропогенных биотопах.

#### Литература

1. Прокудин, Ю.Н. Злаки Украины / Ю.Н. Прокудин, А.Г. Волк, А.А. Петрова [и др.]. – К.: Наук. мнение, 1977. – 520 с.
2. Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1974. – Т. 1. – С. 142–149.
3. Mosyakin, S. “Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist” / S. Mosyakin, M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 p.

### СТРУКТУРА РАННЕЦВЕТУЩЕЙ ФЛОРЫ ГРАБОВОЙ ДУБРАВЫ БРЕСТСКОГО РАЙОНА

*А.О. Губарева*

БрГУ имени А.С. Пушкина, г. Брест, Республика Беларусь,  
e-mail: sashu\_lya1996@mail.ru

**Введение.** Основу раннецветущих растений составляют эфемеры и эфемероиды, которые начинают вегетацию ранней весной и успевают ее закончить до наступления летней жары. Во флоре Беларуси насчитывается 4 вида эфемера (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Erophila verna* (L.) Bess., *Myosurus minimus* L., *Saxifraga tridactylites* L.) и 11 видов эфемероидов (в том числе *Scilla sibirica* Haw., 3 вида рода *Corydalis*, 5 видов рода *Gage*, 2 вида рода *Anemone*).

Наибольшим видовым разнообразием раннецветущих растений характеризуются широколиственные леса. Ранним цветением лесные виды уходят от избыточного затенения и первыми привлекают насекомых-опылителей. За счет запасных питательных веществ, накапливающегося в

клубнях, луковицах и корневищах весной, у эфемероидов быстро и развиваются стебли с листьями и цветками.

Доля дубовых насаждений в Беларуси составляет около 3,5%. Дубравы по территории Беларуси распределены неравномерно – 63,5% от общей площади дубрав распространены на юге республики, особенно на Полесье (преимущественно Гомельская область), к северу их площадь резко сокращается. Дубравы представлены в основном смешанными насаждениями, а доля чистых не превышает 10% от общей площади дубрав [1].

Актуальность исследования определяется необходимостью мониторинга видового состава и популяций раннецветущих растений в условиях нарастающего антропогенного воздействия.

Целью данного исследования является установление видовой структуры раннецветущей флоры широколиственного лесного массива Брестского района.

**Материалы и методы.** Исследование флоры раннецветущих растений проведено на примере грабовой дубравы, расположенной вблизи остановочного пункта железнодорожного транспорта «Дубок» Брестского района (51°58'24.0"N 23°52'13.9"E) по линии Брест – Хотислав. Основу древостоя в данном лесном сообществе образуют *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L. с примесью *Acer platanoides* L., *Populus tremula* L. В подлеске преобладает *Corylus avellana* L.

Исследование проводилось маршрутным методом. Регистрация объектов растительного мира осуществлялась «природосберегающим» способом – фотографированием. Исследование проводилось в период с марта по апрель 2020 г. Таксономическая принадлежность и видовые названия приводятся по «Определителю высших растений Беларуси» под редакцией В.И. Парфенова (1999) [2].

**Результаты и их обсуждение.** На исследованной территории зарегистрированы 19 видов раннецветущих растений из 14 семейств покрытосеменных, в том числе 2 вида однодольных (семейства *Liliaceae*, *Juncaceae*) и 17 видов двудольных (семейства *Aceraceae*, *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Araliaceae*, *Orobanchaceae*, *Saxifragaceae*, *Ranunculaceae*, *Viscaceae*, *Papaveraceae*, *Asteraceae*, *Aristolochiaceae*, *Boraginaceae*).

В составе изученной раннецветущей флоры преобладают многолетние травянистые растения (13 видов). По характеру протекания жизненного цикла среди выявленных травянистых раннецветущих растений представлены две группы: растения с коротким периодом вегетации, являющихся типичными эфемероидами (*Anemone nemorosa* L., *Anemone ranunculoides* L., *Ficaria verna* Huds., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl, *Corydalis cava* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Hepatica nobilis* L., *Luzula pilosa* L.); растения с длинным периодом вегетации (*Pulmonaria obscura* Dumort., *Asarum europaeum* L., *Tussilago farfara* L., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Lathraea squamaria* L.).

Из числа раннецветущих древесных форм выявлены 3 вида деревьев (*Acer platanoides* L., *Carpinus betulus* L., *Populus tremula* L.), 2 вида кустарников (*Corylus avellana* L., *Viscum album* L.) и 1 вид древесная лиана (*Hedera helix* L.). Следует отметить, что *Hedera helix* L. (*Araliaceae*) является уникальным для Беларуси, поскольку это единственная древесная лиана в белорусской флоре. Вид относится ко II категории охраны. К причинам сокращения численности

*Hedera helix* L. относятся вырубка лесов, гидролесомелиоративные работы, а также хозяйственная трансформация земель [3].

Наибольшим количеством видов представлено семейство *Ranunculaceae* (5 видов). Из состава данного семейства выявлены 4 корневищных вида, относящиеся к категории эфемероидов (*Anemone nemorosa* L., *Anemone ranunculoides* L., *Hepatica nobilis* L., *Isopyrum thalictroides* L.). Выявлен редкий вид *Isopyrum thalictroides* L., занесенный в красную книгу Республики Беларусь (II категория охраны). Основной причиной сокращения численности вида являются чрезмерные рекреационные нагрузки [3].

**Заключение.** На территории грабовой дубравы в Брестском районе выявлены 19 видов раннецветущих растений, в том числе 2 вида, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. На основании собранных материалов разработан электронный каталог «Раннецветущие растения широколиственного лесного массива Брестского района».

### Литература

1. Дубравы Беларуси: настоящее и будущее [Электронный ресурс] / Белорусская лесная газета. – Минск, 2019. – Режим доступа: <http://lesgazeta.by/people/est-mnenie/dubravy-belarusi-nastojashee-i-budushee>. – Дата доступа: 12.09.2020.

2. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

3. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (председ.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцикл. имени П. Бровки, 2015. – 448 с.

## ВИДОВОЙ СОСТАВ, ОБИЛИЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАРХАННЫХ ПЕСКОВ ТУРКМЕНИСТАНА

*Д.Р. Гуламова*

Республика Туркменистан, e-mail: [jamilaya@mail.ru](mailto:jamilaya@mail.ru)

Исследование флоры песчаных пустынь Туркменистана в основном закончено, но работ, посвященных количественной стороне этого вопроса, практически нет [1]. Наши исследования актуальны в плане разработки методов закрепления движущихся песков [3].

**Материал и методика.** Исследования проводились в мае-июле 2019 года в западной части Низменных Каракумов, в районах города Небит-Даг Республики Туркменистан.

Изучение растительности осуществлялось методом учетных площадок. На характерном участке исследуемой территории случайным образом было заложено 23 учетные площадки размером 3х3 м (площадь 9 м<sup>2</sup>). На учетных площадках проводился подсчет видового и количественного состава растений для последующего анализа [2].

Произведены расчеты индексов видового богатства Маргалефа ( $D_{Mg}$ ), доминирования Симпсона ( $D$ ), биологического разнообразия Шеннона ( $H'$ ) и выравнинности по Шеннону ( $E$ ). Расчет индексов видового богатства и биологического разнообразия выполнялся в программе Past.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате исследований выявлено, что видовой состав растительности барханных песков составляет 9 семейств и 10 видов растений (табл. 1).

Таблица 1 – Количество растений на учетных площадках (экз./9 м<sup>2</sup>)

Виды растений	M	±m
Селин Карелина – <i>Stipagrostis Karelini</i>	0,83	0,09
Жузгун мелкоплодный – <i>Calligonum microcarpum</i>	0,87	0,09
Гелиотроп аргузиевидный – <i>Heliotropium argusioides</i>	0,26	0,03
Аргузия согдийская – <i>Argusia sogdiana</i>	0,30	0,03
Наголоватка дердеровидная – <i>Jurinea derderiodes</i>	0,30	0,03
Барбарис туркменский – <i>Berberis turcomanica</i>	0,70	0,07
Солянка Рихтера – <i>Salsola Richtery</i>	1,04	0,11
Осока песчаная – <i>Carex arenaria</i>	1,48	0,16
Акация песчаная двулистная – <i>Ammodendron bifolium</i>	1,13	0,12
Кумарчик малый – <i>Agriophyllum minus</i>	0,70	0,07

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что самая высокая средняя плотность среди изучаемых растений у осоки песчаной (1,48 экз./9 м<sup>2</sup>), а самая низкая – у гелиотропа аргузиевидного и аргузии согдийской (0,3 экз./9 м<sup>2</sup>).

Используя данные таблицы 1 рассчитаем индексы видового богатства и биологического разнообразия в программе Past (табл. 2).

Таблица 2 – Индексы видового богатства и биологического разнообразия растительности барханных песков

Перечень показателей	Значение
Количество видов $S$	10
Суммарная плотность	7,61
Доминирование $D$	0,1247
Индекс Шеннона $H$	2,173
Индекс Маргалефа $D_{Mg}$	4,435
Выравнинность $J$	0,9435

Из таблицы 2 следует, что доминирование, которое изменяется от 0 до 1, практически не выражено. Индекс Шеннона, который обычно варьирует в пределах от 1,5 до 3,5, в нашем случае имеет среднее значение. Индекс выравнинности  $E$  изменяется от 0 до 1, причем, чем ближе к 1, тем выборка более выровнена. Данная выборка имеет высокую выравнинность, так как значение  $E = 0,9$ . Индекс Маргалефа – низкий.

**Заключение.** В результате исследований было выявлено, что видовой состав растительности барханных песков составляет 9 семейств и 10 видов растений. Исходя из расчетов средней плотности, можно сделать вывод, что самая высокая плотность среди изучаемых растений у осоки песчаной, а самая низкая у гелиотропа аргузиевидного и аргузии согдийской. Индекс Шеннона имеет среднее значение, доминирование не выражено. Данная выборка имеет высокую выравненность.

### Литература

1. Говорухина, В.А. Из истории изучения флоры и растительности Туркменистана / В.А. Говорухина, К.Т. Мурадов / под ред. А.И. Гладышева. – Ашхабад: Ылым, 1990. – 28 с.
2. Сейфулин, Э.М. Определитель растений Низменных Каракумов / Э.М. Сейфулин, Е.П. Гудкова, А. Атаева / под ред. доктора биол. наук С.К. Черепанова. – Ашхабад: Ылым, 1991. – 192 с.
3. Бабаев, А.Г. Опустынивание можно предупредить и остановить / А.Г. Бабаев // Проблемы освоения пустынь, 1991. – № 4. – С. 3–8.

## ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «СЕРВЕЧЬ»

*Д.Г. Груммо<sup>1</sup>, Н.А. Зеленкевич<sup>1</sup>, О.В. Созинов<sup>2</sup>, Е.В. Мойсейчик<sup>1\*</sup>,  
Д.Ю. Жилинский<sup>1</sup>, Р.В. Цвирко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь, \*e-mail: [mojsejchik@mail.ru](mailto:mojsejchik@mail.ru)

<sup>2</sup>Гродненский государственный университет им. Янки Купалы,  
г. Гродно, Республика Беларусь, e-mail: [ledum@list.ru](mailto:ledum@list.ru)

**Введение.** Гидрологический заказник республиканского значения «Сервечь» расположен в юго-западной части Витебской области (Глубокский и Докшицкий районы) и функционирует в целях поддержания гидрологического режима водных объектов (озера Сервечь, реки Сервечь и ее притоков) для сохранения в естественном состоянии уникальных природно-растительных болотных комплексов, дикорастущих растений и диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, а также их мест произрастания и обитания. Заказник «Сервечь» (площадь 9150,35 га) образован постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.07.1997 г. № 981 и является Рамсарской территорией (ВБУ № 2250), территорией, важной для птиц «Сервечь» (ТВП № ВУ038), ядром национального значения «Сервечь» (N13) Национальной экологической сети, экологическим коридором (№ CR6), объектом «Изумрудной сети Европы» (ASCI № ВУ0000023).

Согласно ландшафтному районированию, заказник расположен в пределах Постапско-Глубокского района холмисто-волнистых моренно-озерных ландшафтов с ельниками и сосняками Поозерской провинции озерно-ледниковых, морено-озерных и холмисто-моренно-озерных ландшафтов с

еловыми, сосновыми лесами на дерново-подзолистых, часто заболоченных почвах, мелколиственными лесами на болотах подзоны бореальных ландшафтов. Цель исследований – комплексный анализ видового состава флоры гидрологического заказника «Сервечь» республиканского значения.

**Материал и методы.** Полевые исследования изучения состава флоры всей территории заказника проведены в вегетационные сезоны 2015–2018 гг. маршрутным методом [3]. Таксономическую принадлежность видов определяли по [2]. При проведении фитосозологического анализа для выявления видов, нуждающихся в постоянной и профилактической охране использована [1].

**Результаты и их обсуждение.** Зарегистрированные на территории республиканского заказника «Сервечь» 682 вида высших сосудистых растений относятся к 5 отделам, 7 классам, 63 порядкам, 92 семействам, 364 родам. В их числе 4 вида плаунов (*Lycopodiophyta*), 6 видов хвощей (*Equisetophyta*), 10 – папоротников (*Polypodiophyta*), 3 – голосеменных (*Pinophyta*) и 659 видов покрытосеменных (*Magnoliophyta*) растений (493 двудольных и 166 однодольных). Десять ведущих семейств (*Asteraceae* 71 вид из 41 рода, *Poaceae* 55 и 33 соответственно, *Cyperaceae* 49 и 8, *Rosaceae* 40 и 17, *Fabaceae* 31 и 10, *Caryophyllaceae* 30 и 18, *Brassicaceae* 27 и 20, *Lamiaceae* 25 и 17, *Ranunculaceae* 23 и 12, *Ariaceae* 20 и 20) во флоре заказника составляют по 54% всего видового и родового состава флоры.

Многие семейства на территории заказника представлены лишь одним видом. Также присутствуют монотипные рода, а также рода, насчитывающие несколько видов во флоре республики, но в пределах заказника представленные только одним.

Наиболее крупными по числу видов на территории заказника являются роды *Carex* L. – 37 видов, *Salix* L. – 13, *Viola* L. – 11, *Veronica* L., *Galium* L. – 10, *Juncus* L., *Poa* L. – 9, *Ranunculus* L., *Trifolium* L., *Vicia* L. – 8. Остальные роды насчитывают по 7 и менее видов.

Из охраняемых растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (4-е издание) [1] в границах заказника отмечено произрастание 19 видов высших сосудистых растений разного охранного статуса (1 вид I (CR) категории охраны, 4 – II (EN), 9 видов – III (VU) и IV (NT) категории 5 вида).

На территории заказника «Сервечь» отмечено также 25 видов, включенных в список дикорастущих декоративных, лекарственных, пищевых и других хозяйственно-полезных видов растений, нуждающихся в профилактической охране и рациональном использовании на территории республики (24 вида категории LC и 1 вид категории DD) [1].

Также во флоре заказника обнаружены популяции 8 (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *D. fuchsii* (Druce) Soó, *D. maculata* (L.) Soó, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Ep. palustris* (L.) Crantz, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br.) видов включенных приложение Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения (CITES, 1973), 1 (*Liparis loeselii* (L.) Rich.) вид – в приложение Конвенции по охране дикой флоры и фауны и природных местообитаний в Европе (Бернская конвенция, 1979), 112 видов включенных



Европейский красный список (1991), из них 105 видов категории LC, 2 вида категории DD и 5 видов категории DD.

**Заключение.** Выполненные нами научные изыскания указывают на высокое флористическое разнообразие территории, что подтверждается произрастанием в границах гидрологического заказника «Сервечь» 682 видов высших сосудистых растений, из которых 19 видов включено в Красную книгу Республики Беларусь, 25 относятся к дикорастущим видам растений, нуждающихся в профилактической охране и более 120 видов растений охраняется на международном уровне (Европейский красный список, Бернская конвенция и конвенция CITES).

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Кочановский (предс.), Е.М. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.

2. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 471 с.

3. Полевая геоботаника: в 5 т. 1959–1976.

## ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ-ПОЛИФАГОВ

*С.И. Денисова*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: denisova-99@rambler.ru

**Введение.** Важными показателями состояния популяции многих чешуекрылых, свидетельствующими о благоприятных или неблагоприятных условиях существования, служат продолжительность развития гусениц, жизнеспособность гусениц, темпы их роста [1–3].

Цель работы – изучить продолжительность развития гусениц, куколок дендрофильных чешуекрылых разной трофической специализации и видовой принадлежности в зависимости от биохимического состава кормовых растений.

**Материал и методы исследований.** Исследования по теме проводились на кафедре зоологии ВГУ имени П.М. Машерова в 2016–2020 гг. Материалом для работы служили лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.) и зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.). Кормовыми растениями являлись дуб черешчатый (*Qereus robur* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), яблоня обыкновенная (*Malus palustris* L.), рябина (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* G.).

**Результаты и их обсуждение.** Полученные нами данные о росте, развитии и жизнеспособности чешуекрылых разной трофической специализации на одних и тех же кормовых растениях позволит внести определенный вклад в изучение формирования трофических адаптаций у насекомых-фитофагов.

Так, полифаг – лунка серебристая развивается успешно на всех экспериментальных растениях (дуб, береза, яблоня, рябина, черемуха). Но установленные нами различия в биохимическом составе изучаемых растений, оказало свое влияние на продолжительность развития, жизнеспособность и биомассу гусениц и куколок лунки серебристой. Как нами установлено, биохимический состав листа дуба оказался самым благоприятным для его утилизации и использования энергии пищи на рост. Это подтверждается значениями массы гусениц перед окукливанием, которые в два раза выше, чем на черемухе. Лист дуба обладает самым высоким содержанием витаминов, макро- и микроэлементов, свободных кислот и растворимых углеводов по сравнению с другими кормовыми растениями. Высокое содержание таннинов компенсируется, в какой-то степени, высоким содержанием аттрактантов-флавоноидов. Все это нашло свое отражение в накоплении биомассы гусеницами, куколками, а также в самых высоких показателях жизнеспособности гусениц, куколок при самых высоких темпах роста. Гусеницы лунки серебристой развиваются на дубе 7–10 суток быстрее, чем на других кормовых растениях. Таким образом, у полифага – лунки серебристой явно выражено различие в выработке трофических адаптаций к разным кормовым растениям, но в целом на всех кормовых растениях развитие этого вида протекает нормально, четкая разница между наиболее оптимальным кормовым растением – дубом и неоптимальными прослеживается даже у полифага, на что указывают полученные нами данные.

Другой полифаг – зимняя пяденица также имеет лучшие биологические показатели на дубе, а худшие – на черемухе. Так, продолжительность развития гусениц на 2 суток меньше при развитии на дубе, жизнеспособность гусениц на 18% выше, жизнеспособность куколок на 30% выше, масса гусениц перед окукливанием на 0,13 г. больше, масса куколок на 0,1 г. больше на дубе, по сравнению с черемухой. Эти данные соответствуют данным о скорости роста гусениц и индексах их питания на предложенных кормовых растениях.

Самые высокие скорость роста и утилизация корма у гусениц наблюдается при питании листом дуба, самые низкие – при питании листом черемухи. Следовательно, полифаг – зимняя пяденица также имеет предпочитаемые кормовые растения, не в одинаковой степени реагирует на различия в химическом составе растений, хотя преодолевает отрицательные для развития свойства биохимического состава растений (большую концентрацию фенолов и таннинов у черемухи) и может закончить развитие на таком неблагоприятном корме без существенных потерь в жизнеспособности и темпах накопления зоомассы. Этот факт еще раз подтверждает уникальность детоксикационных систем гусениц у чешуекрылых – полифагов.

**Заключение.** Обобщая данные о развитии двух разных видов чешуекрылых – полифагов (лунки серебристой и зимней пяденицы) на одних и тех же кормовых растениях следует указать на следующие особенности:

1) оба вида выделяют как наиболее оптимальное одно кормовое растение – дуб черешчатый, что соответствует его наиболее оптимальному биохимическому составу для насекомых-фитофагов;

2) оба вида преодолевают менее благоприятный для развития биохимический состав листа березы, яблони, рябины, черемухи и, хотя снижают значения жизнеспособности и темпов накопления зоомассы по сравнению с дубом, заканчивают развитие на менее благоприятных кормовых растениях достаточно успешно.

### Литература

1. Гримальский, В.И. Устойчивость древесных насаждений к хвое-листогрызущим вредителям в связи с трофической теорией динамики численности насекомых / В.И. Гримальский // Зоол. ж. – 1974. – Т. 53. – Вып. 2. – С. 189–198.

2. Радкевич, В.А. Экология листогрызущих насекомых / В.А. Радкевич. – Мн.: Наука и техника, 1980. – 239 с.

3. Руднев, Д.Ф. Влияние физиологического состояния растений на массовое размножение вредителей леса / Д.Ф. Руднев // Зоол. ж. – 1962. – Т. 4. – Вып. 3. – С. 313–329.

## ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДЯТЛОВСКОЙ МИКРОПОПУЛЯЦИИ ЗУБРА

*А.В. Деревинский<sup>1</sup>, Г.Г. Янута<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь,

e-mail: derevin@rambler.ru

<sup>2</sup>ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,

г. Минск, Республика Беларусь,

e-mail: yanutag@rambler.ru

**Введение.** Копытные животные играют существенную роль в наземных экосистемах. Изменение плотности растительноядных животных приводит к существенным изменениям запасов естественных кормов. Появление консумента в уже сформированной экосистеме может существенно изменить процессы лесовосстановления происходящие в ней. Высокие значения численности копытных могут являться причиной существенного снижения густоты подроста основных кормовых растений, снижению продуктивности пород, выпадению подроста и подлеска.

Среди млекопитающих Беларуси наиболее крупным является европейский или беловежский зубр – *Bison b. bonasus* L. На территории Республики Беларусь создано 10 микропопуляций популяций вида. С целью направленного обмена генетическим материалом между крупными микропопуляциями и объединения Озерской и Воложинской микропопуляций создана Дятловская микропопуляция зубров. Целью исследований было оценить экологические условия охотничьих угодьях ГЛХУ «Дятловский лесхоз» при создании новой популяции вида.

**Материалы и методы.** Запасы древесно-веточных кормов оценивались по стандартной методике [1]. Были обследованы основные типы лесов разного

породного и возрастного состава, а также вырубки разного возраста. При оценке запасов травянистых кормов в середине вегетационного периода по общепринятым методикам определялась сухая фитомасса травянистых растений на элементарных участках площадью по 0,25 м<sup>2</sup>. Было заложено 16 стационаров (по 4–5 проб в каждом).

**Результаты.** На территории обитания зубра леса представлены следующими формациями: сосняки брусничный, черничный и папоротниковый, ельник кисличный, осинники таволговый и осинник папоротниковый, березняк папоротниковый, черничник крапивный, сероольшанник, смешанный мелколиственный. Луговой фитоценоз расположен в пойме реки Ройста. В лесах представлена флора древесно-кустарниковых и травянистых растений, в пойменном луге – травянистых растений с наличием березы и ивняков.

Группы исследованных фитоценозов по показателю количества сухой фитомассы на 1 га могут быть распределены по 3 группам: с высоким, средним и низким уровнем значения. В группу с высокими значениями запасов сухой фитомассы можно отнести пойменный луг, смешанный мелколиственный тип леса и сосняк папоротниковый березняк папоротниковый (контроль). В группу со средними значениями можно отнести, осинник ельничково-папоротниковый, черничник крапивный, ельник длинномошниковый, осинник таволговый. В группе с наименьшими значениями запаса сухой фитомассы находятся фитоценоз в сосняк брусничный, ельник кисличный, сосняк черничный, сероольшанник.

Анализ данных о содержании сухой фитомассы показал, что в группе фитоценозов с высоким значением признака наибольший ее запас сосредоточен в условиях пойменного луга и составляет 1947 кг/га, что в 1,8 раза больше, чем в березняке папоротниковом (контроль). Смешанный мелколиственный тип леса и сосняк папоротниковый обладают меньшим запасом сухой фитомассы – 1404 кг/га и 1392 кг/га соответственно, что в среднем в 1,3 раза меньше по сравнению с контролем.

В группе со средними значениями запаса сухой фитомассы наибольшим значением показателя отличается черничник крапивный, который уступает контролю по запасам сухой фитомассы в 1,5 раза – 740 кг/га. Осинник ельничково-папоротниковый, ельник длинномошный, осинник таволговый уступают контролю в среднем в 2,7 раза и содержат сухой фитомассы соответственно 489 кг/га, 340 кг/га, 393 кг/га.

В группе с наименьшими значениями сухой фитомассы наиболее высокие значения имеют фитоценоз сосняк черничный, сероольшанник, которые уступают контролю в среднем в 7,8 раза и содержат 129 кг/га, 151 кг/га, 148,52 кг/га соответственно. Наименьшие запасы сухой фитомассы выявлены в условиях фитоценозов лесхоза сосняка брусничный, ельника кисличный. Данный показатель составляет в данных природных комплексах 40 кг/га, 56 кг/га, 33 кг/га соответственно, что в среднем в 25,7 раза меньше по сравнению с контролем.

**Заключение.** Основную доступную для диких травоядных животных сухую фитомассу в суммарном объеме 8369 кг/га в условиях лесных и луговых массивов формируют травянистые растения, в меньшей степени – древесно-кустарниковые.

В качестве кормовых угодий наибольшую ценность составляют пойменный луг, смешанный мелколиственный тип и сосняк папоротниковый, березняк папоротниковый, в которых сосредоточено наибольшее количество сухой фитомассы: 1107 кг/га – 1947 кг/га. Черничник крапивный лесхоза уступает контролю по запасам сухой фитомассы в 1,5 раза. Значение изучаемого показателя составляет 740 кг/га. Осинник папоротниковый, Ельник длинномошн., осинник таволговый содержат запасы сухой фитомассы 340 кг/га – 740 кг/га. В данных естественных угодьях следует предусмотреть комплекс агротехнических мероприятий, направленных на повышение их продуктивности.

Наименьшую ценность в пищевом отношении для диких травоядных животных представляют природные комплексы, расположенные в, сосняках брусничных, ельник кисличный, сосняк черничный, сероольшанник. Запасы сухой фитомассы в них составляют 33 кг/га – 151 кг/га.

### **Литература**

1. Дунин, В.Ф. Лось в Беларуси: экология и лесохозяйственное значение / В.Ф. Дунин, П.Г. Козло. – Минск: Наука и техника, 1992. – 207 с.

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА ДИКИХ РОДИЧЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ДИКИХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ВИДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ IN SITU**

***С.А. Дмитриева, С.С. Савчук, В.Н. Лебедько, Т.О. Давидчик***  
**ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: karyology\_dmitrieva@mail.ru**

Дикие родичи культурных растений (ДРКР) – это эволюционно близкие к культурным растениям виды естественной флоры, входящие в один с ними род, введенные или потенциально пригодные для введения в культуру или использования в процессе получения новых сортов. ДРКР – важнейший компонент хозяйственно полезных растений. В республике Беларусь они изучаются впервые.

Неуклонно возрастающий в мире интерес к изучению генофонда ДРКР обусловлен тем, что они являются источниками и донорами ценного генетического материала для использования в селекции. Прежде они характеризуются высоким адаптационным потенциалом, что необходимо для обеспечения устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов среды – вредителей и болезней, экстремальных режимов температуры, влагообеспеченности, кислотности и трофности почвы. Вместе с тем многие виды ДРКР характеризуются широким диапазоном иных полезных свойств.

К настоящему времени сформировалось два подхода сохранения генофонда ДРКР – в хранилищах (генетических банках) в виде разнообразного генетического материала (семян, пыльцы, меристемных тканей и пр.) в

контролируемых условиях (*ex situ*). Однако приоритетным и наиболее эффективным, в особенности по отношению к представителям природной флоры, является сохранение в природной среде (*in situ*), поскольку этот путь обеспечивает сохранность вида как динамичной системы популяций, изменяющихся в пространстве и времени, а также возможность протекания микроэволюционных адаптивных процессов при воздействии широкого комплекса природных и антропогенных факторов.

К настоящему времени нами определены основные направления, этапы и перспективы изучения ДРКР в республике. Проведена первичная инвентаризация ДРКР. Их перечень включают 670 видов, что составляет более 30 % по отношению к общему числу видов во флоре республики и более 50% по отношению к числу хозяйственно полезных растений. Около 500 видов ДРКР растений могут быть использованы в качестве продовольственных. К ним относятся пищевые, кормовые и медоносные растения и именно они вместе с культурной флорой составляют группу генетических ресурсов растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (ГРПСХ). В настоящее время проводится работа по выделению приоритетных модельных видов на основе критериев их уязвимости и экономической ценности, поскольку равноценное обстоятельное и детальное изучение всех видов ДРКР практически не осуществимо. Дальнейший последовательный этап – изучение эколого-географических и биологических особенностей видов, что позволит построить картосхемы распространения видов и при необходимости осуществить оптимизацию сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) на основе выявления возможных ядерных (ключевых) территорий с локализацией максимального числа видов ДРКР, в том числе организовать дополнительные ООПТ – заказники, памятники природы, специализированные резерваты.

Для оценки состояния популяций разработки и реализации мероприятий раннего предупреждения возможных генетических эрозий необходима разработка научно обоснованной системы мониторинга (эколого-биологического контроля), выявление видоспецифичных угрожаемых факторов и оптимальных условий онтогенеза. При этом, принимая во внимание специфику природной флоры республики, необходимо учитывать биологические особенности следующих категорий видов ДРКР:

- редкие, в том числе «пограничные» виды растений;
- широко распространенные, массовые (нередко ресурсобразующие) социально и экономически значимые виды;
- малолетние (1-, 2-летних) виды;
- заносные виды (непреднамеренный занос), в том числе инвазионные;
- заносные (интродуцированные), в целях культивирования и дичающих (натурализующихся), в том числе инвазионные;
- природные, но культивируемые в связи с тем, что их биологические ресурсы не могут в полной мере удовлетворить запросы потребителей.

Важным условием успешной работы является подготовка квалифицированного научного персонала способного осуществлять планирование, проведение, анализ и обобщение результатов научных исследований, разрабатывать научно-обоснованные предложения и

рекомендации путем организации соответствующих курсов повышения квалификации, тренингов, участия в международных и региональных обучающих школах, и курсах.

Планируемая база данных «Дикие родичи культурных растений флоры Беларуси», будет включать информацию о состоянии популяций видов ДРКР, результатах мониторинга, принимаемых мерах охраны и их эффективности, что будет способствовать их рациональному использованию для нужд продовольствия и селекции.

Разработка перспективных планов и программ по сохранению генофонда ДРКР с учетом комплекса закономерно меняющихся условий и факторов – экономических, социальных, экологических, откроет возможности для применения комплексных подходов в вопросах их сохранения и повысит эффективность реализации научно-обоснованных охранных мероприятий.

В целях усовершенствования законодательной базы, регулирующей проблемы сбора, изучения, использования и сохранения целесообразно разработать предложения о внесении информации о значимости и особенностях ДРКР в соответствующие природоохранные документы, касающиеся системы мониторинга, режимов землепользования, интенсивности антропогенной нагрузки, реализации охранных мероприятий.

## **СВЯЗЬ С ГНЕЗДОВОЙ ТЕРРИТОРИЕЙ У ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ПТИЦ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

*С.А. Дорофеев*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: dorofeysa@gmail.com**

**Введение.** Видовая структура, численность орнитокомплексов и экология видов в разных по условиям обитания насаждениях доказывают реальность существования у дендрофильных птиц биотопических популяций, различающихся по условиям обитания и приспособленности к ним. Вследствие этого становятся понятными причины более поздних сроков гнездования перелетных птиц в еловых лесах, сокращенный период суточной активности у ряда видов, прямая зависимость размеров гнездовых участков мелких воробьиных птиц и дятловых от структуры насаждений и т.д. Зависимость величины кладки от экологических факторов в разных биотопах одного природного района выражена слабее, чем сроки насиживания [1].

Механизм распределения дендрофильных птиц по насаждениям и их территориальные связи в гнездовой период еще слабо изучены ввиду сложности проблемы и трудности проведения экспериментов.

Цель – установить связь с гнездовой территорией и обосновать существование биотопических популяций у дендрофильных птиц

**Материал и методы.** Исследования по составу орнитофауны и экологии дендрофильных птиц проводились на территории 14 административных районов Витебской области в период с 1988 по 2017 годы. Основное внимание было

уделено структуре и закономерностям распределения птиц по лесным насаждениям и изучению условий обитания отдельных видов. Значительный объем работ был выполнен в гнездовой период, когда находят наиболее полное проявление все виды деятельности птиц, четко выражены их связи с гнездовой территорией и специфические требования к ней.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ особенностей экологии и этологии некоторых птиц свидетельствует о более высокой пластичности гнездового инстинкта у широко распространенных, многочисленных видов, населяющих большое число биотопов, по сравнению с видами редкими, гнездящимися в одном или нескольких биотопах.

Изучение структуры популяций рябинника показало, что биотопические (элементарные) популяции являются чрезвычайно подвижной пространственной группировкой, сохраняющей, наряду с четкой территориальной особенностью, связь с другими популяциями [2].

Имеющиеся данные кольцевания свидетельствуют, что молодые серые вороны оседают на гнездование в 60–300 м от места гнездования родителей, мухоловки-пеструшки – до 5 км, сороки – до 13, скворцы – до 17 км.

У особой одной биотопической популяции постоянны и места зимовок (вахирь, скворец). С другой стороны, сходные биотопические популяции зимуют в географически близких районах. Доказательством этого служат находки окольцованных в двух пунктах Городокского района (расстояние 40 км) рябинников, обнаруженных на зимовке в Италии.

Опытами по изучению этологии и ближней ориентации трех видов дроздов (певчего, белобровика, рябинника) установлено, что на их распределение влияют многие факторы (наличие гнездовых точек, самки, всевозможные изменения в гнездовом биотопе) [2]. В зависимости от того, насколько значительными были преобразования окружающей гнездо обстановки или перемещения гнезда по отношению к прежней гнездовой точке, имеет место и различия по силе проявления поисково-ориентировочная реакция. Ориентация птиц в гнездовом биотопе осуществляется по совокупности зрительных вех на основании устойчивых условнорефлекторных связей.

При искусственном прерывании нормального гнездового цикла связь с гнездовой территорией прерывается не всегда. В опытах по изучению свежих кладок у сороки, певчего дрозда, рябинника и зяблика гнездовые пары предпринимали 2–3-х кратные попытки повторного гнездования на прежних участках. Пара серой мухоловки продолжала гнездиться в этом же полудупле. Более частые помехи в гнездовании приводят к оставлению парой участка.

В ориентации колониальных видов ведущая роль принадлежит голосовым сигналам и зрительному восприятию членов своей колонии. У грачей и чаек, летающих за кормом для птенцов, имеет место почти непрерывное поточное движение от мест кормежки к гнездовьям. Подобная ориентация, когда задние особи ориентируются по летящим впереди, отмечена в мигрирующих стаях соек, синиц, дроздов.

О том, насколько тесна связь птиц с гнездовой территорией, свидетельствуют опыты по хомингу [3]. Степень оседлости птиц (а значит и связанные с ней особенности пространственного распределения) находятся в определенной



зависимости от ориентационных и навигационных способностей отдельных видов и популяций. Данная ориентация у оседлых птиц развита слабо, у перелетных – выражена сильно. В связи с этим, следует по-новому рассматривать значение послегнездовых кочевок – не только в расселении вида, но и в развитии и совершенствовании навигационных способностей молодых птиц.

У оседлых моногамных видов (сорока, рябчик) взрослые особи в течение всего года поддерживают связь с гнездовыми участками. Молодые же кочуют в радиусе до 7 км от места вывода, оседая в тех же местах, где не гнездятся другие особи и отсутствуют конкуренция из-за территории. У тетерева (полигамный вид) все тока и 82% гнездящихся самок отмечены на территории, освоенной стаей в зимний период.

Большинство мелких лесных птиц добывают корм в местах гнездования или экологически сходных с ними. С усложнением структуры насаждений размеры их гнездовых участков уменьшаются. Добыча корма у колониальных видов производится на значительном расстоянии от колоний. Гнездовые охраняемые участки в этом случае сужаются до границ гнезда (грач) или 50–70 м<sup>2</sup> (рябинник). Дальность полета за кормом у них обусловлена непосредственной экологической ситуацией, дальностью кормовых мест, доступностью и обилием корма (у грача от 0,1 до 7 км, у рябинника от 10–15 м до 600 м).

Послегнездовые кочевки у синиц, пищух и поползней при наличии обильного и легкодоступного корма прекращаются. При наличии к тому же достаточного количества дупел – птицы оседают здесь на гнездование.

**Заключение.** Границы индивидуальных участков у перелетных моногамных видов наиболее выражены во время гнездостроения и насиживания. С вылетом птенцов и увеличением радиуса кочевок они утрачиваются. Пространственная структура ареалов (сплошной, мозаичный, островной) дендрофильных птиц в условиях конкретного района в значительной мере определяются расположением в пространстве гнездовых участков и их размерами.

### Литература

1. Лэк, Д. Численность животных и ее регуляция в природе / Д. Лэк; пер. с англ. Б.Н. Сидорова. – М.: ИЛ, 1957. – 404 с.
2. Дорофеев, А.М. О пространственной структуре элементарных популяций рябинника в Белорусском Поозерье / А.М. Дорофеев // Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных: Информ. материалы ин-та экологии растений и животных УФАИ СССР. – АН СССР. Уральск. филиал. – Свердловск, 1970. – С. 26–28.
3. Benvenuti, S. Homing experiments with birds displaced from their wintering ground / S. Benvenuti, P. Ioalè // Journal of Ornithology, 1980. – № 121(3). – P. 281–286.

## ИНВАЗИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НЕКОТОРЫХ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАСТЕНИЙ В БЕЛАРУСИ

Д.В. Дубовик

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники  
имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: dvdubovik73@gmail.com

**Введение.** Инвазиям растений в последние годы придается большое внимание как в мире, так и в нашей стране. Это актуально в связи с постоянно увеличивающейся их долей в сложении фитоценозов, а также со способностью причинять вред как биоте, так и человеку. Целью данной работы было выявить агрессивные культивируемые растения в составе адвентивной флоры Беларуси и спрогнозировать их дальнейшее поведение, чтобы минимизировать последующий ущерб от их инвазии.

**Материал и методы.** Исследования инвазионных растений проводились по всей территории страны традиционным маршрутно-поисковым методом. Наблюдения за способностью натурализации некоторых растений также велись на стационарном участке.

**Результаты и их обсуждение.** В последние годы весьма значительный вклад в обогащение адвентивной флоры Беларуси вносят культивируемые виды растений. Их ассортимент очень быстро меняется в зависимости от моды на них и доступности посадочного или посевного материала. Эта группа растений (эргазиофитов) сейчас лидирует над случайно занесенными видами, что связано с постоянной обработкой гербицидами железных дорог, улучшенной очисткой посевного материала и другими мерами, направленными на предотвращение растительных инвазий. В данной публикации мы хотим привести предварительный список наиболее агрессивных, вегетативно подвижных в условиях культуры, а также способных к натурализации культивируемых растений, которые при наличии благоприятных обстоятельств могут отчасти перейти в категорию инвазионных. Эти растения требуют первоочередных мониторинговых мероприятий за их дальнейшим поведением в условиях Беларуси, а также изучения их биологии. В настоящее время выраженные инвазионные свойства уже проявляют *Sedum album* L., *S. pallidum* Bieb., *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *Spiraea x rosalba* Dipp., *Rhus typhina* L., *Xanthoxalis stricta* (L.) Small var. *rufa* Farw., *Lonicera caprifolium* L., *Calystegia spectabilis* (Brummitt) Tzvel., *Symphytum x peregrinum* Ledeb., *Mentha longifolia* (L.) L., *Symphoricarpos rivularis* Suksdorf, *Artemisia abrotanum* L., *Echinops exaltatus* Schrader, *Helianthus x laetiflorus* Pers., *Rudbeckia laciniata* L. (немахровая форма), *Leymus sabulosus* (Bieb.) Tzvel. и они могут перейти в категорию инвазионных.

За пределами мест культивации регистрируются – *Nymphaea x marliacea* hort. ex Latour-Marliac, *Corydalis lutea* (L.) DC., *Phytolacca acinosa* Roxb., *Viola cornuta* L., *V. sororia* Willd., *Lysimachia verticillaris* Spreng., *Aizopsis hybrida* (L.) Grulich, *Petrosedum orientale* (t Hart) Grulich, *Phedimus crenatus* (Desf.) V. Byalt, *Ph. spurium* (Bieb.), t Hart, *Ph. stoloniferus* (S. G. Gmel.), t Hart, *Tellima grandiflora* (Pursh) Dougl. ex Lindl., *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm., *Crataegus flabellata* (Bosc ex Spach)

K. Koch, *C. submollis* Sarg., *C. chrysocarpa* Asche, *Duchesnea indica* (Andrews) Focke, *Rubus allegheniensis* Porter, *R. occidentalis* L., *Oenothera fruticosa* L., *Geranium macrorrhizum* L., *G. phaeum* L. (садовые формы), *Veronica filiformis* Smith, *Dipsacus fullonum* L., *Brunnera sibirica* Steven, *Physalis alkekengi* L., *Agastache rugosa* (Fisch. et C. A. Mey.) O. Kuntze, *Mentha x gracilis* Sole, *M. suaveolens* Ehrh., *M. x villosa* Huds., *Artemisia ludoviciana* Nutt., *Centaurea montana* L., *Coreopsis grandiflora* Sweet, *Gaillardia x grandiflora* Van Houtte, *Heliopsis scabra* Dun., *Pilosella aurantiaca* (L.) F. Schultz et Sch. Bip., *Rudbeckia hirta* L., *Silphium perfoliatum* L., *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Ornithogalum umbellatum* L., *Allium rosenorum* R.M. Fritsch, *Commelina communis* L., ***Tradescantia x cultorum* D. Dubovik**, *T. virginiana* L. и часть из них может считаться потенциально инвазионными видами, которые требуют постоянного внимания.

Есть группа растений, которые ведут себя в культуре иногда довольно агрессивно, активно размножаются семенами или наблюдается их самосев – *Houttuynia cordata* Thunb., *Anemonidium canadense* (L.) Holub, *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb., *Macleaya x kewensis* Turill, *Sagina subulata* (Sw.) C. Presl., *Aconogonon x fennicum* Reiersen, *Lysimachia ciliata* L., ***Aralia elata* (Miq.) Seem.**, *Cryptotaenia japonica* Hassk., *Physostegia virginiana* (L.) Benth, *Artemisia schmidtiana* Maxim., *Ligularia dentata* (A. Gray) H. Hara, *Allium zebdanense* Boiss. et Noë, *Carex siderosticha* Hance, *Spartina pectinata* Link. При их выращивании следует не допускать попадания диаспор за пределы мест культивации.

Особую настороженность вызывают совершенно новые декоративные виды, которые появились в последние несколько лет – *Aster cordifolius* L., *A. divaricatus* L., *A. ericoides* L., *A. lateriflorus* (L.) Britt., *A. umbellatus* Mill., *Solidago flexicaulis* L., *Solidaster x luteus* (Everett) M.L. Green ex Dress. Они по аналогии с их близкородственными и агрессивными представителями родов *Aster* L. и *Solidago* L. могут проявить свои инвазионные свойства в Беларуси, однако мода на них еще только начинается, и они активно распространяются среди цветоводов-любителей. Последствия их внедрения пока не изучены.

В настоящее время группа из 52 инвазионных растений в Беларуси достаточно хорошо исследована [1], однако требуют специального углубленного изучения потенциально инвазионные растения, в том числе и те, которые приведены в данной публикации. Данную задачу предстоит выполнить в ближайшие годы.

**Заключение.** Таким образом нами выделена группа из более чем 80 растений, которые с различной частотой встречаемости выращиваются в Беларуси, но имеют инвазионный потенциал. Он выражен не одинаково у данных видов, но у некоторых он проявляется уже сейчас очень отчетливо (16 видов). Необходимы дальнейшие мониторинговые исследования за поведением перечисленных выше культивируемых растений с целью выработки мероприятий по их дальнейшему применению или ограничению в использовании.

### Литература

1. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова, А.В. Пугачевского. – Минск: Беларус. навука, 2020. – 407 с.

## ОРНИТОКОМПЛЕКСЫ ГОРОДСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*Г.А. Захарова*

**ВГУ имени П.М. Машерова,  
г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: galabird@mail.ru**

Изучение состава и численности орнитокомплексов **городских населенных пунктов** Белорусского Поозерья важно для прогнозной оценки изменения состояния популяций биоценотически наиболее значимых видов птиц на территории Беларуси. Большое разнообразие мест, пригодных для гнездования птиц в городах Белорусского Поозерья, в частности Витебской области, определяет формирование различных орнитокомплексов. **Исследования, посвященные этой проблеме и проведенные к настоящему времени, представлены небольшим количеством работ [1, 2, 3].**

Цель исследования – оценка современного состава и численности орнитокомплексов в городских населенных пунктах Витебской области.

**Материал и методы.** Материалом для работы послужил анализ литературных, ведомственных и картографических данных относительно представленности на территории городских населенных пунктов Витебской области различных биотопов, которые могут влиять на распределение птиц. Выявление видового состава птиц проводилось с использованием методов маршрутного учета с попутным описанием мест обитания видов, относящихся к различным экологическим комплексам. При анализе распределения видов птиц по экологическим группам мы придерживались следующего деления: лесные птицы, птицы открытых пространств, водоплавающие, птицы побережий и болот, синантропные.

**Результаты и обсуждение.** Витебская область, занимающая основную часть территории Белорусского Поозерья, включает 21 район и 2 города областного подчинения (Витебск, Новополоцк). Административные центры районов представляют 15 городов и 6 городских поселков.

В них чаще встречаются птицы 55 видов, представленных 12 отрядами и 27 семействами. Перелетными являются 39 (70,9%) видов, оседлыми – 11 (20,0%), оседло-кочующими – 4 (7,3%) и 1 (1,8%) – оседло-зимующими. Птицы городов относятся к 5 экологическим группам: лесные птицы (25; 45,5%), синантропные (10; 18,8%), птицы открытых пространств (9; 16,4%), птицы побережий и болот (8; 14,5%) и водоплавающие птицы (3; 5,4%). Основными биотопами городских населенных пунктов Витебской области являются: парки, скверы, кладбища; одноэтажные застройки; многоэтажные застройки; луга, поля, пустыри; обочины автомобильных и железных дорог; водоемы и их побережья (таблица).

Таблица – Видовой состав и средняя численность птиц городских населенных пунктов Витебской области (пар/км<sup>2</sup>)

№	Вид	Населенный пункт																					
		г.п. Бешенковичи	г. Браслав	г. Верхнедвинск	г. Витебск	г. Глубокое	г. Городок	г. Докшицы	г. Дубровно	г. Лелель	г.п. Лиозно	г. Миоры	г. Орша	г. Полоцк	г. Поставы	г.п. Россоны	г. Сенно	г. Толочин	г.п. Ушачи	г. Чашники	г. Новолукомль	г.п. Шарковщина	г.п. Шумилино
1	Белый аист	11,4	8,8	14,0	50,0	25,0	30,0	14,0	20,6	23,6	13,0	14,6	29,3	25,8	48,3	14,6	15,6	19,5	10,5	17,5	5,0	13,0	16,5
2	Серая куропатка	1,8	3,5	2,0	31,3	7,5	10,0	1,8	2,8	6,4	3,0	2,3	14,6	10,5	5,6	3,4	3,0	4,5	2,6	2,5	0,6	3,0	3,0
3	Коро-стель	1,8	3,5	2,0	31,3	7,5	10,0	1,75	2,75	6,4	3,0	2,3	14,6	10,3	5,6	3,4	3,0	4,5	2,6	2,5	0,6	3,0	3,0
4	Сизый голубь	23,6	18,6	28,4	616,0	70,0	61,0	25,0	34,6	56,2	27,8	30,2	163,8	194,9	129,7	30,2	26,8	115,2	22,1	35,5	15,0	59,7	75,9
5	Кольчатая горлица	2,6	0,0	0,3	0	15,0	6,0	0,0	4,2	5,9	3,0	7,4	13,7	15,4	13,2	3,4	3,0	9,5	2,5	4,0	1,0	2,8	4,5
6	Об. ку-кушка	1,6	2,1	1,2	28,1	4,5	3,0	0,5	1,7	3,8	1,2	1,4	8,8	9,2	5,3	1,4	1,2	1,8	1,6	1,5	0,4	1,8	2,7
7	Домо-вый сыч	2,3	1,8	2,8	12,5	5,0	6,0	2,8	4,1	4,7	2,6	2,9	5,9	5,2	9,7	2,9	2,6	3,9	2,1	3,5	0,5	2,6	3,3
8	Чер-ный стриж	5,3	5,3	6,0	516,0	30,0	15,0	2,6	3,0	19,1	6,0	6,8	117,0	153,8	52,5	6,8	6,0	84,0	5,3	7,5	15,0	3,0	18,0
9	Пес-трый дятел	2,8	3,5	2,0	46,9	7,5	5,0	0,9	2,8	6,4	2,0	2,3	14,6	15,4	8,8	2,3	2,0	3,0	2,6	2,5	0,6	3,0	4,5
10	Хох-латый жаво-ронок	1,1	2,1	1,2	18,8	4,5	6,0	1,1	1,7	3,8	1,8	2,0	8,8	6,2	3,4	2,0	1,8	2,7	1,6	1,5	0,4	1,8	1,8
11	Поле-вой жаво-ронок	21,0	42,0	24,0	375,0	90,0	120,0	21,0	33,0	67,5	36,0	40,5	175,5	123,0	67,5	40,5	36,0	54,0	31,5	30,0	7,5	36,0	36,0
12	Город-ская ласточ-ка	5,2	5,2	6,0	516,0	30,0	15,0	5,3	3,0	19,1	6,0	6,8	117,0	153,8	52,5	6,8	6,0	84,0	5,3	7,5	15,0	3,0	18,0
13	Дере-венская лас-точка	65,9	50,8	81,2	362,5	145,0	174,0	81,2	119,6	135,6	75,4	84,8	169,7	149,4	279,9	84,8	75,4	113,1	60,9	101,5	0,1	75,4	95,7

14	Белая трясо- гузка	9,8	15,8	21,0	12,0	11,2	175,0	42,0	56,0	9,8	9,8	15,8	21,0	12,0	11,2	175,0	42,0	56,0	9,8	9,8	
15	Зарянка	15,8	21,0	12,0	11,2	175,0	42,0	56,0	9,8	9,8	15,8	21,0	12,0	11,2	175,0	42,0	56,0	9,8	9,8		
16	Об. со- ловей	5,3	7,0	4,0	93,8	15,0	45,0	30,0	10,0	1,8	1,8	5,3	7,0	4,0	93,8	15,0	45,0	30,0	10,0	1,8	1,8
17	Об. гор- ихво- стка	2,6	3,5	2,0	46,9	7,5	15,0	5,0	10,0	0,9	0,9	2,6	3,5	2,0	46,9	7,5	15,0	5,0	10,0	0,9	0,9
18	Луго- вой чекан	8,4	16,8	9,6	150,0	36,0	48,0	8,4	8,4	13,2	13,2	8,4	16,8	9,6	150,0	36,0	48,0	8,4	8,4		
19	Рябин- ник	12,1	16,1	9,2	215,5	34,5	23,0	4,0	4,0	12,7	12,7	12,1	16,1	9,2	215,5	34,5	23,0	4,0	4,0		
20	Чер- ный дрозд	1,6	2,1	1,2	28,1	6,0	3,0	0,5	0,5	1,7	1,7	1,6	2,1	1,2	28,1	6,0	3,0	0,5	0,5		
21	Об. камен- ка	1,8	3,5	2,0	31,3	7,5	10,0	1,8	1,8	2,8	2,8	1,8	3,5	2,0	31,3	7,5	10,0	1,8	1,8		
22	Об. свер- чок	1,6	2,1	1,2	28,1	4,5	3,0	-0,2	-0,2	1,7	1,7	1,6	2,1	1,2	28,1	4,5	3,0	-0,2	-0,2		
23	Зеле- ная пере- смешка	1,6	2,1	1,2	28,1	4,5	3,0	0,5	0,5	1,7	1,7	1,6	2,1	1,2	28,1	4,5	3,0	0,5	0,5		
24	Серая славка	18,4	24,5	14,0	328,1	52,5	35,0	6,1	6,1	19,3	19,3	18,4	24,5	14,0	328,1	52,5	35,0	6,1	6,1		
25	Садо- вая славка	12,1	16,1	9,2	215,6	34,5	23,0	4,0	4,0	12,7	12,7	12,1	16,1	9,2	215,6	34,5	23,0	4,0	4,0		
26	Серая мухо- ловка	15,8	21,0	12,0	281,3	45,0	30,0	5,3	5,3	16,5	16,5	15,8	21,0	12,0	281,3	45,0	30,0	5,3	5,3		
27	Об. лазо- ревка	13,1	17,5	10,0	234,4	37,5	25,0	4,4	4,4	13,8	13,8	13,1	17,5	10,0	234,4	37,5	25,0	4,4	4,4		
28	Боль- шая синица	44,6	59,5	34,0	796,9	127,5	85,0	14,9	14,9	46,8	46,8	44,6	59,5	34,0	796,9	127,5	85,0	14,9	14,9		
29	Об. попол- зень	2,8	3,5	2,0	46,9	7,5	5,0	0,9	0,9	2,8	2,8	2,8	3,5	2,0	46,9	7,5	5,0	0,9	0,9		
30	Об. жулан	2,8	3,5	2,0	46,9	7,5	5,0	0,9	0,9	2,8	2,8	2,8	3,5	2,0	46,9	7,5	5,0	0,9	0,9		
31	Сойка	1,6	2,1	1,2	28,1	4,5	3,0	0,5	0,5	1,7	1,7	1,6	2,1	1,2	28,1	4,5	3,0	0,5	0,5		

32	Сорока	7,9	7,9	10,5	6,0	140,6	22,5	15,0	2,6	2,1	2,6	6,0	6,8	43,9	46,2	26,3	6,8	6,0	9,0	7,88	7,5	1,9	9,0	13,5	
34	Галка	4,2	4,2	4,8	562,8	84,0	84,0	12,0	4,4	2,1	2,4	8,3	15,3	4,8	5,4	93,6	123,0	42,0	5,4	4,8	67,2	9,0	4,2	6,0	7,5
35	Грач	8,8	8,8	10,0	860,0	50,0	50,0	25,0	5,0	5,0	8,9	10,0	11,3	195,0	256,3	87,5	11,3	10,0	140,0	8,8	12,5	25,0	5,0	30,0	14,4
36	Серая ворона	5,3	5,3	6,0	516,0	30,0	30,0	15,0	2,6	3,0	19,1	6,0	6,8	117,0	153,8	52,5	6,8	6,0	84,0	5,3	7,5	15,0	3,0	18,0	13,5
37	Ворон	0,5	0,7	1,2	9,4	1,5	1,5	1,0	0,2	0,6	1,3	0,4	0,5	2,9	3,1	1,8	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,1	0,6	0,9	13,5
38	Об. скворец	136,5	105,0	168,0	750,0	300,0	360,0	168,0	247,5	280,5	156,0	175,5	351,0	309,0	579,3	175,5	157,3	234,0	126,0	210,0	10,0	156,0	198,0	13,5	
39	Полевой воробей	68,3	52,5	84,0	375,0	150,0	180,0	84,0	123,8	140,3	78,0	87,8	175,5	154,5	289,5	87,8	78,0	117,0	63,0	105,0	15,0	78,0	99,0	13,5	
40	Домовой воробей	250,3	192,5	308,0	1375,0	550,0	660,0	308,0	453,8	514,3	286,0	321,8	643,5	566,5	1061,5	321,8	286,0	429,0	231,0	385,0	160,0	286,0	363,0	13,5	
41	Зяблик	36,8	49,0	28,0	656,3	105,0	70,0	12,3	38,5	89,3	28,0	31,5	206,3	215,3	122,5	31,5	28,0	42,0	36,8	35,0	8,8	43,0	63,0	13,5	
42	Об. зеленушка	17,9	23,8	13,6	318,8	51,0	34,0	6,0	18,7	43,4	13,6	15,3	99,5	104,6	59,5	15,3	13,6	20,4	17,9	17,0	4,3	20,4	30,6	13,5	
43	Об. дубонос	4,7	6,3	3,6	84,4	13,5	9,0	1,6	5,0	11,5	3,6	4,1	26,3	27,7	15,8	4,1	3,6	5,4	4,9	4,5	1,1	5,4	8,1	13,5	
44	Об. снегирь	4,2	5,6	3,2	75,0	12,0	8,0	1,4	4,4	10,2	3,2	3,6	23,4	24,6	14,0	3,6	3,2	4,8	4,4	4,0	1,0	4,8	7,2	13,5	
45	Об. овсянка	7,7	15,4	8,8	137,5	33,0	44,0	7,7	12,1	28,1	13,2	14,9	64,4	45,1	24,8	14,9	13,2	19,8	11,6	11,0	2,8	13,2	13,2	13,5	

**Заключение.** Факторами, определяющими видовой состав и численность птиц городских ландшафтов, являются разнообразие биотопов и их размер, освоенность территории и наличие кормовой базы.

### Литература

1. Захарова, Г.А. Территориальная структура орнитокомплексов г. Витебска / Г.А. Захарова // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Беларусь, Минск, 1–3 ноября 2017 г. /

редкол.: О.И. Бородин [и др.]. – Т. 1. / редкол.: О.И. Бородин [и др.]. – Минск: Издатель А.Н. Вараксин, 2017. – С.157–165.

2. Кузьменко, В.Я. Орнитофауна г. Витебска в системе биоразнообразия Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко // Весн. ВДУ. – 2012. – № 1(67). – С.35–46.

3. Захарова, Г.А. Территориальная структура орнитокомплексов городских населенных пунктов Витебской области / Г.А. Захарова // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXIII Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, науч. сотрудников и аспирантов, Витебск, 15 февр. 2018 г.: в 2 т. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2018. – Т. 1. – С. 63–65.

## БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ОЖОГ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE НА ТЕРРИТОРИИ МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

*А.О. Иванов*

МГУ имени А.А. Кулешова,

г. Могилев, Республика Беларусь, e-mail: [temik14091998@mail.ru](mailto:temik14091998@mail.ru)

**Введение.** Основными и наиболее восприимчивыми хозяевами к бактериальному ожогу являются растения из семейства *Rosaceae*. Среди них кизильник (*Cotoneaster*) – самое восприимчивое декоративное растение.

Из плодовых деревьев больше всего от ожога страдает груша (*Pyrus*). Кроме того, болезнь поражает боярышник (*Crataegus*), айву (*Cydonia*), яблоню (*Malus*), рябину (*Sorbus*), иргу (*Amelanchier*), айву японскую (*Chaenomeles japonica*), мушмулу (*Mespilus*), пираканту (*Pyracantha*), странвезию (*Stranvaesia*), дикую грушу (*Pyrus communis*), сливу (*Prunus*), абрикос (*Armeniaca vulgaris*). Есть публикации о поражении бактериозом малины (*Rubus*) и розы (*Rose*). Некоторые виды боярышника и кизильника, выращиваемые на обочинах дорог и как живая изгородь, являются резерваторами инфекции.

Бактериальный ожог плодовых создает значительную опасность заражения восприимчивых хозяев. Он не только губит урожай текущего года, но и чрезвычайно опасен для самих растений. При благоприятных для возбудителя условиях во время цветения урожай значительно снижается, а иногда и полностью отсутствует. На чувствительных растениях-хозяевах бактериальная инфекция распространяется настолько быстро по дереву, что пораженные растения не могут быть спасены даже сильной и немедленной обрезкой и погибают через очень короткое время после обнаружения первого визуального проявления болезни (иногда в течение трех месяцев). Оценить экономический ущерб от ожога плодовых бывает достаточно сложно. Потери особенно велики для региона Средиземноморья, где благоприятны климатические условия для развития болезни и в изобилии присутствуют дикорастущие растения-хозяева. Ущерб выражается как в потерях урожая и гибели плодовых деревьев, так и в затратах на выкорчевку и уничтожение больных растений.

**Материал и методы.** Объект исследования: поврежденные листья растений (древесных, кустарниковых) семейства *Rosaceae* с внешними признаками бактериального ожога, отобранные на территории Могилевского района.



Предмет исследования: *Erwinia amylovora* как возбудитель бактериального ожога Rosaceae.

Методы – молекулярно-генетический, биологический.

Молекулярно-генетический метод полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ). Выделение ДНК из растительного экстракта проводили при помощи коммерческого набора «Фитосорб» ЗАО «Синтол» для выделения нуклеиновых кислот из растительного материала. Для обнаружения ДНК методом ПЦР-РВ использовался набор «ERWINIA AMYLOVORA-РВ» ЗАО «Синтол». Для анализа результатов ПЦР-РВ был использован детектирующий амплификатор «ДТпрайм» производства ООО «НПО ДНК-Технология».

Метод инокулирования плодов груши и яблони. Для каждого образца использовали плоды яблони и 1/4 плода груши. Поверхность плода предварительно промывали. Одноразовым шприцем с тонкой иглой распределяют 100 мкл растительного экстракта между плодами, делая несколько уколов через кожицу на глубину около 5 мм. В качестве отрицательного контроля брали плод яблони и 1/4 плода груши, подверженные инокулированию стерильной водой. Инкубировали во влажной камере при температуре от 25 °С до 27 °С пяти дней. Наблюдали на предмет некроза и выделения белого бактериального экссудата [1].

**Результаты и их обсуждение.** Нами было проанализировано 110 образцов листьев кустарниковых и древесных растений семейства Rosaceae с внешними признаками бактериального ожога. У 47% (52 шт.) была идентифицирована *Erwinia amylovora*. Возбудитель бактериоза определен у растений родов: Вишня (*Prunus*), Слива (*Prunus*), Яблоня (*Malus*), Шиповник (*Rosa*), Груша (*Pyrus*), Малина лесная и малина домашняя (*Rubus*).

В 1,9 раз чаще возбудитель бактериального ожога определялся в пробах древесных пород по сравнению с кустарниками: 35% кустарниковых и 65% древесных пород розоцветных. Среди всех древесных пород 76% были растения подсемейства Яблоневые и 24% подсемейства Сливовые. Среди кустарниковых пород были растения только подсемейства Розовые, при этом в 1,5 раза выше частота определения эрвинии в образцах малины домашней по сравнению с малиной лесной. При анализе древесных пород растений семейства Розоцветные была определена *Erwinia amylovora* в 41% образцах яблонь, 32% груш, 3% рябины, 9% вишни, 15% слив молекулярно-генетическим методом анализа. Обращает внимание тот факт, что рядом с пораженными растениями семейства Розоцветные часто были растения отдела Голосеменные.

Для выявления и определения возбудителя бактериального ожога было проведено исследование, основанное на биологическом методе с использованием незрелых плодов груши и яблок. Проанализировано 11 образцов, инфицированных эрвинией листьев груши (подтверждено молекулярно-генетическим анализом). В ходе проведенного биологического метода, с использованием незрелых плодов груш при повышенной влажности воздуха и оптимальной температурой 27 °С для возбудителя биологического ожога, нами не было выявлено *Erwinia amylovora*. При использовании незрелых плодов яблок, средней влажности воздуха и температуры 27 °С не был выявлен возбудитель биологического ожога. Наиболее благоприятными условиями для размножения

эрвинии являются температура от 24 °С до 29 °С и относительная влажность 70%. Однако, патоген может расти и при температуре от 4 °С до 32 °С.

Заключение. Молекулярно-генетическими методами анализа возбудитель бактериального ожога определен в 1,9 раз чаще у растений древесных пород семейства Розоцветные по сравнению с кустарниковыми породами. Биологическими методами анализа *Erwinia amylovora* не выявлена на незрелых плодах груши и яблони.

### Литература

1. Карантин растений. Методы выявления и идентификации возбудителя ожога плодовых деревьев: ГОСТ 1.0 – 92. – М.: Стандартиформ, 2013. – 62 с.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ГНЕЗДОВЫХ УЧАСТКОВ И ГНЕЗД ХИЩНЫХ ПТИЦ

*В.В. Ивановский*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: ivanovski@tut.by

В последние десятилетия в Беларуси уделяется большое внимание изучению численности и охране хищных птиц. В частности, для охраны выявленных гнезд редких хищных птиц, включенных в Красную книгу РБ, выделяются охранные зоны и составляются охранные обязательства. Естественно, для того чтобы что-то охранять, этот объект нужно выявить. Например, согласно сертификации лесной промышленности, прежде чем отвести участок леса под сплошную рубку, нужно провести его обследование на предмет обнаружения гнезд редких птиц, гнездящихся на деревьях. К сожалению, это правило нередко нарушается. В данном сообщении мы приводим сравнительный анализ эффективности методов выявления гнездовых участков и гнезд хищных птиц, как относительно обычных, так и редких. Из ряда этих методов хозяйствующий субъект или контролирующая организация, может выбрать один или группу методов, в зависимости от своих финансовых возможностей, наличия специалистов и имеющихся временных рамок.

**Материал и методы.** Методы выявления гнездовых участков и гнезд хищных птиц разрабатывались и тестировались нами в период с 1972 по 2012 год [1]. Всего за этот период проанализировано около трех тысяч различных сообщений, анкет и результатов учетов. Перечень методов приведен в таблице. К сожалению, в рамках данного сообщения мы не можем подробно останавливаться на достоинствах и недостатках каждого метода.

**Результаты и их обсуждение.** Из всех проанализированных методов выявления гнездовых участков и гнезд хищных птиц в условиях Белорусского Поозерья наиболее эффективным и наименее трудоемким является комбинированный маршрутно-точечный метод учета. Методика маршрутно-точечного учета в большинстве случаев не требует от наблюдателей продолжительной концентрации внимания, как, например, методики маршрутных

или площадочных учетов. Она наиболее приемлема для дисперсно распространенных гнездовых участков хищных птиц. Учет на точках проводится тогда, когда обнаруживаемость видов наивысшая (к примеру, в период токования).

При лесистости менее 30% хорошо зарекомендовал себя метод учета с земли в 500–1000 м от кромки леса, а при лесистости более 50% и отсутствии больших открытых участков, учет с вершин деревьев [2].

Главным достоинством маршрутно-точечного метода является его малая трудоемкость и возможность быстро за 7–10 учетов получить достаточно репрезентативные материалы на большой площади (от 100 до 154 кв. км). Хорошие результаты в лесной зоне дает метод предварительного картирования гнезд в зимний период. Оптимальные сроки такой работы для Витебской области октябрь – декабрь. Этот метод пригоден для использования лишь в лиственных лесах, а в хвойных лесах он менее эффективен.

Таблица – Сравнительный анализ эффективности методов выявления гнездовых участков и гнезд хищных птиц

Название метода	Трудоемкость метода	Эффективность метода (% достоверных сведений от числа проверенных)
1. Анкетный опрос через СМИ	Наименее трудоемкий и наименее затратный.	Наименее эффективный <1 %.
2. Очный опрос	Наиболее дорогостоящий способ (возможно проведение только попутно с другими полевыми работами).	Более эффективный от 2 до 3 %.
3. Конкурсы типа «Сокол» с вручением денежных премий	Средне затратный (печать и рассылка анкет, буклетов, плакатов, проверка поступивших сообщений орнитологами).	Эффективность от 4 до 5 %.
4. Авиачет гнезд в зимний период	Самый затратный (час полета вертолета стоит, в среднем, 350 \$ США).	Эффективен для поиска гнезд скопы и змеяда, гнезда других хищных птиц видны только на лиственных деревьях. Эффективность до 50 %.
5. Комбинированный маршрутно-точечный метод (в лесных массивах учет с высоких деревьев).	Средне затратный метод (транспорт, расходы на командировки).	Самый эффективный на сегодняшний день метод. Эффективность до 70 %.

**Заключение.** На основании анализа таблицы, можно констатировать, что для учетов хищных птиц наиболее оптимальным является маршрутно-точечный метод учета.

## Литература

1. Ивановский, В.В. Хищные птицы Белорусского Поозерья: монография В.В. Ивановский. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 209 с.
2. Ивановский, В.В. Численность гнездовых популяций большого и малого подорликов в северной Белоруссии / В.В. Ивановский, И.В. Башкиров. // Беркут. – 2002. – Том 11. – Вып. 1. – С. 34 – 47.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ БЕРЕЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

*Е.Н. Ивкович, С.А. Автушко*

ГПУ «Березинский биосферный заповедник»,  
д. Домжерицы, Республика Беларусь,  
e-mail: info@berezinsky.by

В настоящее время инвазии чужеродных видов признаны глобальной экологической проблемой. По заключениям международных экспертов инвазии чужеродных видов в глобальном масштабе являются второй по значимости (после антропогенного загрязнения среды) причиной вымирания аборигенных видов и потери биоразнообразия.

Многие из чужеродных видов характеризуются высокой пластичностью, что позволяет им внедряться в новые для них экосистемы, высокой скоростью размножения, позволяющей быстро наращивать свою численность, и высокой конкурентной способностью, приводящей к подавлению или вытеснению аборигенных видов [1].

На заповедной территории, где сохраняются девственные природные комплексы, где максимально представленное видовое биоразнообразие растительного и животного мира, служит генофондом, особенно актуально выявление адвентивных видов растений, мониторинговый контроль за их состоянием и распространением. В связи с этим целью наших исследований стало выявление адвентивного компонента в заповедной флоре.

Полученные результаты позволили в составе флоры заповедника выделить адвентивную фракцию, включающую адвентивные – 122 и культивируемые – 389 видов растений общей численностью 511 видов, что составляет 42% от общего флористического состава [2].

Адвентивные (инвазивные) виды растений имеют особое значение в формировании современной флоры заповедника. Заповедный режим не способен в должной мере противостоять внедрению этих видов растений в заповедные биотопы. Путей их проникновения несколько. Одним из них является наличие автомобильных дорог, многочисленных линий электропередач, которые фрагментируют лесные и в какой-то мере болотные массивы заповедника. Образуют очаги заноса и коридоры распространения чужеродных видов. К таким же очагам чужеродной флоры, усиливающими инвазивность

заповедных сообществ, можно отнести населенные пункты и кордоны лесной охраны. Инвазивные виды вместе с растительными остатками с огородов и клумб часто вывозятся на опушечные кварталы заповедника. Территории бывших хуторов зарастают дичающими интродуцентами, постепенно проникающими в природные фитоценозы. Такое же явление наблюдается вокруг кладбищ, которые, как правило, находятся в лесных массивах. Еще одним путем проникновения чужеродных видов в леса являются противопожарные полосы, по ним при ежегодном их обновлении корневища многолетников перемещаются от места заноса вглубь массива. В последнее время с интенсивным развитием на территории заповедника туризма возникли новые очаги чужеродных видов растений – туристические стоянки и туристические базы. К таким же очагам можно отнести озеленение неаборигенными видами растений центральной усадьбы заповедника, территории лесничеств и индивидуальных построек. Распространению инвазивных видов растений также способствуют потепление климата и природные катаклизмы – буреломы, ветровалы, наводнения. Прошедший в 2010 году сильный ветровал в местах вывернутых и поломанных деревьев нарушил растительный и почвенный покровы, создал тем самым «плацдармы» для инвазий. Из 34 агрессивных инвазивных видов растений, зарегистрированных в Беларуси [3] на территории заповедника произрастает 18 (41%). Количество некоторых видов не превышает нескольких десятков (*Acer negundo*, *Hippophae rhamnoides*, *Robinia pseudoacacia*), выращиваются они чаще в озеленении. Другие (*Quercus rubra*, *Reynoutria japonica*, *Heracleum sosnowskyi*) уже занимают целые участки на заброшенных хуторах, на месте сселенных деревень, в посадках вдоль дорог. Третьи (*Lupinus polyphyllus*, *Rumex confertus*, *Archangelica officinalis*, *Sambucus racemosa*, *Amelanchier spicata*) проникли в заповедные фитоценозы и распространились по всей территории заповедника. На зарастающих полях образовались целые плантации *Oenothera biennis*, *O. rubricaulis*, на огородах господствуют *Galinsoga ciliata*, *G. parviflora*, на газонах часто встречается *Rudbeckia hirta*.

Перечисленные факты свидетельствуют о том, что на заповедной территории идет процесс заноса чужеродных видов растений, который требует строгого контроля и при необходимости разработки и принятия мер, предотвращающих снижение эталонной ценности заповедных фитоценозов вследствие их биологического загрязнения. Конкретными примерами можно считать уже разработанные и принятые к исполнению мероприятия по борьбе с инвазивным видом - борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*), а также систематически проводимые беседы с местным населением по предотвращению загрязнения естественных биотопов растительными остатками с огородов и палисадников. Организован централизованный сбор и вывоз мусора, пищевых и растительных отходов за пределы территории заповедника.

### Литература

1. Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: материалы науч. конф. – М.; Тула, 2003. – 139 с.
2. Биоразнообразие Березинского биосферного заповедника: сосудистые растения / В.И. Парфенов [и др.]. – Минск: Белорус. дом печати, 2014. – 280 с.

3. Дубовик, Д.В. Инвазионные виды во флоре Беларуси / Д.В. Дубовик, А.Н. Скуратович, Д.И. Третьяков // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы II междунар. науч.-практ. конф.: сб. науч. работ / под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск, Минсктиппроект, 2012. – С. 443–446.

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННЫХ ЧЕРВЕЙ (СЕМ. LUMBRICIDAE) г. ГРОДНО И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ (БЕЛАРУСЬ)**

*Д.И. Кичко*

**ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,  
e-mail: danutakichko@gmail.com**

**Введение.** Почва – слой суши, в котором происходят такие процессы как: разложение, трансформация, гумификация и разложение. Свойства почвы определяются деятельностью ее обитателей, среди которых безусловно можно выделить дождевых червей (Lumbricidae) [1]. Степень изученности фауны дождевых червей на территории г. Гродно невысока, что и обуславливает актуальность данной работы.

Цель работы: выявление видового разнообразия представителей семейства Lumbricidae в городе Гродно. В задачи исследования входило: 1) выбрать пробные площадки для проведения исследований; 2) выявить видовое богатство Lumbricidae на пробных площадках; 3) установить видовое обилие дождевых червей в различных биотопах; 4) провести сравнительный анализ видового разнообразия Lumbricidae исследуемых биотопов.

**Материал и методы.** Исследование проводили с июня по сентябрь 2020 года в пяти биотопах, при описании которых учитывали расположение, рельеф, влажность, характер растительности и механический состав почвы.

Биотоп № 1 – разнотравный луг, расположен в городе Гродно по улице Тавлая (в восточной части города), рельеф равнинный, луг находится в 150 м от шоссеной дороги. Характер растительности – мятликово-бобовое разнотравье. Травянистый покров периодически скашивается. Биотоп хорошо освещен. Почва влажная, глинистая.

Биотоп № 2 – полиагроценоз, расположен в окрестностях деревни Новики (Гродненский район). Рельеф равнинный. В растительном покрове присутствуют *Allium sativum* и *Fragaria moschata*. Почва влажная, среднесуглинистая с добавлением чернозема.

Биотоп № 3 – полиагроценоз, расположен в городе Гродно по улице Брикеля (восточная часть города). Окружен городской застройкой. Рельеф равнинный. Травянистый покров регулярно скашивается, присутствуют древесные насаждения в виде *Prunus domestica* и *P. cerasus*, имеющие искусственный характер. Почва влажная, глинистая.

Биотоп № 4 – моноагроценоз (свекольное поле), расположен в городе Гродно по улице Подкрыжацкая, 300 м от шоссеиной дороги. Рельеф равнинный. Биотоп хорошо освещен. Почва влажная, среднесуглинистая.

Биотоп № 5 – разнотравный луг, расположен в городе Гродно по улице Карского возле водоема (южная часть города). Рельеф равнинный, луг находится в 150 м от шоссеиной дороги. Характер растительности – мятликов-бобово разнотравье, присутствуют – *Aesculus hippocastanum* и *Salix babylonica*, природного происхождения. Почва среднесуглинистая с высокой влажностью.

Сбор материала осуществляли методом раскопок, затем собранный материал фиксировали в 70 % этаноле и этикетировали, указывая дату и место проведения сбора. Для определения видовой принадлежности использовали [2].

**Результаты и их обсуждение.** За время проведения исследования собрали 4 вида дождевых червей, относящихся к 4 родам и 1 семейству: *Dendrodrilus rubidus f. tenuis* (Eisen, 1874), *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758), *Aporrectodea caliginosa caliginosa* (Savigny, 1826), *Octolasion lacteum* (Oerley, 1855). Объем выборки составил 344 особи. Наиболее часто встречается в исследуемых биотопах *Dendrodrilus rubidus f. tenuis*. Так можно предположить, что данный вид является более экологически пластичным.

Наибольшее количество видов люмбрицид отмечено для биотопов 2 (полиагроценоз д. Новики), 3 (полиагроценоз ул. Брикеля) и 5 (разнотравный луг возле водоема).

Самым богатым по видовому обилию является биотоп 5, в котором собрано 182 особи, что обусловлено типом почвы (среднесуглинистая почва с высокой влажностью).

Для оценки фаунистического сходства исследуемых биотопов г. Гродно и его окрестностей использовали коэффициент Жаккара (таблица 1) [3].

Таблица 1 – Степень общности видового состава исследуемых биотопов

	Биотоп № 1	Биотоп № 2	Биотоп № 3	Биотоп № 4	Биотоп № 5
Биотоп № 1	–	0,33	0,33	0,5	0,33
Биотоп № 2	0,33	–	0,5	0,66	0,5
Биотоп № 3	0,33	0,33	–	0,25	1
Биотоп № 4	0,5	0,66	0,25	–	0,25
Биотоп № 5	0,33	0,5	1	0,25	–

Примечание: Биотоп № 1 – разнотравный луг (ул. Тавлая), Биотоп № 2 – полиагроценоз (д. Новики), биотоп № 3 – полиагроценоз (ул. Брикеля), Биотоп № 4 – моноагроценоз (ул. Подкрыжацкая), биотоп № 5 – разнотравный луг (ул. Карского)

Полное сходство видового состава наблюдается между биотопами № 3 и 5, что связано с погодными условиями (высокая влажность данных биотопов). Между остальными исследованными биотопами сходство видового состава люмбрицид незначительно или отсутствует.

**Заключение.** Таким образом, в ходе полевых исследований в пяти биотопах в г. Гродно и окрестностей выявили 4 вида люмбрицид. Объем выборки составил 344 особи. Наибольшим видовым разнообразием

характеризуется биотоп № 5, разнотравный луг возле водоема, имеющий среднесуглинистую почву с высокой влажностью.

#### Литература

1. Чекановская, О.В. Дождевые черви и почвообразование / О.В. Чекановская. – М.; Л.: Изд-во АН ССР, 1960. – 111 с.
2. Максимова, С.Л. Дождевые черви (Lumbricidae) фауны Беларуси: справочник-определитель / С.Л. Максимова, Н.В. Гурина. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 56 с.
3. Денисова, О.И. Полевая практика по экологии / С.И. Денисова. – Минск: Універсітэцкае, 1999. – 120 с.

### КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ФОНД ШТАММОВ ГРИБОВ ИНСТИТУТА ЛЕСА НАН БЕЛАРУСИ

*С.А. Коваленко*

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Республика Беларусь,  
e-mail: [snejana.kovalenko@mail.ru](mailto:snejana.kovalenko@mail.ru)

**Введение.** Одной из важнейших экологических проблем современности является все более набирающее темпы сокращения естественной биоты биосферы. Сохранение генофонда базидиальных грибов в чистой культуре (*ex-situ*) является составной частью общей проблемы сохранения биологического разнообразия грибов. Коллекция штаммов грибов Института леса НАН Беларуси (FIB) является самой представительной в Беларуси по количеству штаммов чистых культур базидиомицетов, служит хранилищем генофонда штаммов съедобных и лекарственных грибов, редких и исчезающих видов микобиоты, представляющих интерес для научных исследований и практического использования. В депозитарии поддерживаются *in vitro* чистые культуры дикариотических штаммов грибных организмов различных эколого-трофических групп. Сохраняемые в коллекции культуры являются объектами изучения морфологических, физиологических, биохимических и генетических характеристик, основой выполнения фундаментальных исследований и прикладных разработок.

**Материал и методы.** Поддержание жизнеспособности штаммов проводится методом субкультивирования на сусло-агаровой среде посредством ежегодных пересевов при температуре +2°C. Выделение природных изолятов *ex-situ* проводится методом изолирования из ткани базидиом и выращивания вегетативного мицелия на агаризованных питательных средах. Паспортизация и формирование электронной базы данных депозитария проводится в соответствии со стандартными правилами, используемыми мировыми коллекциями микроорганизмов и современной номенклатурой с применением международной сервисной службы MycoBank (<https://www.mycobank.org/>). Верификация генетических источников коллекции проводится путем изучения макро- и микроморфологических признаков коллекционных образцов. Продуктивность



перспективных штаммов определяется их плодообразующей способностью на растительных субстратах. Видовая принадлежность депонентов подтверждается с использованием молекулярно-генетических методов секвенирования рибосомального оперона ядерной ДНК базидиальных грибов.

**Результаты и их обсуждение.** В депозитарии поддерживается жизнеспособность более 280 штаммов грибов, обладающих комплексом физиологически активных соединений, являющихся перспективными в сфере биотехнологий получения лечебно-профилактических препаратов, биокорректоров и антиоксидантных комплексов. В их числе *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Auricularia polytricha*, *Flammulina velutipes*, *Coriolus versicolor*, *Hericium erinaceus*, *Laetiporus sulphureus*, *Phallus impudicus*, *Inonotus obliquus*, *Schizophyllum commune*, *Cordyceps militaris*, *Grifola frondosa*, *Pholiota aurivella* и другие. Около 60% штаммов имеет ресурсную ценность вследствие возможности употребления в пищу их плодовых тел. К ним относятся виды родов *Pleurotus*, *Lentinula*, *Agaricus*, *Flammulina*, *Stropharia*, *Auricularia*, *Hypsizygus*. Некоторые виды базидиальных грибов (*Pl. ostreatus*, *L. edodes*, *G. lucidum*, *A. polytricha*, *H. erinaceus*, *Fl. velutipes*, *Sch. commune*) нашли применение при разработке экстенсивных и интенсивных технологий производства посевного мицелия и плодовых тел грибов.

В лаборатории геномных исследований и биоинформатики ГНУ «Институт леса НАН Беларуси» в результате генетических исследований установлена видовая принадлежность 395 штаммов отделов Basidiomycota и Ascomycota, относящихся к 3 классам, 10 порядкам, 32 семействам, 52 родам и 82 видам. Большая часть штаммов (83,5%) принадлежат к эколого-трофической группе ксилотрофных грибов. Остальные депоненты относятся к группам гумусовые и подстилочные сапротрофы (16%), микоризообразователи. Больше половины генетических изолятов выделены в результате изолирования дикорастущих грибов, собранных в природных условиях Беларуси в чистую культуру, остальные получены из других микробиологических и микологических коллекций ближнего и дальнего зарубежья.

Большинство выявленных видов относятся к порядку Agaricales (41 вид; 50,0% от общего их числа). Данный порядок представлен 13 семействами (40,6% от общего числа семейств) и 21 родами (40,4% от общего числа родов). Наибольшее число штаммов грибов относится к семейству Pleurotaceae (136), что составляет 34,4% от общего числа штаммов. Род *Pleurotus* представлен 12 видами: *Pl. calyptratus*, *Pl. citrinopileatus*, *Pl. columbinus*, *Pl. cornucopiae*, *Pl. dryinus*, *Pl. eryngii*, *Pl. floridanus*, *Pl. ostreatus*, *Pl. ostreatus x floridanus*, *Pl. ostreatus var. michigan*, *Pl. ostreatus f. florida*, *Pl. pulmonarius*. Вид *Pl. ostreatus* представлен 83 штаммами, *Pl. pulmonarius* – 31, *Lentinula edodes* – 39 штаммов. Представленное в Коллекции разнообразие генетических источников одного вида макромицетов позволяет выполнять селекционные работы по получению новых высокопродуктивных штаммов с целью искусственного культивирования в промышленных условиях, а также для производства на их основе фармакологических препаратов, биологически активных добавок, укрепляющих физиологические функции взрослого населения.

Несмотря на то, что флора Беларуси уникальна и представлена большим разнообразием дикорастущих грибов, существует угроза исчезновения отдельных видов вследствие интенсивного использования лесных ресурсов. В коллекции хранятся генетические источники 35 штаммов грибов, занесенных в Красную книгу Беларуси в категории VU (*Ganoderma lucidum*, *Hericium erinaceus*, *Grifola frondosa*) и EN (*Fistulina hepatica*). Поэтому ее поддержание является неотъемлемой частью комплексной программы по сохранению естественного природного разнообразия и отвечает приоритетным направлениям государственной политики Республики Беларусь в экологической сфере

**Заключение.** Коллекция штаммов грибов Института леса НАН Беларуси служит хранилищем генофонда штаммов съедобных и лекарственных грибов, редких и исчезающих видов микобиоты, представляющих интерес для научных исследований и практического использования. Чистые культуры промышленных штаммов из коллекционного фонда вешенки и сиитаке сегодня являются базой для получения качественной маточной культуры и посевного мицелия для предприятий страны различных форм собственности.

## **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОГО РАСТЕНИЯ НА ВОЛЬТИННОСТЬ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*ANTHERAEA PERNYI* G. – M.)**

*С.Р. Козловская*

**ВГУ имени П.М. Машерова, Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: sato.krios@yandex.by**

**Введение.** Моновольтинная порода дубового шелкопряда имеет серьезный недостаток – низкий уровень вольтинизма. Часть особей куколок осенью не впадает в диапаузу и из коконов вылетают бабочки, обреченные на гибель. Практически очень важно добиться сочетания высокой жизнеспособности дубового шелкопряда с устойчивостью его диапаузы. Это предотвратит потери коконного сырья, оздоровит культуру дубового шелкопряда и позволит вплотную приблизиться к конечной цели – полной адаптации китайского дубового шелкопряда к климатическим условиям умеренных широт. Известно, что на стойкость диапаузы у насекомых влияет температура воздуха, качество пищи, фотопериод.

Цель исследования: изучение влияния кормового растения на вольтинность китайского дубового шелкопряда.

**Материал и методы.** Исследования по теме проводились на учебно-экспериментальной базе биологического факультета «Щитовка», а также в лабораториях кафедры зоологии Витебского государственного университета им. П.М. Машерова. Материалом для работы в период с 2016–2019 г. служили все фазы онтогенеза китайского дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* G.–M.) моновольтинной породы, полученной на кафедре зоологии. В качестве корма использовались срезанные ветви березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.). Контролем служила выкормка дубового шелкопряда на срезанных ветвях дуба

черешчатого (*Quercus robur* L.). Вольтинизм дубового шелкопряда определялся количеством вылетевших осенью бабочек, выраженном в процентах от общего количества живых коконов. Содержание белка в гемолимфе гусениц, куколок, грены определяли рефрактометрическим путем [1], количество общих липидов - по методу Сокслета, ненасыщенных липидов – по А.Ф. Крайвису (1974). Содержание углеводов в гемолимфе гусениц и гликогена в куколках и грене дубового шелкопряда определялось по методикам, изложенным в практикуме Ю.Б. Филипповича с соавторами (1975).

**Результаты и их обсуждение.** Согласно литературным данным [2] проведение выкормки в конце лета при укороченном фотопериоде и пониженных температурах стимулирует увеличение моновольтинности дубового шелкопряда [3]. Основным сигнальным фактором о наступлении неблагоприятного для жизни насекомых времени года служит фотопериод, сопутствующими факторами являются температура и химические свойства корма, в частности, для насекомых-фитофагов – химизм кормового растения [3]. Установлено, что в процессе онтогенеза дубового шелкопряда резервные вещества накапливаются в наибольшей концентрации к стадии покоя, каковой является куколка [1]. В стадии куколки дубовый, шелкопряд диапаузирует, причем устойчивость диапаузы изменяется при переходе этого насекомого с дуба на березу.

Результаты проведенных исследований показали, что процент вылетевших бабочек на березе меньше, чем на дубе. Следовательно, питание гусениц листом березы повышает устойчивость диапаузы у куколок. Известно, что одним из факторов, влияющих на устойчивость диапаузы, является количественное содержание в организме насекомых депонированных веществ. Чем выше их концентрация в организме, тем глубже состояние диапаузы [3].

Концентрация липидов в онтогенезе дубового шелкопряда возрастает к стадии куколки, в которой откладывается наибольшее количество жира в запас. Причем у куколок самцов накопление жиров идет более интенсивно, чем у самок. У тутового шелкопряда зависимость содержания жира у самок и самцов обратная. Динамика синтеза липидов в организме гусениц совпадает с ходом сезонного изменения концентрации растительных липидов, так как на протяжении всей вегетации количество жира в листьях березы превышает содержание его в листьях дуба [2].

Переход дубового шелкопряда с дуба на березу сопровождается возрастанием скорости биосинтеза белков, жиров и углеводов, что приводит к более высокому уровню накопления этих метаболитов на всех стадиях его развития. Одной из причин вышеуказанной реакции организма шелкопряда следует считать характерный для березы количественный состав растительных жиров и растворимых углеводов, специфичность которого заключается в устойчивом и значительно превосходящем лист дуба содержанием вышеперечисленных химических компонентов.

**Заключение.** Таким образом, ход липидного обмена у дубового шелкопряда зависит от процессов синтеза растительных липидов и углеводов и организм насекомого чутко реагирует на увеличение концентрации последних в

листьях березы изменением скорости процессов липидного обмена в сторону интенсификации.

Более высокий уровень содержания липидов и растворимых углеводов в листьях березы способствует повышению количества белка в организме дубового шелкопряда, а, следовательно, повышению шелконосности коконов, а также ускоренному накоплению в организме резервных веществ, что, в свою очередь, оказывает положительный эффект на стойкость диапаузы.

### Литература

1. Jorster, D.R. Diapause of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders), related to dietary lipids / Jorster D.R., Growder L.F. – *Comp. Biochem and Physiol.* – 1980. – В65. – № 4. – P. 723–726.

2. Денисова, С.И. Содержание витаминов в кормовых растениях и куколках дубового шелкопряда (*antheraea pernyi* g.-m.) / С.И. Денисова // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVIII (65) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13–14 марта, 2013 г.: в 2 т. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2013. – Т. 1. – С. 15–80.

3. Saunders D.S. *Insect cloaks*. Pergaman Press, Oxford, 1976. – 280 p.

## КОНСОРТИВНЫЕ СВЯЗИ: ПРИЗНАКИ ЭКЗО- И ЭНДОАССОЦИАЦИЙ

*П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,

e-mail: pavel\_kolmakov@list.ru

В консортивных комплексах интеграция взаимодействующих партнеров в единый организм происходит в первую очередь на физиологическом уровне. Смысл образования консортивных комплексов – это расширение экологической амплитуды взаимодействующих организмов. Признаки консортивных связей в природе: молекулярно-генетические, физиологические, биохимические, экологические. Отсутствие одного из этих параметров говорит о том, что между организмами существуют взаимоотношения «другого характера», которые не являются «истинными» консортивными связями.

Исходя из разной степени глубины и взаимопроникновения консортивных связей, можно выделить «эндоассоциации», затрагивающие горизонтальный перенос генов, и «экзоассоциации», основанные на визуальных экологических характеристиках. Нынешнее понимание смысла консорции ни в коей мере не противоречит классическим взглядам на этот вопрос [1].

Цель исследования – на основе многогранности современной трактовки консортивных связей в природе сформулировать основные признаки экзо- и эндоассоциаций.

**Материал и методы.** Материалом послужили микоризные корневые окончания ели обыкновенной. Используются описательно-сравнительные методы исследования в научно-исследовательской лаборатории.

**Результаты и их обсуждение.** В понятие «эндоассоциация» входит такое объединение разнородных живых организмов, чьи обменные процессы напрямую связаны друг с другом: происходит тесное перекрывание биохимических циклов между всеми взаимодействующими партнерами.

В понятие «экзоассоциация» входит однонаправленный поток метаболитических соединений, которые в дальнейшем вовлекаются в обменные процессы лишь одного или ограниченной группы организмов. К описанию экзоассоциации можно отнести следующие признаки. Характер проявления: экологический, физиологический. Экологическое и топическое динамическое равновесие. Опосредованная перекрываемость биохимических циклов обмена веществ взаимодействующих партнеров. По периоду существования – это строго не установленные во временном отношении экзоассоциации, которые возможно доказать статистически.

Что касается эндоассоциаций, то для них свойственен горизонтальный перенос генов, экологический и физиологический характер проявления; экологическое, топическое и функциональное динамическое равновесие; тесная степень перекрывания биохимических циклов. Это длительно существующие, постоянные консортивные связи и потому более эволюционно значимые.

Эндоассоциации – это не застывшая структура. Она находится в постоянном развитии, что согласуется с принципами постоянства и непрерывности консортивных связей. Комфортность достигается за счет динамического равновесия: одни партнеры сменяются другими, что связано и с изменениями экологических условий окружающей среды, и с перемещением, миграцией веществ, образовавшихся в результате перекрывания метаболитических циклов.

Позиций характеристики эндоассоциаций больше, и они более четкие в определении. Благодаря консортивным связям каждый из взаимодействующих партнеров – компонентов эндоассоциации – получает жизненно важные биологически активные вещества.

**Заключение.** Взаимодействие компонентов консорции может быть с разной степенью проникновения организмов друг в друга. Особую эволюционную значимость имеют связи, которые создаются на биохимическом и физиологическом уровнях. Одним из примеров таких взаимоотношений служит эволюционно закрепившаяся связка Гриб-Растение.

Глубокая интеграция путей обмена растительного и грибного компонентов соответствует требованию «функционального динамического равновесия в природе». Несмотря на разную эволюционную дистанцию, Гриб и Растение нуждаются друг в друге для дальнейшего динамического и устойчивого развития в современной экологической обстановке. Грибной компонент со своим уникальным циклом обмена веществ является центральным звеном взаимосвязи растений, животных и микроорганизмов.

Все в природе находится в динамическом равновесии. Нарушение любого звена ведет к дисбалансу всей многовариантной комплексной системы. Различные сочетания эндо- и экзоассоциаций повышают экологическую пластичность видов – коэволюционных организмов – и помогают устойчивому и динамическому развитию консортивных связей в непростой современной противоречивой окружающей природной среде.

## Литература

1. Корчагин, А.А. Строение растительных сообществ / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. – 1976. – Т. V. – Л: Наука. – 320 с.

## БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ОЖОГ РАСТЕНИЙ ПОДСЕМЕЙСТВА PRUNOIDEAE НА ТЕРРИТОРИИ МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

*А.А. Коновалова*

МГУ имени А.А. Кулешова,

г. Могилев, Республика Беларусь, e-mail: an.konovalova98@mail.ru

**Введение.** Растения подсемейства Сливовые имеют достаточно широкий ареал распространения и продуктивную значимость. В 2007 году на территории нашей страны был выделен и идентифицирован в лаборатории БГУ возбудитель бактериального ожога плодовых культур. Из-за высокой вредоносности возбудитель бактериального ожога относится к карантинным объектам. При благоприятных условиях для развития болезни от заражения до полной гибели дерева может пройти всего несколько недель. Инфекция поражает все части растений. На чувствительных растениях-хозяевах бактериальная инфекция распространяется настолько быстро по дереву, что пораженные растения не могут быть спасены даже сильной и немедленной обрезкой и погибают через очень короткое время после обнаружения первого визуального проявления болезни (иногда в течение трех месяцев). Согласно литературным данным, растения подсемейства Сливовые являются чувствительными видами по отношению к возбудителю бактериального ожога. Одним из способов предотвращения распространения бактериоза в незараженные регионы является своевременное выявление очагов инфекции, что определяет актуальность настоящего исследования. Работ по изучению распространения возбудителя бактериального ожога среди растений подсемейства Сливовые на территории нашего региона нет. Цель исследования – определить особенности распространения *Erwinia amylovora* среди растений подсемейства Prunoideae (ареал распространения, растительные микрогруппировки здоровых и поврежденных розоцветных).

**Материал и методы.** Анализ растительного материала с внешними признаками бактериального ожога на наличие *Erwinia amylovora* проводили при помощи тест-систем «Синтол» методом PCR in real time (амплификатор «ДТпрайм»); микробиологическими методами анализа, культивируя на мясопептонном агаре, левановой среде, среде Кинга Б. Метод визуального наблюдения, определения растений в ассоциациях с розоцветными.

**Результаты и их обсуждение.** Нами проанализировано 14 растений подсемейства Сливовые с внешними признаками бактериального ожога, произрастающие в Могилевском районе. Практически в каждом месте отбора проб на территории Могилевского района возбудитель бактериального ожога был определен среди растений подсемейства *Prunoideae*. Эрвиния определена

только в двух родах (слива, вишня) изучаемого подсемейства. По 14% растений слива домашняя (*Prunus domestica*) и Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris*) с внешними признаками бактериоза не содержали *Erwinia amylovora*. Возбудитель бактериального ожога определен в 43% объектах исследования Слива домашняя (*Prunus domestica*) и 29% Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris*). Таким образом, *Erwinia amylovora* имеет повсеместный ареал распространения на территории региона среди растений подсемейства Сливовые, у растений с внешними признаками бактериального ожога в три и в два раза чаще определен возбудитель бактериоза у растений родов слива и вишня, соответственно.

Нами был изучен видовой состав растений из микрогруппировок розоцветных с целью поиска биологических средств борьбы с бактериальным ожогом плодовых культур. В ассоциациях растений изучаемого подсемейства, содержащих *Erwinia amylovora*, определены следующие виды: пырей ползучий (*Elytrigia repens*), гвоздика травянка (*Dianthus deltoides*), герань лесная (*Geranium sylvaticum*), марь белая (*Chenopodium album*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), ястребинка волосистая (*Pilosella officinarum*), облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), вишня птичья (*Prunus avium*), лютик едкий (*Ranunculi acris*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), клевер луговой (*Trifolium rubens*), калина красная (*Viburnum opulus*), клен канадский (*Acer saccharum*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), хрен обыкновенный (*Armoracia rusticana*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), ромашка пахучая (*Matricaria discoidea*), шиповник майский (*Rosa majalis*).

В микрогруппировках растений подсемейства Сливовые, не содержащих возбудителя бактериального ожога, но имеющие внешние признаки бактериоза, определены следующие растения: манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), марь белая (*Chenopodium album*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), щавель конский (*Rumex confertus*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), хоста (*Hosta*), золотарник (*Solidago*)

В микрогруппировках здоровых розоцветных растений изучаемого подсемейства определены следующие виды: щавель кислый (*Rumex acetosa*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), туя западная (*Thuja occidentalis*), подорожник большой (*Plantago major*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), крапива двудомная (*Urtica dioica*).

Если проанализировать растительные микрогруппировки поврежденных и неповрежденных розоцветных, то среди ассоциаций здоровых растений подсемейства определены щавель кислый, туя западная, подорожник большой, растительные экстракты которых мы в дальнейшем исследуем на наличие антагонистических свойств по отношению к *Erwinia amylovora*.

Заключение. Очаги бактериального ожога растений подсемейства *Prunoideae* определены повсеместно на территории Могилевского района. Наиболее чувствительным видом к *Erwinia amylovora* на территории региона является Слива домашняя (*Prunus domestica*).

## ЗУСТРІЧІ ССАВЦІВ В ОБЛАСТЯХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ТА СТЕПОВОЇ ЗОН

*С.М. Конякін, Л.М. Губарь*

Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України»,  
м. Київ

У 2009–2020 рр. в результаті спостережень наведені знахідки реєстрації рідкісних та зникаючих видів ссавців, які віднесені до Червоної книги України (Червона., 2009) та типових видів ссавців, які зустрічалися на територіях чотирьох адміністративних областей України: Київської (Конякін та ін., 2019), Хмельницької, Черкаської та Одеської областей.

Використовували методи обліку наземних хребетних (за стандартними методиками), які є традиційними для екологічних та фауністичних досліджень: обліки на маршрутах; відлови дрібних ссавців; візуальні спостереження за ссавцями; обліки наслідків життєдіяльності ссавців.

№	Вид	Місце знахідки	Широта	Довгота	Дата знахідки	Спостерегіач	Примітка
1	<i>Capreolus capreolus</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., болотні та лісові біотопи	49.944659 49.997213 49.964649	26.730075 26.701236 26.746898	13.08. 2017	Губарь Л.М.	Відмічені окремі дорослі особини з потомством
2	<i>Castor fiber</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., болото у заплаві р. Хомора	49.946748 49.947135 49.948074	26.741468 26.754600 26.785413	28.08. 2019	--/	Відмічено активне збільшення популяції у 1996-1997 рр.
3	--/	с. Романівка, Київська обл., ботанічна пам'ятка природи «Романівське болото»	50.502157	30.273975	13.07. 2018	--/	Звичайно поширений вид, майже на всій території болота
4	--/	м. Київ, ППСІМ «Феофанія», Палладінські ставки	50.339273	30.492259	15.07. 2017	Конякін С.М.	Відмічено дві дорослі особини
5	--/	Смілянський р-н, Черкаська обл., гідрологічний заказник «Ірдинське болото»	49.261887 49.267019	31.856702 31.850684	11.05. 2009 17.07. 2011	--/	Відмічено збільшення популяції в 2000-2009 рр.
6	<i>Lepus europeus</i>	м. Київ, ППСІМ «Феофанія», лісові біотопи	50.337023 50.341707 50.348978	30.488826 30.487195 30.492839	20.10. 2015 13.06. 2018 10.07. 2020	--/	Відмічено 15 дорослих особин



7	--/	Смілянський р-н, Черкаська обл., Сунківське лісництво, лісові біотопи	49.172409	32.024340	10.08. 2015	--/	Відмічено дві дорослі особини
8	--/	с. Попівка, Смілянський р-н, Черкаська обл., остепенні луки	49.113752	31.803841	10.05. 2009		Відмічено дорослого самця
9	<i>Lutra lutra</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., майже на всій території р. Хомора зі всіма її притоками	49.947411 49.946582	26.734086 26.721813	04.04. 2019 05.07. 2019	Губарь Л.М.	У зимовий період від- мічено заги- бель особин у зв'язку із покриттям водойм льо- дом, що призводить до задухи
10	<i>Muste- la ermi- nea</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., болотні біотопи	49.946762	26.741554	09.08. 2014	--/	Відмічена лише одна самка з послідом
11	<i>Martes foina</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., лісові біотопи	49.957738 49.953210	26.735202 26.729022	30.12. 2016	--/	Звичайний вид, мешкає у природних та урбанізо- ваних екотопах
12	<i>Martes martes</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., болотні та лісові біотопи	49.946914 49.958014	26.742412 26.732027	08.01. 2017	--/	--/
13	<i>Mus- tela puto- rius</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., болотні та лісові біотопи	49.949565 49.953817 49.947190 49.967566	26.734516 26.728336 26.741554 26.710912	13.08. 2017 04.09. 2019	--/	Звичайний вид, мешкає у природних та урбанізо- ваних екотопах
14	<i>Mus- tela nivalis</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., болотні та лісові біотопи	49.952989 49.959215 49.969236	26.732456 26.732027 26.702200	12.09. 2013	--/	Звичайний вид, мешкає у природних та урбанізо- ваних екотопах
15	<i>Ondat- ra zibe- thicus</i>	с. Хотів, Києво- Святошинський р- н, Хотівський став	50.329298	30.477327	23.04. 2020	Конякін С.М.	Звичайно поширений вид, відмічені дорослі особини
16	--/	с. Хотів, Києво- Святошинсь- кий р-н, стр. Віта	50.330071	30.470369	05.05. 2020	--/	--/

17	--/	с. Хотів, Києво-Святошинський р-н, стр. Феофаніївський	50.334157	30.492165	15.05.2015	--/	--/
18	--/	м. Сміла, Черкаська обл., р. Тясмин	49.213776 49.203178 49.219663	31.905551 31.913190 31.895423	20.06.2014 7.07.2019 14.05.2020	--/	--/
19	--/	м. Сміла, Черкаська обл., водосховище	49.216538	31.887569	16.06.2010	--/	--/
20	--/	м. Сміла, Черкаська обл., р. Сріблянка	49.223017	31.862736	17.09.2011	--/	--/
21	--/	с. Тернівка, Смілянський р-н, Черкаська обл., р. Гнилий Тікич	49.133882	31.849192	05.06.2010	--/	--/
22	--/	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., по всій території болота	49.947816 49.948866 49.961070	26.730350 26.785625 26.810000	04.04.2019	Губарь Л.М.	Вид звичайно поширений, відмічено збільшення особин
23	--/	м. Ізмаїл, Одеська обл., вздовж долини р. Дунай	45.320826	28.869142	05.06.2013	--/	Відмічені окремі дорослі особини
24	<i>Sus scrofa</i>	с. Сохужинці, Ізяславський р-н, Хмельницька обл., водні та лісові біотопи	49.971577 49.944705 49.968836	26.703960 26.725761 26.734430	04.01.2018 15.09.2019	--/	Вид звичайно поширений, відмічено постійне мешкання декількох стад
25	--/	Смілянський р-н, Черкаська обл., заповідне урочище «Юрова гора», лісові біотопи	49.272613	31.822553	19.05.2009	Конякін С.М.	Відмічено мешкання декількох стад
26	<i>Vulpes vulpes</i>	с. Хотів, Києво-Святошинський р-н, ур. Феофанія, переліг	50.337044	30.494663	22.07.2018	--/	Відмічено дорослу особину
27	--/	с. Хотів, Києво-Святошинський р-н, ур. «Скіфське городище», переліг	50.332469	30.488225	10.04.2020	--/	Відмічено декілька особин
28	--/	м. Сміла, Черкаська обл., ур. «Козиреве», степові екосистеми	49.213930	31.934433	28.08.2019	--/	Відмічено дорослу особину

## Література

1. Червона книга України. Рослинний світ. / Ред. Я.П. Дідух. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
2. Конякін С.М., Хребетні тварини урочища «Феофанія». / Т.В. Шупова, Л.М. Губарь, А.А. Білушенко. // Вісник Київського національного університету. Серія: біологія. – 2019. – Т. 78. – Випуск 2. – С. 19–27.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО, ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО, БАЛЬЗАМИНА ЖЕЛЕЗИСТОГО В ГОРОДЕ ВИТЕБСКЕ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

*В.В. Кривко*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск,  
Республика Беларусь, e-mail: vlada.krivko@mail.ru

Наличие инвазивных видов в экосистемах опасно влияет на системы связей между природными сообществами организмов. Постепенно расширяя свой ареал, инвазия «токсически» действует на аборигенные виды сокращая их численность, или вовсе уничтожая их. Не исключение и природно-антропогенные комплексы, где контроль над функционированием системы осуществляет человек. Примером тому могут служить городские территории, где инвазивные виды успешно существуют и даже прогрессируют несмотря на усилия человека. Цель данного исследования – создать базу данных мест произрастания инвазивных видов на территории г. Витебска, которая послужит для формирования и корректировки планов по сдерживанию распространения борщевика Сосновского, золотарника, бальзамина и других инвазивных видов и, в конечном счете.

**Материал и методы.** Инвентаризация мест произрастания инвазии борщевика Сосновского, золотарника канадского и бальзамина железистого проводилась детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации.

На спутниковых снимках и материалах, предоставленных земельно-информационной системой хорошо различимы колонии, т.к. они имеют ярко выраженное отличие от остальной «зеленой массы» – участок, занятый борщевиком Сосновского, имеет ярко-зеленую окраску [2]. Полученные данные обрабатываются с использованием ГИС инструментов, которые позволяют производить «отрисовку» колоний на карте города, выделение центров, очагов и отдельных элементов для систематизации полученной информации.

**Результаты и их обсуждение.** На основании полевых исследований, было выявлено, что борщевик Сосновского чаще встречается на окраинах города, вдоль железных дорог, лесных насаждений, по оврагам и на открытых пространствах [1]. Наибольшее скопление отмечено в агрогородке Тулово, который расположен в восточной части Витебска. Здесь борщевик встречается практически повсеместно, начиная от точечных колоний, заканчивая площадной, густо растущей, колонией, занимающей около 50 м<sup>2</sup>, где является явно доминирующим видом, с уже созревшими семенами. У железной дороги, в микрорайоне Медцентр, в центре перелеска обнаружена поляна около 300 м<sup>2</sup>, большая часть

которой заросла борщевиком. В мае 2019 прибрежная рекреационная зона Зап. Двины на улице Ильинского, была покрыта порослью борщевика, в последствии скошена. Но по состоянию на август этого же года, инвазия снова дала рост, и представлена на данный момент шестью молодыми растениями. Значительные площади заняты борщевиком на юго-западной окраине города, и в центральной части города по долинам ручьев Гапеевский и Дунай.

Наибольшие колонии бальзамина железистого встречаются в оврагах, ложбинах, на прибрежных полосах рек Зап. Двина, Лучеса, Витьба, а также ручьев Гапеев и Дунай. Здесь, бальзамин создает обширные колонии, достигающие по размеру до 7 м<sup>2</sup>. Часто бальзамин можно встретить в лесопарковых зонах Мазурино, Билево и Юрьевой горе. Здесь, как положено, произрастает в тенистых местах, создавая небольшие ленточные колонии вдали от пешеходных зон. Большая сосредоточенность бальзамина расположена вокруг Мазуринского кладбища, где местами растет вперемешку с золотарником.

Золотарник канадский, когда-то являясь декоративным видом, в основном произрастает на территории частных секторов и дворов многоквартирных зданий, особенно на землях Железнодорожного района. Так, например, вдоль трассы Р20 по улице Титова и до агрогородка Кировский отмечены 4 колонии золотарника, длиной от 3 до 5 м и расположенных друг от друга на расстоянии около 30 м. Помимо частных построек, золотарник встречается в зарослях осоковых у водоемов и водотоков как поодиночке, так и кустисто. Широко распространен золотарник также в районах кладбищ Мазурино, Сокольники и др.

**Заключение.** На территории г. Витебска, а в особенности по окраинам и на неудобных землях (овраги, пересеченная местность), мероприятия по борьбе с инвазивными видами осуществляются бессистемно либо вообще отсутствуют. Это позволяет борщевнику, бальзамину и золотарнику расселяться и захватывать больше земель. Распространение чужеродных видов на городских территориях является большой проблемой, приводящей к необратимым процессам, связанным не только с сохранением окружающей среды, но и для здоровья населения, учитывая ядовитые свойства борщевика и сенсibiliзирующей активностью пыльцы золотарника.

### Литература

1. Кривко, В.В. Загрязнение природных территорий г. Витебска, подлежащих специальной охране, борщевиком Сосновского // В.В. Кривко, А.Б. Торбенко / Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2020 г. / [редкол.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]]; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – С. 76–77.

2. Кривко, В.В. Анализ загрязнения борщевиком Сосновского территорий Ушачского района, используемых в рекреационных целях / В.В. Кривко, А.Б. Торбенко, Ю.И. Высоцкий // материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 29–30 нояб. 2018 г. / Гомельский гос. ун-т; редкол.: А.И. Павловский (гл. ред.) [и др.]. – Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины, 2018 – Ч. 2. – С. 25–28.

**К ИЗУЧЕНИЮ СТРУКТУРЫ ГРУППИРОВОК ИНВАЗИВНОГО ВИДА  
КОКЦИНЕЛЛИД *HARMONIA AXYRIDIS* (PALLAS, 1773)  
ИЗ г. МИНСКА**

***О.Ю. Круглова***

**Белорусский государственный университет,  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: [kruglovaoksana@mail.ru](mailto:kruglovaoksana@mail.ru)**

*Harmonia axyridis* (азиатская коровка) – это инвазивный вид кокциnellид, естественный ареал которого занимает обширную территорию восточной Азии. Данный вид был завезен в Северную Америку и Европу в качестве агента биологической борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. Однако с начала 80-х гг. XX века гармония начала обширную инвазию, захватив Северную Америку, Европу, отдельные территории Южной Америки, Африки, Австралии и Новой Зеландии [1]. В Беларуси *H. axyridis* была зарегистрирована в 2011 г. в Брестской области [2], и к настоящему времени формирует достаточно устойчивые группировки практически по всей территории страны. Основным негативным последствием инвазии азиатской коровки является угроза биологическому разнообразию аборигенной энтомофауны. Столь успешному распространению *H. axyridis* способствуют способность к активному перемещению, высокий уровень плодовитости, адаптивности и экологической пластичности. Последние свойства связаны с полифункциональным характером полиморфизма данного вида. Настоящая работа является продолжением исследований структуры инвазивных популяций *H. axyridis* в Беларуси. Ее целью явился анализ фенотипического состава отдельных группировок этого вида из г. Минска.

**Материал и методы.** Сборы имаго и куколок *H. axyridis* производились в окрестностях ул. Матусевича, д. 75 (17.09.2019), ул. Лещинского, д. 3 (05.10.2019) со свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea* L.) и ул. Гаруна, д. 5 с рудеральной растительности (19.08–04.09.2020). Куколки содержались в чашках Петри до выхода жуков. Всего проанализировано 327 экземпляров имаго азиатской коровки.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ фенотипического состава группировок из г. Минска показал, что наиболее разнообразной оказалась структура выборки из окрестностей ул. Гаруна, в которой были выделены три из четырех основных фенотипов окраски элитр – *succinea* (красные элитры с черными пятнами), *spectabilis* (черные надкрылья с двумя красными пятнами на каждом) и *conspicua* (черные элитры с одним красным пятном). В выборке с ул. Лещинского у жуков присутствовали фенотипы *succinea* и *spectabilis*. В этих двух группировках доминировали жуки с f. *succinea*, их доля составила 86,56% в первой выборке и 96,71% во второй. Стоит отметить, что этот фенотип доминирует во всех инвазивных группировках *H. axyridis*, в том числе и в Беларуси. Выборка из окрестностей ул. Матусевича оказалась мономорфна по фенотипу *succinea*, хотя в 2018 г. в этой группировке присутствовали единичные особи с f. *spectabilis*. Вероятно, изменения в фенотипической структуре связаны с колебаниями численности данной группировки, которая снизилась в 2019 г.

Для фенотипа *succinea* характерна модификационная изменчивость, проявляющаяся в различии числа, размера и степени слияния черных пятен в зависимости от температурных условий в период развития преимагинальных стадий [3]. Анализ показал, что в исследуемых выборках преобладали варианты f. *succinea* со средней степенью меланизации (с 13–19 хорошо выраженными пятнами). Их доля составила 70,75% в группировке из окрестностей ул. Гаруна и около 57% в двух других выборках. Доля «светлых» форм рисунка (с редуцированными пятнами) оказалась наиболее высока в выборке с ул. Матусевича – 30,36%, самой низкой – у жуков из окрестностей ул. Гаруна (19%). Такое соотношение вариантов рисунка с разной степенью меланизации связано с колебаниями температурного фона во время развития преимагинальных стадий в анализируемых группировках. Наиболее благоприятной средняя дневная температура была в период развития куколок в группировке с ул. Матусевича (+21 °С, в первой половине сентября 2019), наименее – во время развития куколок в окрестностях ул. Лещинского (+13 °С, конец сентября – начало октября 2019) [4].

Одним из полиморфных признаков *H. axyridis* является элитральный гребень – поперечный хитиновый валик на вершине элитр. Его развитие определяется аутосомным диаллельным геном при полном доминировании. Нами установлено, что доля жуков без элитрального гребня варьировала от 9,52% в группировке с ул. Гаруна до 12,5% в выборке с ул. Матусевича, хотя в 2018 г. доля особей без гребня здесь была несколько ниже – 10,9%.

**Заключение.** Таким образом, анализ фенотипической структуры трех группировок азиатской коровки из г. Минска показал, что в двух из них доминировали особи с f. *succinea*, а одна выборка была мономорфна по данному фенотипу. Среди особей с фенотипом *succinea* преобладали варианты рисунка со средней степенью меланизации, что связано с относительно благоприятными температурными условиями в период развития преимагинальных стадий в анализируемых группировках. Доля жуков без элитрального гребня составляла 9,52–12,5%. Полученные данные согласуются с результатами исследований других группировок *H. axyridis* из разных регионов Беларуси, проведенных нами ранее.

### Литература

1. Андрианов, Б.В. Азиатская божья коровка *Harmonia axyridis*: глобальная инвазия. / Б.В. Андрианов с соавт. – М.: Т-во науч. изданий КМК, 2018. – 143 с.
2. Roy, H.E. The harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*: global perspectives on invasion history and ecology / H.E. Roy et al. // *Biological Invasions*. – 2016. – Vol. 18. – N. 4. – P. 997–1044.
3. Michie, L.J. Melanic through nature or nurture: genetic polymorphism and phenotypic plasticity in *Harmonia axyridis* / L.J. Michie, F. Mallard, M.E.N. Majerus, F.M. Jiggins // *Journal of Evolutionary Biology*. – 2010. – Vol. 23. – P. 1699–1707.
4. Weatherarchive [Электронный ресурс]. – URL <http://weatherarchive.ru/Pogoda/Minsk/> – Дата доступа: 20.09.2020.

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАРАБИДОКОМПЛЕКСА ПРОСЕКИ ПОД ЛЭП В СОСНОВОМ ЛЕСУ

*А.А. Лакотко*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: lakotko65@gmail.com

**Введение.** Сосновые леса – важнейший источник строительного, лекарственного и технического сырья. Мониторинг их состояния – важнейшая задача. Почвенные беспозвоночные являются актуальным объектом экологических исследований ввиду важной их роли в функционировании наземных экосистем и значительного вклада в поддержание биологического разнообразия. Особое место в составе почвенной фауны занимают жуки жужелицы. Важным показателем, используемым для оценки насаждений, является продуктивность, которая зависит от многих причин, важнейшие из которых – погодные условия, вредители и болезни. Все виды семейства жужелиц (*Carabidae*) так или иначе связаны с почвой и проявляют высокую избирательность к условиям среды, что позволяет использовать данную группу в качестве биоиндикатора [1]. Уже много лет существуют различные просеки, чаще всего это просеки под ЛЭП (220/380 В). Нельзя не заметить, что они являются новыми местообитаниями для наземной мезобиоты.

Цель исследования - установить состав и население жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) просеки под ЛЭП в сосновом лесу Белорусского Поозерья.

**Материал и методы исследований.** Материал собран на территории Белорусского Поозерья в течение двух полевых сезонов 2017–2018 гг. на стационаре в Сенненском р-не, окр. д. Щитовка (широта 54.880156° – долгота 30.383341°), используя почвенные ловушки, - пластиковые стаканчики объемом 250 мл с диаметром отверстия 72 мм. В качестве фиксирующей жидкости использована 7–9% уксусная кислота, которой наполняли стаканчики на 1/3. Учет проведен в биотопах возле просеки и на самой просеке. В каждом биотопе было установлено по 15 ловушек на расстоянии приблизительно 2–3 м одна от другой, сериями 5 площадок по 3 ловушки, вдоль заложенной посередине просеки прямолинейной трансекты. Съём проводился через 14 дней, в период с конца апреля до середины октября.

Стандартная просека под ЛЭП шириной 10 м. поддерживается искусственно, вырубка подроста древесных пород и кустарников производится регулярно через 3–5 лет. В подросте – крушина, береза, рябина, ель, дуб. В травяно-кустарничковом покрове: черника, брусника, злаки, вереск, золотарник, букашник, ландыш, зеленые мхи. По обе стороны от просеки сосняки черничные и брусничные со сходным подростом и травяно-кустарничковым покровом.

**Результаты и обсуждение.** Всего было учтено 1869 экз. 69 видов жесткокрылых семейства жужелиц (таблица). Ядро комплексов жужелиц составляет 5 видов, которые отмечены в большинстве биотопов исследования: *Calathus micropterus*, *Carabus arvensis* – доминируют во всех биотопах, *Calathus erratus*, *Carabus hortensis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, входили в состав групп эудоминантов или субдоминантов. Наибольшее видовое богатство (27 видов,

ожидаемое 31) и максимальный показатель динамической плотности жужелиц обнаружены на просеке и в сосняке черничном, минимальная уловистость и видовое богатство характерно для сосняка брусничного.

Таблица – Показатели биологического разнообразия и видового богатства

Показатели	Сосняк брусничный		Сосняк черничный		ЛЭП	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Число видов	13	12	17	22	19	27
Число экземпляров	247	197	210	321	248	646
Индекс доминирования (D)	0,3996	0,3092	0,31	0,2428	0,1696	0,2536
Доминанты	Carabus arvensis, Calathus micropterus Carabus coriaceus Cychris caraboides Carabus hortensis	Calathus micropterus, Carabus arvensis, Carabus coriaceus, Carabus hortensis	Calathus micropterus, Carabus arvensis, Carabus hortensis	Calathus micropterus, Carabus arvensis, Carabus hortensis	Calathus micropterus, Carabus arvensis, Carabus hortensis	Calathus erratus, Calathus micropterus, Carabus arvensis
Индекс Шеннона (H')	1,44	1,556	1,706	1,852	2,138	1,917
Индекс Пielу (J)	0,5614	0,6261	0,6021	0,5991	0,7263	0,5817
Chao-1	16	22	19	23,88	19,5	31

Видовое разнообразие выше на просеке и в сосняке черничном при наибольшей выравненности и наименьшем индексе доминирования. Наименьшее видовое разнообразие отмечено в сосняке брусничном, при наибольшем доминировании. При этом заметно, что плотность населения жужелиц на протяжении двух лет колеблется в значительных пределах, но особенно это выделяется на просеке, где численность возросла в 2,5 раза. **Заключение.** Таким образом просека под ЛЭП существенно отличается по составу населения, плотности, видовому богатству и разнообразию жужелиц соснового леса.

#### Литература

1. Солодовников, И.А. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств: монография / И.А. Солодовников/ Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008. – 325 с.: ил.



# ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ ИЗ МИКРОГРУППИРОВОК РОЗОЦВЕТНЫХ ПРОТИВ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

А.А. Ланевич, Я.С. Мячикова

МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев, Республика Беларусь,

e-mail: hannalanevich@gmail.com

**Введение.** На сегодняшнее время остается актуальным вопрос о доступных и эффективных средствах борьбы с фитопатогенным микроорганизмом *Erwinia amylovora* для ограничения его распространения. Наиболее эффективным методом защиты растений в очагах распространения инфекции является использование антибиотиков в период цветения. Самым популярным является стрептомицин, в Европе его заменяют плантомицином, касугамицином и другими препаратами. В России использование антибиотиков в сельскохозяйственных целях запрещено. Химический метод используется для снижения развития инфекции и профилактики новых заражений. Современные фунгициды, кроме медьсодержащих, не влияют на возбудителя ожога. При угрозе распространения бактериоза в насаждениях обработки медьсодержащими препаратами проводят, начиная с фенофазы «зеленый конус» до окончания активного роста однолетних побегов с интервалом 10–14 дней. Кроме вышеуказанных препаратов против бактериального ожога в различных странах применяют гипохлорид соды, оксолиновую кислоту, фосэтил алюминия, регалис, бактериальные препараты (*Rahnella aquatilis*, *Pseudomonas spp.*). Определить чувствительности бактерий к средствам с антибиотическими свойствами можно методом диффузии в агар. Метод основан на способности антибиотических веществ диффундировать в толщу агара и вызывать задержку, торможение или подавление роста тест-микроба. Цель настоящего исследования – определение эффективных средств борьбы с фитопатогенным микроорганизмом *Erwinia amylovora* на основе экстрактов растений из микрогруппировок здоровых розоцветных. Задачи исследования:

1. Подобрать питательную среду с оптимальными ростовыми характеристиками для выделения и культивирования возбудителя бактериоза.

2. Установить эффективность антагонизма экстрактов растений из микрогруппировок здоровых розоцветных по характеру бактерицидности/бактериостатичности по отношению к возбудителю бактериального ожога *Erwinia amylovora* методом бумажных дисков.

**Материал и методы.** Метод диффузии в агар. Листья растений из микрогруппировок розоцветных гомогенизировали с 1 мл стерильной воды, пропитывали диск стерильной фильтровальной бумаги и раскладывали на газон культуры эрвинии в трехкратной повторности на следующие питательные среды: мясопептонный агар, среда Кинга Б, левановая среда. Через двое суток культивирования при 28 °С замеряли зону лизата вокруг диска для определения степени бактерицидности/бактериостатичности. Скорость диффузии растворов с антибиотическими свойствами в агар зависит от химической природы препарата, состава среды и ее pH. Все растительные экстракты тестировались в одно время

на одинаковых средах, поэтому только химическая их природа определяла глубину диффузии в агар и характер бактерицидности/бактериостатичности. Зоны, диаметр которых не превышает 15 мм, свидетельствуют о слабой чувствительности микроорганизмов к антибиотику. Зоны от 15 до 25 мм встречаются у чувствительных микробов. Высокочувствительные микробы характеризуются зонами с диаметром более 25 мм [1].

**Результаты и их обсуждение.** Ранее нами велось изучение характера и степени бактерицидности растений региона для борьбы с возбудителем бактериального ожога. Подборка растений велась по наличию общеизвестных бактерицидных свойств согласно источникам литературы. Наивысший уровень бактериостатических свойств на трех средах показывал экстракт из листьев полыни горькой. Затем нами было изучено микроокружение здоровых розоцветных и с бактериальным ожогом, наличие возбудителя бактериоза подтверждалось молекулярно-генетическим методом анализа. В качестве объекта исследования отбирались те растения, которые были только в ассоциациях со здоровыми растениями и их не было в микрогруппировках инфицированных розоцветных. На наличие антагонистических свойств по отношению к эрвинии изучались экстракты следующих растений: тысячелистник обыкновенный, подорожник большой, зверобой продырявленный, марь постенная, будра, полынь обыкновенная, пазник, ястребинка волосистая, герань круглолистная, осока, цикорий обыкновенный, мелколепестник едкий и однолетний, мятлик однолетний, одуванчик лекарственный, крапива двудомная, ромашка пахучая, щавель курчавый, лапчатка гусиная, чистотел большой, лютик ползучий.

Наиболее выраженной степенью бактерицидности обладали экстракты растений тысячелистник обыкновенный, полынь обыкновенная, будра, зверобой продырявленный. Степень бактерицидности растительных экстрактов по отношению к возбудителю бактериального ожога выше при культивировании микроорганизмов на мясопептонном агаре и левановой среде.

На среде Кинга Б не была выявлена бактерицидность, бактериостатичность определена у всех четырнадцати растений из микроокружения здоровых растений. Наибольшая степень бактериостатичности (2,5–4 мм в среднем по трем культивируемым колониям микроорганизмов на среде Кинга Б, в единичных случаях до 11 мм) определена у следующих растений: тысячелистник обыкновенный, цикорий обыкновенный, подорожник большой, мелколепестник едкий. У остальных зона бактериостатичности составляла от 1–2 мм.

**Заключение.** Растения из микрогруппировок здоровых розоцветных обладают слабыми бактерицидными и бактериостатическими свойствами по отношению к возбудителю бактериального ожога. Наибольшая степень бактерицидности определена у экстрактов растений тысячелистник обыкновенный, полынь обыкновенная, будра, зверобой продырявленный.

### Литература

1. Бельтюкова, К.И. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / К.И. Бельтюкова; АН Украинской ССР. – К.: Наукова думка, 1968. – 304 с.

## ОБНАРУЖЕНИЕ САМОЙ КРУПНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *BOTRYCHIUM ANTHEMOIDES* В БЕЛАРУСИ

*В.Н. Лебедько, С.С. Савчук*

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: [Vladmir.flora@yandex.by](mailto:Vladmir.flora@yandex.by)

Род *Botrychium* Sw. включает около 40 видов, спорадически распространенных в тропических и умеренно теплых, а отчасти и в холодных областях обоих полушарий, исключая многие пустыни и высокогорья. Во флоре Беларуси известно 6 видов: *Botrychium anthemoides* C. Presl. (*B. virginianum* auct. non (L.) Sw.), *B. lanceolatum* (S.G. Gmel.) Rupr., *B. lunaria* (L.) Sw., *B. matricariifolium* (Retz.) A. Braun a. W.D.J. Koch. *B. multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. и *B. simplex* E. Hitchc. Такой вид как *B. lanceolatum* (S.G. Gmel.) Rupr., приводимый для Витебского района (д. Замосточье, Е. Проскоряков. 12.08.1934; MSK), в последние десятилетия не отмечается и считается регионально исчезнувшим. Одним из самых редких во флоре Беларуси является *B. anthemoides* [3].

*Botrychium anthemoides* включен в Красную книгу Республики Беларусь (2015) со статусом II категории национального природоохранного значения (исчезающий вид). Это облигатный микотроф. В течение первых нескольких лет жизни развивается под землей за счет микоризы. Надземная часть взрослых особей вегетирует с июня до сентября, затем отмирает. Размножается спорами. Спороносит в июле - августе, при этом спороношение у него не ежегодное и, вероятно, зависит от погодно-климатических особенностей региона. Всхожесть спор очень низкая; для их прорастания необходимо затенение и наличие гриба-симбионта. Неблагоприятные сезоны растение переживает в стадии покоя, не образуя надземной части [2].

Кальцефильный вид. Предпочитает относительно влажные или свежие, богатые питательными веществами почвы и притененные места произрастания. Тяготеет к крупным лесным массивам, в слабой степени подверженным антропогенному воздействию. Мезофит. Криптофит (геофит).

Во всех известных популяциях численность вегетирующих особей этого вида крайне мала; растет обычно одиночно или небольшими группами на площади в несколько квадратных метров. Является слабо конкурентоспособным видом [2].

Атлантическо-европейский, бореальный вид, реликт неморальной флоры. Общий ареал *B. anthemoides* фрагментированный. Встречается в Скандинавии, средней, северной и восточной части Европы. Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в Северной Америке. В Беларуси отмечен в отдельных локалитетах на южной и юго-западной границах ареала. Выявлен в Лепельском р-не Витебской обл., Борисовском и Пуховичском р-нах Минской обл., Краснопольском и Чериковском р-нах Могилевской обл., в Хойникском р-не Гомельской обл. Ранее указывался также для Сморгонского р-на Гродненской обл. [2, 3].

В Лепельском районе был известен лишь по единичным находкам на территории Березинского биосферно заповедника (кв. 240, 473, 713, 701) [1]. Нами обнаружен за пределами заповедника, в окрестностях д. Далики (2 км к ЮЮВ, В. Лебедько. С. Савчук, 09.08.2019: MSK). *B. anthemoides* произрастал в осиннике снытевом с примесью ольхи, березы, ели примыкающем к болотному массиву. Подлесок хорошо развит. В напочвенном травянистом покрове, проективное покрытие которого достигало 80%, преобладали неморальные виды. Популяция занимала общую площадь 70 х Юм, было отмечено более 70 разновозрастных особей, большинство из которых не имели спороносной части. В целом популяцию можно охарактеризовать как нормальную, полночленную и способную к самоподдержанию. Жизненность популяции средняя. В данном экотопе также был обнаружен ряд редких и охраняемых видов сосудистых растений: *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Equisetum variegatum* Schleich. ex Web. et Mohr. *Ophioglossum vulgatum* L. *Thalictrum aquilegifolium* L., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. *Glyceria lithuanica* (Gorski) Gorski.

Выявленная популяция *B. anthemoides* оказалась самой крупной не только в Беларуси, но и в большинстве стран Восточной Европы.

Основными факторами угрозы для существования популяции *B. anthemoides* в настоящее время являются сплошные и постепенные рубки главного пользования, а также естественные сукцессионные смены растительного покрова. Учитывая тот факт, что выявленная популяция этого очень редкого вида папоротникообразных является самой крупной в стране, то для осуществления эколого-биологического контроля за ее состоянием в данном месте необходимо обустроить постоянный пункт мониторинга. В дальнейшем необходимо подготовить соответствующие природоохранные документы (паспорт и охранное обязательство) для последующей передачи выявленного местопроизрастания *B. anthemoides* под государственную охрану, а также провести обследования прилегающих территорий с целью выявления новых местонахождений данного вида растений.

### Литература

1. Биоразнообразие Березинского биосферного заповедника: сосудистые растения / В.И. Парфенов [и др.]. – Минск: Беларус. Дом печати, 2014. – 280 с.
2. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (председ.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 488 с.
3. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. Т. 1. Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta. Gnetophyta / Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 199 с.

## ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – ФИТОФАГИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ г. СВИСЛОЧЬ (ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ)

*В.В. Лопошко, А.В. Рыжая*

ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,

e-mail: vika.loposhko.99@mail.ru

**Введение.** Фитофаги составляют большую экологическую группу беспозвоночных животных, в большинстве своем это членистоногие, которые в той или иной мере вредят культивируемым и другим хозяйственно ценным растениям [1]. Степень изученности роли членистоногих-фитофагов в условиях городов и необходимость познания их видового состава, распространения и вредоносности невысоко, что обуславливает актуальность данного исследования.

Цель работы: выявить видовое разнообразие и оценить степень вредоносности фитофагов, повреждающих древесные растения в г. Свислочь (Гродненская область, Беларусь).

В задачи исследования входило: 1) установить современную структуру биологического разнообразия фитофагов г. Свислочь; 2) выявить инвазивные виды фитофагов; 3) проанализировать основные типы повреждений, нанесенные фитофагами, причиняющих существенный вред декоративным и культурным растениям.

**Материалы и методы.** Сбор материала, послужившего основой для настоящей работы, выполняли на протяжении полевого сезона 2019 (июль–сентябрь). Для этого обследовали древесно-кустарниковые растения зеленых насаждений, г. Свислочь, Гродненской области.

Для проведения работы выбрали следующий маршрут: посадки около жилого дома по улицам Цагельник и Красноармейская, посадки около озера по улице Пограничников и переулку Луговой, посадки в городском парке.

Сбор материала на предмет наличия фитофагов-вредителей или вызванных ими повреждений на древесно-кустарниковых растениях осуществляли в ходе: визуального осмотра листовых пластинок сверху (в целях выявления высокомобильных и открытоживущих фитофагов) и снизу с общим отгибанием побегов в сторону (в целях выявления скрыто размещающихся и маломобильных фитофагов) [2]. Фрагменты заселенных фитофагами поврежденных частей растений собирали для последующего анализа и гербаризации.

Для идентификации вредителей по повреждениям растений использовали соответствующие ключи [3], а также определительные таблицы и справочные материалы, размещенные на специализированных интернет-порталах [4, 5].

**Результаты и их обсуждение.** За полевой сезон 2019 (июль–сентябрь) на территории г. Свислочь и его окрестностей выявили 30 видов фитофагов. Они относятся к двум классам членистоногих: Arachnida (Паукообразные) и Insecta (Насекомые). Паукообразные представлены клещами из отряда Trombidiformes, выявили семь видов фитофагов из трех родов одного семейства. Насекомые представлены пятью отрядами: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera,

Lepidoptera, выявлено 23 вида из 17 родов 12 семейств. Больше всего видов обнаружили в семействе Eriophyidae и Gracillariidae.

Фитофаги отмечены на 12 таксонах декоративных растений. Наибольшее число фитофагов-вредителей (по 6 видов) обнаружили на липе (*Tilia* sp.) и ольхе черной (*Alnus glutinosa* L.). На ивах (*Salix* sp.) отмечено 5 видов, на грабе (*Carpinus* sp.) – 3 вида, а на остальных растениях по 1–2 вида. На клене ясенелистом (*Acer negundo* L.) фитофаги не обнаружены.

Среди фитофагов, выявленных на территории г. Свислочь, 70% по пищевой специализации являются монофагами, 30% являются олигофагами, и только 10% полифагами. По типу повреждений нанесенными фитофагами, на исследуемой территории были выявлены следующие группы: дырчатое выгрызание, минирование, образование галлов.

Из 30 найденных видов 4 являются инвазивными: каштановая минирующая моль *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimic, 1986), липовая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963), белоакациевая нижнесторонняя моль-пестрянка *Macrosaccus robinella* (Clemens, 1859), белоакациевая листовая галлица *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847).

**Заключение.** Таким образом, по результатам выполненных исследований на территории г. Свислочь выявили 30 видов членистоногих-фитофагов. Из них 7 видов относятся к классу паукообразные и 23 вида к классу насекомые. Наибольшее число фитофагов было выявлено на таких древесных растениях как липа (*Tilia* sp.) и ольхе черной (*Alnus glutinosa* L.). Из 30 найденных видов 4 являются инвазивными. На клене ясенелистом (*Acer negundo* L.) фитофаги не обнаружены.

### Литература

1. Гляковская, Е.И. Современное состояние изученности таксономического состава членистоногих-фитофагов, повреждающих зеленые насаждения г.п. Порозово (Гродненская область, Беларусь) / Е.И. Гляковская, А.В. Рыжая // Зоологические чтения – 2017: сборник статей Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 15–17 марта 2017 г. / О.В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2017. – 248 с.

2. Гусев, В.И. Определитель повреждений плодовых деревьев и кустарников / В.И. Гусев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.

3. Гусев, В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников / В.И. Гусев. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 472 с.

4. British Leafminers [Electronic resource] – 2015. – Mode of access: <http://www.leafmines.co.uk>. – Date of access: 27.03.2020.

5. Recording the wildlife of Leicestershire and Rutland [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.naturespot.org.uk>. – Date of access: 27.03.2020.

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАСТОЯЩИХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (HEMIPTERA: HETEROPTERA) БОЛОТНЫХ ЧЕРНООЛЬШАНИКОВ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

*А.О. Лукашук*

ГПУ «Березинский биосферный заповедник», д. Домжерицы,  
Республика Беларусь, e-mail: lukashukao@tut.by

**Введение.** В Березинском биосферном заповеднике болота занимают более половины его территории (60,8 %, 52,0 тыс. га). Низинные болота являются преобладающим типом в заповеднике (54,4 % болот), их разделяют на открытые (4,7 %) и лесные (95,3 %), последние представлены коренными фитоценозами сосновых, пушистоберезовых и черноольховых лесов с множеством вариантов типов и ассоциаций растительного покрова. Торфяные залежи в местах их произрастания, как правило, маломощные, сложенные древесными и древесно-травяными видами торфа [1].

Болотные черноольшаники (15,8 % лесов заповедника) образуют наиболее крупные массивы в равнинной южной части заповедника, где помимо р. Березина расположена густая сеть небольших водотоков. Из всех лесов заповедника, черноольшаники на низинных болотах в наименьшей степени подвергались антропогенному воздействию.

**Материалы и методы.** Материалом к настоящему сообщению послужили учеты видового состава настоящих полужесткокрылых насекомых в 2019 г. в 5 типах болотных черноольховых лесов расположенных на территории Березинского биосферного заповедника: таволгового (стационар «Черный ручей»; окр. д. Домжерицы), кочедыжникового (окр. д. Крайцы), касатикового (стационар «Черный ручей»), болотно-папоротникового и осокового (оба в окр. д. Кветча). Используются также собственные сборы предыдущих лет по клопам в рассматриваемых черноольшаниках.

Исследования насекомых проводили по общеизвестным стандартным методикам, широко применяемым в энтомологических исследованиях (кошение, ловчие стаканчики и прерывающие полет ловушки).

Впервые применен ярусный принцип одновременного размещения ловушек: в ольсе болотно-папоротникового и ольсе осокового в окр. д. Кветча, было поставлено 15 ловчих стаканчиков для обитателей подстилки и поверхности почвы, 5 прерывающих полет ловушек в травяном ярусе и 5 прерывающих полет ловушек в кронах деревьев черной ольхи (по одной ловушке на дереве).

**Результаты и их обсуждение.** В ходе проведенных исследований в болотных черноольшаниках заповедника выявлено 90 видов клопов из 60 родов 18 семейств.

У настоящих полужесткокрылых насекомых максимальным числом видов представлено семейство Miridae – 31 вид из 20 родов, за ним следуют семейство Lygaeidae – 14 видов из 10 родов, семейство Anthocoridae и Acanthosomatidae –

по 6 видов из 4 и 3 родов соответственно, семейство Pentatomidae – 5 видов из 5 родов. Остальные 13 семейств насчитывают менее 5 видов.

Из родов у настоящих полужесткокрылых максимальное число видов – 5, выявлено в роде: *Psallus* (Miridae), за ним следуют рода: *Lygocoris* (Miridae) – 4 вида, *Gerris* (Gerridae), *Lygus* и *Phytocoris* (Miridae), *Anthocoris* (Anthocoridae), *Aradus* (Aradidae), *Drymus* и *Scolopostethus* (Lygaeidae), *Elasmucha* (Acanthosomatidae) – по 3 вида. По 2 вида насчитывается в 7 родах и по одному виду – в 43 родах.

Фаунистический интерес представляют находки в болотных черноольховых лесах заповедника следующих редких видов настоящих полужесткокрылых: *Lamproplax picea* (Flor, 1860) и *Lasiosomus enervis* (Herrich-Schaeffer, 1835) – чрезвычайно редкого вида с мало изученной биологией и экологией, что в очередной раз подчеркивает важность данной ООПТ для сохранения биологического разнообразия.

В ходе исследований в болотных черноольшаниках заповедника (в отличие от верховых и переходных болот, а также березняков на низинных болотах) отмечен один чужеродный дальневосточный вид *Amphiareus obscuriceps* (Poppus, 1909), в то же время, сохранились и «северные» виды, например, *Saldula fucicola* (J. Sahlberg, 1870). Возможно, болота, как экосистемы более консервативны и дольше сохраняют свои структурно-функциональные связи, что наверняка связано со специфичностью биотических и абиотических компонент, играющих роль барьеров для вселенцев.

В болотных черноольшаниках обнаружен 1 вид клопов занесенных в Красную книгу Республики Беларусь – *Gerris sphagnetorum* Gaunitz, 1947.

Наиболее обильными в сборах были следующие виды клопов: *Ceratocombus brevipennis* Poppus, 1910, *C. coleopratus* (Zetterstedt, 1819), *Chartoscirta cincta* (Herrich-Schaeffer, 1841), *Saldula saltatoria* (Linnaeus, 1758), *Loricula exilis* (Fallén, 1807), *Acalypta carinata* (Panzer, 1806), *Bryocoris pteridis* (Fallén, 1807), *Monalocoris filicis* (Linnaeus, 1758), *Lygocoris pabulinus* (Linnaeus, 1761), *Blepharidopterus angulatus* (Fallén, 1807), *Orthops basalis* (A. Costa, 1853), *Psallus aethiops* (Zetterstedt, 1838), *P. haematodes* (Gmelin, 1790), *Nabis limbatus* Dahlbom, 1851, *Anthocoris nemorum* (Linnaeus, 1761), *Orius minutus* (Linnaeus, 1758), *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1797), *Drymus brunneus* (R.F. Sahlberg, 1848), *D. ryei* Douglas et Scott, 1865, *Lamproplax picea* (Flor, 1860), *Scolopostethus pilosus* Reuter, 1875, *S. thomsoni* Reuter, 1875 и *Elasmucha grisea* (Linnaeus, 1758).

**Заключение.** Таким образом, в ходе проведенных исследований в болотных черноольшаниках Березинского биосферного заповедника выявлено 90 видов (16,0% отмеченных в Беларуси клопов) из 18 семейств. Необходимо продолжать изучение этих труднодоступных лесов, поскольку нахождение в них ряда редких и охраняемых видов, позволяет предположить их перспективность для сохранения специализированного биоразнообразия влажных местообитаний.

### Литература

1. Ивкович, В.С. Болота / Е.Н. Ивкович, В.С. Ивкович // Ландшафтное и биологическое разнообразие Березинского биосферного заповедника на рубеже 75-летия. – Минск: СП «Топ ПРИНТ, Лтд», 2000. – С. 92–102.



## ОСОБЕННОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА РАСТЕНИЙ ПОДСЕМЕЙСТВА MALOIDEAE НА ТЕРРИТОРИИ МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

*Е.А. Лукьяненко, Я.С. Мячикова*

МГУ имени А.А. Кулешова,

г. Могилев, Республика Беларусь, e-mail: ek4terina.luk@yandex.by

**Введение.** Бактериальный ожог плодовых культур наносит большой ущерб растениям подсемейства Яблоневые (Maloideae), который проявляется в потери урожая, гибели плодовых деревьев. Согласно данным специализированной литературы, ареал бактериального ожога плодовых в Беларуси увеличивается. Это связано с благоприятными для развития инфекции метеоусловиями: жаркое и дождливое лето, достаточно влажная погода весной. Довольно частые сильные ветры, большое разнообразие насекомых-вредителей способствуют распространению возбудителя. Яблоневые (Maloideae) является одним из самых крупных подсемейств семейства Розоцветные, преимущественно распространенных в умеренном и субтропическом поясах Северного полушария. Работ по территориальному распространению возбудителя бактериоза на территории Республики Беларусь нет. Изучение распространенности поврежденных и здоровых растений подсемейства Maloideae, их микроокружения, характера и степени поврежденности позволяет определить особенности бактериоза на территории региона, что является актуальным и требует дальнейшего исследования. Цель исследования – изучить экологические особенности (ареал распространения, микрогруппировки, характер взаимоотношений с *Erwinia amylovora*) растений подсемейства Яблоневые (Maloideae) на территории Могилевского района.

**Материал и методы.** Для идентификации возбудителя бактериоза в листьях с внешними признаками бактериального ожога использовали молекулярно-генетический метод (флуоресцентный анализ на основе полимеразной цепной реакции с детекцией в режиме реального времени на детектирующем амплификаторе «ДТпрайм», тест-система для выявления ДНК *Erwinia amylovora* «Синтол»).

**Результаты и их обсуждение.** При проведении ПЦР анализа 40 образцов растений подсемейства Яблоневые (Maloideae) на территории Могилевского района с внешними признаками бактериального ожога было выявлено, что 65% от общего количества растений содержали *Erwinia amylovora*. Обращает внимание тот факт, что в каждом месте отбора мы находили пораженные растения с подтвержденным молекулярно-генетическим анализом на наличие возбудителя бактериоза. Это свидетельствует о массовом распространении *Erwinia amylovora* на территории региона. Среди растений изучаемого подсемейства возбудитель бактериального ожога определен у 53% образцов яблонь (11% дикорастущих), 42% груш, 5% рябин. Изучались растения микрогруппировок розоцветных с признаками бактериоза и внешне здоровые.

В ассоциации с поврежденными культурными растениями подсемейства Яблоневые (Maloideae) были щавель обыкновенный (*Rumex acetosa*), будра

плющевидная (*Glechoma hederacea*), клубника садовая (*Fragaria moschata*), крыжовник обыкновенный (*Ribes uva-crispa*), подорожник большой (*Plantago major*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), шиповник майский (*Rosa majalis*), бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), смородина красная (*Ribes rubrum*), смородина черная (*Ribes nigrum*), ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla*), осока высокая (*Carex elata*), щавель курчавый (*Rumex crispus*), лопух большой (*Arctium lappa*), галинзога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), укроп пахучий (*Anethum graveolens*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), лебеда садовая (*Atriplex hortensis*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), горец птичий (*Polygonum aviculare*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), хвощ обыкновенный (*Equisetum arvense*), вишня обыкновенная (*Prunus cerasus*), яблоня домашняя (*Malus domestica*), слива домашняя (*Prunus domestica*), при этом последних три вида растений также имели признаки бактериоза.

Вокруг неповрежденных культурных растений рода Яблоня (*Malus*) были гвоздика травянка (*Dianthus deltoides*), смородина красная (*Ribes rubrum*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), лютик едкий (*Ranunculi acris*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), смородина черная (*Ribes nigrum*), подорожник большой (*Plantago major*), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), щавель конский (*Rumex confertus*), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*), лебеда белая (*Atriplex cana*), малина обыкновенная (*Rubus idaeus*), паслен клубненосный (*Solanum tuberosum*).

Вокруг неповрежденных культурных растений рода Груша (*Pyrus*) были ежевика обыкновенная (*Rubus vulgaris*), смородина черная (*Ribes nigrum*), подорожник большой (*Plantago major*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), лебеда белая (*Atriplex cana*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), паслен клубненосный (*Solanum tuberosum*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), щавель обыкновенный (*Rumex acetosa*), клен приречный (*Acer ginnala*), чистотел большой (*Chelidonium majus*), полынь эстрагонная (*Artemisia dracuncululus*), малина обыкновенная (*Rubus idaeus*). В ассоциации с поврежденными дикорастущими розоцветными изучаемого подсемейства были подорожник большой (*Plantago major*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), клевер луговой (*Trifolium pratense*). Рядом с дикорастущими растениями подсемейства Яблоневые (*Maloideae*) без признаков бактериоза были тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), осока береговая (*Carex riparia*), горошек мышиный (*Vicia cracca*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*).

**Заключение.** На территории Могилевского района возбудитель бактериального ожога определен повсеместно как среди дикорастущих, так и культурных форм растений подсемейства Яблоневые. У 65% растений определен возбудитель бактериального ожога.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ГНЕЗДОВАНИЯ БЕЛОГО АИСТА НА ТЕРРИТОРИИ ДЯТЛОВСКОГО РАЙОНА (ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

*В.О. Малышко, О.В. Янчуревич*

ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,

e-mail: malyshkaveronika@gmail.com

**Введение.** Белый аист (*Ciconia ciconia*) – один из известных и широко распространенных видов птиц в Беларуси. Однако он включен в Приложение II Боннской конвенции. Его экология тесно связана с хозяйственной деятельностью человека. Вследствие относительно высокой численности и положения у вершины трофической пирамиды белый аист имеет большое индикационное значение при оценке степени трансформации биоценозов в связи с мелиорацией и другими видами антропогенного воздействия.

На протяжении последних десятилетий белый аист осваивает новые местообитания и нетипичные в прошлом места гнездования [1, 2]. Численность вида на территории Беларуси флуктуирует по годам в различных районах и областях.

**Цель** данной работы – выявление распространения и особенностей гнездования белого аиста на территории Дятловского района (Гродненская область, Беларусь).

**Материалы и методы.** Полевые исследования проводили с апреля по август 2019 года на территории Дятловского района. Наибольшее внимание уделяли малым населенным пунктам и пойменным районам.

При проведении полевых работ учитывали гнезда белого аиста, их расположение, занятость птицами, тип опры и успех гнездования, число слетков в гнездах, что дает возможность контролировать динамику численности и репродуктивные показатели вида.

Дятловский район расположен в юго-восточной части Гродненской области и занимает территорию 1500 км<sup>2</sup>. Территория Дятловского района с ее реками и ручьями принадлежит к Неманскому гидрологическому району. Основные реки, которые протекают на территории района: Неман, Молчадь, Дятловка, Щара, Подьяворка. В районе насчитывается 227 населенных пунктов, из них 223 – сельские.

**Результаты и их обсуждение.** Всего в ходе исследований на территории Дятловского района нами зарегистрировано 93 гнезда белого аиста. В целом, на территории района отмечено 53 населенных пункта, в которых находятся выявленные гнезда белого аиста. Из них 78 жилых гнезда (83,87%) и 15 нежилых (16,13%). В разных населенных пунктах плотность модельного вида варьирует.

При обустройстве гнезда аисты используют различные материалы. Кроме древесных веток, могут быть задействованы тряпки, солома и прочее. Гнезда, где отмечались только ветки, составили 56%, а в 44% случаев птицы использовали и другие материалы. Из 93 отмеченных гнезд 4 были разрушены, а 11 остались незаселенными птицами (нежилыми).

На территории Дятловского района в 2019 году выявлено гнездование 78 пар белого аиста: 80,77% (63 пары) были успешными и вывели потомство. По

разным причинам не имели птенцов 15 пар, или 19,23%. В гнездах преимущественно находилось по 2 птенца (в 26 гнездах). Выводки из 3 птенцов имели 20 пар, по 1-му птенцу – 14 пар, 4 птенца имело 3 пары.

Возраст гнезд также существенно различается. Наибольшая часть гнезд имеет возраст от 2 до 10 лет. Самое старое гнездо находится в д. Пенчицы. Его возраст составляет 23 года. Самое молодое – в д. Семеновичи (2 года).

Также нами проведен анализ расположения гнезд на различных типах опор. На исследованной нами территории Дятловского района чаще всего гнезда аисты устраивают на столбах – 63,8%. В то время как другие типы опор используются значительно реже: на деревьях – 17,1%, на водонапорных башнях – 12,7%, на крыше – 4,3%, на других постройках – 2,1%.

Анализ литературных данных показал, что в Беларуси в 1967 г. 59,5% аистов гнездились на деревьях и 40,5% – на крышах строений. Гнезда на столбах и водонапорных башнях отмечены не были. Уже в 1985 г. количество гнезд на крышах сократилось до 28,1%, 7,5% гнезд находились на столбах и 7,3% – на водонапорных башнях. В 1994–1996 гг. 50,8% гнезд располагались на деревьях, 17,5% – на водонапорных башнях, 17% – на постройках, 14,4% – на столбах [3].

Как отмечает И.Э. Самусенко (2013), тип гнездования на опорах ЛЭП создает угрозу для популяции аистов из-за возрастания вероятности гибели птиц от поражения электротоком или столкновения с проводами, а также возгорания гнезд либо их разрушения после аварий на электросетях. Кроме того, птицы могут стать причиной этих самых аварий, а значит, перебоев в подаче электричества.

**Заключение.** Таким образом, на территории Дятловского района Гродненской области в 2019 году зарегистрировано 93 гнезда белого аиста. Чаще всего гнезда аисты устраивают на столбах – 63,8%. В то время как другие типы опор используются значительно реже (на деревьях – 17,1%, на водонапорных башнях – 12,7%, на крыше – 4,3%, на других постройках – 2,1%). В качестве строительного материала для постройки гнезда используют в основном древесные ветки, а в 40% и другие материалы.

### Литература

1. Самусенко, И.Э. Современное состояние, распространение и биология белого аиста *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) на территории Беларуси: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.04 / И.Э. Самусенко; Национальная академия наук Беларуси, Государственное научнопроизводственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам». – Минск, 2013. – 27 с.

2. Черноморец, А.В. Сравнительный анализ состояния и динамики популяции белого аиста в оптимальных и субоптимальных местообитаниях на территории Беларуси / А.В. Черноморец, И.Э. Самусенко // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: сборник статей XI Зоологической Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, 1–3 нояб. 2017 г. / редкол.: О.И. Бородин [и др.]. – Минск: Издатель А.Н. Вараксин, 2017. – Т. 1. – С. 407–416.

3. Улікі буслоў 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ptushki.org>. – Дата доступа: 23.03.2019.

4. Птицы России: Белый аист [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.egir.ru>. – Дата доступа: 18.03.2020.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПО ИНТРОДУКЦИИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ИНВАЗИВНОЙ ДЛЯ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ АРОНИИ МИЧУРИНА ПРИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*И.В. Маховик, И.В. Бордок, Т.Р. Мусеева*

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Республика Беларусь,  
e-mail: [makhavik@gmail.com](mailto:makhavik@gmail.com)

**Введение.** Снижение объемов заготовок традиционных лесных и болотных ягод во второй половине двадцатого века на фоне успешной интродукции ряда североамериканских ягодников, таких как арония, голубика высокорослая, клюква крупноплодная, способствовало активизации опытов по обогащению лесных и болотных экосистем этими видами. Так, только в период с 2003 по 2008 год Институтом леса заложено более двух десятков опытов по введению ягодников под полог насаждений различными методами [1].

В последнее время появляется все больше информации о возможности негативного воздействия таких интродуцентов как арония Мичурина (*Aronia mitschurinii* A.K.Skvortsov & Maitul.) на аборигенную флору [2]. В этой связи целью нашего исследования было обследование созданных в 2005–2006 гг. объектов по введению ягодников в лесные насаждения с участием аронии и оценка ее состояния.

**Материал и методы.** Приведенные в соответствующих отчетах о научно-исследовательских работах сведения по расположению объектов и их лесоводственные характеристики скудны, что затрудняет их идентификацию в натуре (таблица).

Таблица – Сводная базовая характеристика объектов по введению плодовых и ягодных растений в лесные экосистемы

Местонахождение	Лесоводственно-таксационная характеристика	Мероприятия по возврату плодовых и ягодных растений
Гомельский опытный л-з, Макеевское л-во, кв. 289	периметр двухлетних лесных культур сосны (ТЛУ В <sub>2-3</sub> )	внесение отжимов холодной переработки ягод аронии, рябины обыкновенной в дно борозды опашки культур сосны, дуба и березы с осиной
Гомельский опытный л-з, Макеевское л-во, кв. 299	периметр шестилетних лесных культур сосны (ТЛУ В <sub>2-3</sub> )	внесение отжимов холодной переработки ягод аронии, рябины обыкновенной и плодов яблони в дно борозды опашки культур сосны, дуба и березы с осиной
Гомельский опытный л-з, Макеевское л-во, кв. 309	периметр двенадцатилетних лесных культур сосны (ТЛУ В <sub>2-3</sub> )	внесение отжимов холодной переработки ягод аронии, рябины обыкновенной в дно борозды опашки культур березы с осиной

В период плодоношения на объектах произведены замеры основных морфометрических показателей. Одновременно выполнены геоботанические и таксационные описания насаждений по общепринятым в лесоведении и фитоценологии методам, зафиксированы географические координаты.

**Результаты и их обсуждение.** В связи с отсутствием точной географической привязки объектов, критерием их обнаружения принято наличие здесь растений аронии. В ходе обследования обнаружено 2 объекта.

В выделе 5 квартала 299 Макеевского лесничества Гомельского опытного лесхоза ( $52,40542^0$  северной широты,  $30,88120^0$  восточной долготы) выявлен опытный объект по внесению отжимов холодной переработки ягод аронии, рябины обыкновенной и плодов яблони в дно борозды опашки лесных культур сосны, дуба и березы с осинкой. В текущем состоянии выдел представляет собой насаждение с составом 6С4Б+С, возраст 10 лет (отдельные деревья сосны возрастом 50 лет), высота главной породы 4 м, диаметр 4 см, тип леса сосняк мшистый, тип лесорастительных условий А<sub>2</sub>, бонитет I, полнота 0,8. Подлесок средней густоты представлен рябиной, крушиной. В минерализованной полосе опашки по периметру выдела (около 300 м) обнаружено 70 растений аронии весьма переменных, как по высоте куста ( $73,66 \pm 32,50$  см), так и по диаметру ( $49,14 \pm 24,94$  на  $39,37 \pm 21,24$  см). Среди обнаруженных растений признаков цветения и плодоношения в текущем и в предыдущем вегетационном периоде не выявлено.

В выделе 4 квартала 309 Макеевского лесничества Гомельского опытного лесхоза ( $52,39942^0$  северной широты,  $30,87992^0$  восточной долготы) обнаружен объект по внесению отжимов холодной переработки ягод аронии, рябины обыкновенной и плодов яблони в дно борозды опашки лесных культур. На момент обследования выдел представляет собой насаждение с составом 10Б+С+Ос, возраст 14 лет, высота главной породы 9 м, диаметр 6 см, тип леса березняк орляковый, тип лесорастительных условий В<sub>2</sub>, бонитет II, полнота 0,9. Подлесок средней густоты представлен рябиной, крушиной. В минерализованной полосе опашки по периметру выдела (около 80 м) обнаружено 37 растений аронии высотой от 12 до 182 см (коэффициент вариации 52,37%), диаметром куста от 10 до 130 см (коэффициент вариации 64,52%), без признаков цветения и плодоношения.

**Заключение.** Несмотря на значительное количество семян в неоптимальных условиях как по освещению, так и по плодородию почвы растениям аронии удалось закрепиться только по опушке создаваемого насаждения. Морфометрические показатели 13–15-летних растений далеки от оптимальных, цветение и плодоношение отсутствует. В целом можно констатировать, что на обследованных объектах арония не представляет угрозы аборигенной флоре.

### Литература

1. Гедых, В.Б. Инновации в восстановлении ягодников посевом / В.Б. Гедых, И.В. Маховик // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 68. – Гомель: ИЛ НАНБ, 2008. – С. 587–599.
2. Дубовик, Д.В. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова, А.В. Пугачевского. – Минск: Беларус. навука, 2020. – С. 42–47.

## К ВИДОВОМУ СОСТАВУ ДОЛГОНОСИКООБРАЗНЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA) ОШМЯНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

*Ж.Е. Мелешко*

БГУ, г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: [julitt07@mail.ru](mailto:julitt07@mail.ru); [meleshje@bsu.by](mailto:meleshje@bsu.by)

**Введение.** В последние годы в рамках изучения биоразнообразия, не менее актуальными являются вопросы о составе, структурном размещении различных таксонов животных на определенных территориях. Долгоносикообразные жуки (Curculionoidea) являются наиболее массовой группой в колеоптерофауне большинства биотопов и важнейшим компонентом биоценозов. Необходимость комплексных исследований данного надсемейства жуков связана и с тем, что, будучи фитофагами они проникают на новые территории вслед за кормовыми растениями, где могут наносить существенный ущерб. Кроме того, это позволит установить новые места обитания для редких видов.

**Материал и методы.** Учеты долгоносикообразных жуков осуществлялись с помощью кошения энтомологическим сачком по общепринятым методикам, ручного сбора с растений, почвенных ловушек. Было обследовано 7 биотопов на территории Воложинского района в окрестностях Западной Березины. Обследованные биотопы: ельник кисличный с участием сосны и примесью дуба; сосняк мшистый с участием дуба, ели, осины и сосняк можжевельниковый с участием; березняк; ольсы с участием ольхи черной, ели ивы пепельной; осинник; смешенный лес (сосняк лециново-кисличный с участием липы и ели); пойменный луг. Анализ трофической специализации проводился без деления на широких и узких олигофагов в связи с возможной специализации одного вида в разных частях ареала на разных видах растений [1].

**Результаты и их обсуждение.** За время исследований (июль 2013, 2014, 2019) было собрано 812 экземпляров жуков, относящихся к 88 видам из 62 родов, относящихся к 17 подсемействам, 3 семействам (Attelabidae Billberg, 1820, Arionidae Schoenherr, 1823; Curculionidae Latreille, 1802). что составляет около 17% от всех зарегистрированных в Беларуси видов.

Из семейства Curculionidae наибольшим количеством видов жуков было представлено подсемейство Otiorhynchinae – 25 видов, подсемейство Ceutorhynchinae – 13 видов, подсемейство Egrirhininae включает 9 видов и подсемейство Tychiinae – 5 видов. Остальные семейства представлены небольшим количеством видов: Cleoninae – 3, Smicrinychinae – 2, Curculioninae – 2, Rhynchaeninae – 2, Gymnetrinae – 3, Cossoninae – 3, Magdalinae – 1, Molytinae – 3, Cryptorhynchinae – 1, Baridinae – 2.

Семейство Attelabidae представлено двумя видами из подсемейств Apoderinae и Attelabinae. Из семейства Arionidae было зарегистрировано 10 видов.

Наибольшее число видов было зарегистрировано в смешенном лесу и пойменном луге, что составило 68% и 56% от общего числа видов соответственно. Меньше всего видов отмечено в ельнике кисличном (18%) и

ольсах (13%), что связано с небольшим числом кормовых растений. В сосняке мшистом отмечено 33%, сосняке можжевелевом – 30%, березняке – 42%, и осиннике – 24%.

В основном зарегистрированные виды долгоносикообразных жуков связаны с растениями из семейств Pinaceae, Salicaceae, Rosaceae, Fabaceae Brassicaceae, Polygonaceae. Анализ кормовой специализации, жуков семейства Curculionidae показал, что на долю олигофагов приходится больше половины видов – 57%, полифагов – 37% и монофагов – 5%. Из семейства Arionidae на долю олигофагов приходится больше половины видов – 57%, полифагов – 37% и монофагов – 5%. Семейство Attelabidae на 100% представлено олигофагами.

Среди зарегистрированных видов к потенциальным вредителям относятся: *Protapion apricans* Herbst, 1797; *Hylobius abietis* (Linnaeus, 1758); *Phyllobius oblongus* (Linnaeus, 1758); *Phyllobius pyri* (Linnaeus, 1758); *Anthonomus rubi* Herbst, 1795; *Anthonomus pomorum* (Linnaeus, 1758); *Otiorhynchus ligustici* (Linnaeus, 1758); *Otiorhynchus ovatus* (Linnaeus, 1758), *Tanypacus palliatus* (Fabricius, 1787).

**Заключение.** Основу фауны долгоносикообразных жуков данного района исследований образуют широко распространенные виды. Это связано либо с пищевой или иной экологической пластичностью. Зарегистрированные виды развиваются как на травянистых растениях, так и связаны с деревьями и кустарниками. На данной территории также были отмечены редкие для республики виды имеющие локальное распространение: *Phyllobius virideaeris* (Laicharting, 1781), *Sitona callosus* Gyllenhal, 1834, *Ceuthorhynchidius floralis* (Paykull, 1792) встречающиеся на окраинах и по опушкам лиственных лесов; *Baris lepidii* Germar, 1824 – в сосновых лесах; *Curculio nucum* Linnaeus, 1758 – по опушкам различных лесов; *Gronops lunatus* (Fabricius, 1775) и *Sitona suturalis* Stephens, 1831 – обитают во влажных биотопах (луга, влажные поляны); а так же инвазивные – *Charagmus gressorius* (Fabricius, 1792) и *Otiorhynchus smreczynskii* Smoluch, 1968.

### Литература

1. Дедюхин, С.В. Трофическая специализация долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionoidea) (на примере фауны Вятско-Камского междуречья) / С.В. Дедюхин // Вестн. Удмурт. унт-та. Сер. Биология. Науки о Земле. –2013. – Вып. 1. – С. 68–84.



## БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ОЖОГ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE НА ТЕРРИТОРИИ МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

*Я.С. Мячикова*

МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев, Республика Беларусь,  
e-mail: myachikova.yanina@yandex.ru

**Введение.** Из-за высокой вредоносности возбудитель бактериального ожога относится к карантинным объектам. С середины 80-х до конца 90-х годов XX века бактериальный ожог занял территории центральной, южной и восточной Европы. Впервые в Беларуси очаги заражения выявлены в Мядельском, Узденском районах Минской области в 2007 г. сотрудниками БГУ (Lagonenko A.L., J. Phytopathol, 2008). В последнее время ее распространение наблюдается и в Беларуси. Относительно недавно ожог плодовых деревьев отсутствовал на территории СНГ (за исключением Армении), однако ареал его распространения расширяется с каждым годом; в течение последних десяти лет заболевание зарегистрировано в Беларуси, России, Казахстане, Киргизии, Украине. С 2009 года заболеванию придан статус ограниченно распространенного на территории России. Впервые определяется территориальность распространения возбудителя бактериального ожога плодовых растений в Могилевском районе. Впервые будут изучены микрогруппировки розоцветных в естественных условиях обитания с целью поиска бактерицидных/бактериостатических средств борьбы с *Erwinia amylovora*. **Цель исследования** – выявление очагов бактериального ожога среди растений сем. *Rosaceae* для определения наиболее чувствительных/резистентных видов растений и территориальных границ эпифитотии.

**Материал и методы.** Методом сокопроса определялись населенные пункты Могилевского района с растениями, имевшими внешние признаки бактериального ожога. Пробы растений доставлялись в лабораторию в бумажных конвертах и тут же проводился их анализ на наличие возбудителя бактериоза микробиологическими методами и методом PCR in real time. Тест-системы для выделения ДНК и их идентификации на наличие *Erwinia amylovora* в пробах растений семейства Розоцветные «Синтол», амплификатор «ДТпрайм». Для обогащения баккультуры мы распределяли гомогенат растений на питательных средах и культивировали на мясопептонном агаре, на левановой среде, на среде Кинга Б. Для культивирования грибковых микроорганизмов использовали среду Сабуро.

**Результаты и их обсуждение.** Ранее нами методом культур на питательных средах, биохимическим и микроскопическим методами проанализировано 128 образцов листьев растений семейства *Rosaceae*: древесных 67 форм (26 образцов яблони, 19 образцов груши, 12 образцов сливы, 10 образцов вишни); 61 кустарниковых форм (30 образцов малины домашней, 6 образцов малины лесной, 25 образцов шиповника). Из них 49 образцов были инфицированы *Erwinia amylovora* что составляет 38% от общего числа исследуемых образцов. По результатам исследований были ранее выявлены очаги заражения растений семейства *Rosaceae*: Бельничский район, Быховский

район, Бобруйский район, Горецкий район, Климовичский район, Могилевский район, Шкловский район, Чаусский район.

В настоящем 2020 году нами было отобрано и проанализировано 120 растений семейства Розоцветные с внешними признаками бактериоза в 43 точках отбора проб на территории Могилевского района. В каждом месте отбора проб были растения с эрвинией, что свидетельствует о массовом распространении возбудителя бактериоза и его повсеместности. В 67% растительных объектов была определена *Erwinia amylovora* молекулярно-генетическим методом анализа. Из тех растений, которые изначально имели мелкие очаги поражения, растительный гомогенат первоначально высаживался на три питательные среды и после культивирования в течении двух-трех суток обогащенная колония подвергалась анализу ПЦР. Таким образом, число инфицированных растений увеличивается, что подтверждает гипотезу массового заражения розоцветных.

Наиболее поражены были растения родов Яблоня, Слива, Груша, Шиповник, Малина. Не выявлено растений данного семейства резистентных к возбудителю бактериального ожога. Растения четырех подсемейств розоцветных чувствительны к данному микроорганизму. В тех точках отбора проб, где было массовое повреждение листьев яблонь и груш, были поражены вишни, декоративные спиреи, черноплодная рябина.

Согласно литературным данным, схожим с бактериальным ожогом плодовых (выжженность соцветий на начальных стадиях) является монилиальный ожог. В нашем исследовании мы выявили данные микроорганизмы у трех объектов вишни и двух груши на позднем этапе плодоношения. На раннем этапе вегетации и цветения на данных растениях не выявлялись признаки монилиального ожога, культивирование экссудатов растений на среде Сабуро не давал роста колоний. С середины августа были определены признаки монилиального ожога (сероватое опушение на нижней части листа) на растениях, ранее инфицированных эрвинией. После трех дней культивирования на среде Сабуро при 35°C при микроскопировании нами были определены высшие грибы. Возможно, в результате паразитирования эрвинии на ослабленном растении поселяются грибковые микроорганизмы и уже вторично формируется монилиальный ожог.

**Заключение.** Определен возбудитель бактериального ожога плодовых культур *Erwinia amylovora* методом культур на питательных средах, биологическими, биохимическими, микроскопическими и молекулярно-генетическими методами анализа в 67% растений семейства Rosaceae с внешними признаками бактериального ожога. На территории Могилевского района во всех местах отбора проб розоцветных определен возбудитель бактериального ожога. Наиболее часто встречались поврежденные растения родов Яблоня, Слива, Малина, Шиповник.

## ФЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННЫХ ГРУППИРОВОК *TROPIDOTHORAX LEUCOPTERUS* (GOEZE, 1778) (НЕТЕРОПТЕРА: LYGAEIDAE) НА ЮГО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ

*А.М. Островский*

ГГМУ, г. Гомель, Республика Беларусь, e-mail: Arti301989@mail.ru

Тропидоторакс ластовневый *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778) – представитель полужесткокрылых насекомых семейства Lygaeidae, вид средиземноморского происхождения, современный ареал которого охватывает Северную Африку, Южную и Среднюю Европу, Турцию, Иран, Ирак, Среднюю Азию, Казахстан, Афганистан, Индию, Индонезию, Сибирь, Монголию, Китай, Дальний Восток, Корею и Японию [1]. Обитает на всей территории Украины, за исключением типично степных районов; на север доходит до Польши, Эстонии, Курской, Воронежской и Куйбышевской областей России [2, 3].

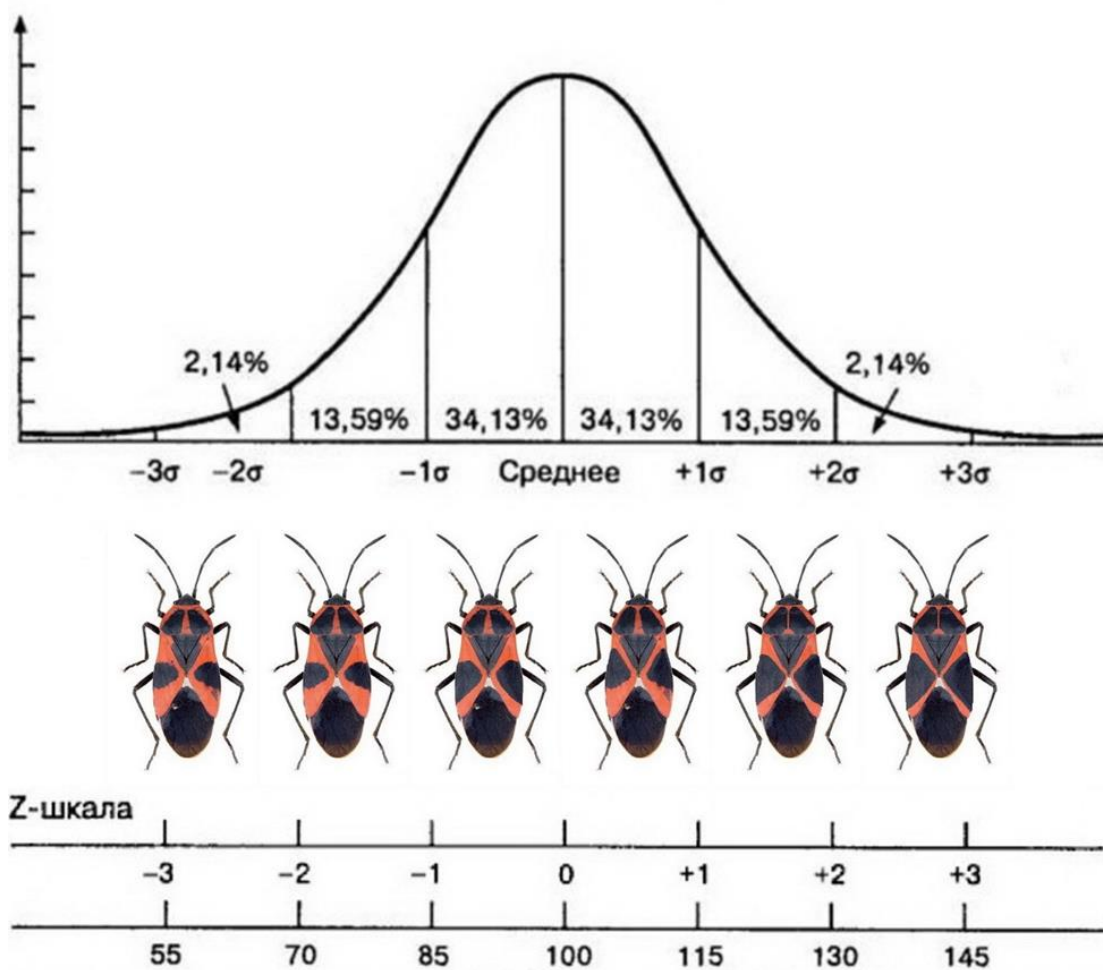
На территории Беларуси первые находки этого вида были сделаны в Мозырском районе (2014) и окр. дачного поселка Кленки (2017) Гомельского р-на Гомельской области [4]. Впоследствии *T. leucopterus* был также обнаружен на территории Гомельского Центрального парка культуры и отдыха им. А.В. Луначарского, в окр. д. Рудня Жигальская Речицкого р-на, у д. Абакумы Лоевского р-на и в д. Красное Брагинского р-на Гомельской области [5].

В связи с относительно недавним обнаружением исследования фенетической структуры внутрипопуляционных группировок *T. leucopterus* в условиях Беларуси не проводились. В то же время известно, что существование полиморфизма и непрерывной изменчивости в популяциях живых организмов является свидетельством естественных изменений и микроэволюционных процессов, происходящих в природе [6].

Целью настоящей работы явилось изучение фенетической структуры внутрипопуляционных группировок *T. leucopterus* из Гомельской области.

Материалом для исследования послужили сборы *T. leucopterus*, проведенные 08.09.2019 г. вручную на пойменном лугу в окр. д. Старые Дятловичи Гомельского р-на Гомельской области во время их массовых агрегаций на травянистой растительности перед уходом на зимовку. Всего было собрано и изучено 200 экземпляров *T. leucopterus*.

Для работы с клопами использовался бинокулярный микроскоп МБС-10 и ручные 7<sup>x</sup> и 10<sup>x</sup> лупы. При этом анализировались вариации рисунка переднеспинки и надкрылий, в результате чего было выделено 6 наиболее распространенных морф. Распределение признаков оказалось близким к стандартному с небольшими отклонениями.



Различия частот встречаемости 6 морф *Tropidothorax leucopterus* в выборке из окр. д. Старые Дятловичи Гомельского р-на Гомельской области (n=200)

Необходимо отметить возможную зависимость состава и частоты встречаемости различных вариаций рисунка переднеспинки и надкрылий *T. leucopterus* от экологических условий среды обитания, что может объясняться обычной для насекомых связью степени меланизации покровов тела с терморегуляцией [7, 8]. В то же время обнаружена связь конфигурации меланиновых участков с расположением мышечных пучков, еще более полно подтверждающая взгляды на энергетику популяций [9].

### Литература

1. Есенбекова, П.А. Полужесткокрылые (Heteroptera) Казахстана / П.А. Есенбекова. – Алматы: «Нур-Принт», 2013. – 349 с.
2. Пучков, В.Г. Лигеиды / В.Г. Пучков // Фауна України. – Т. 21, Вип. 3. – Київ: Наукова Думка, 1969. – 388 с.
3. Putshkov, V.G. Heteroptera of the Ukraine: check list and distribution / V.G. Putshkov, P.V. Putshkov. – St. Petersburg, 1996. – 108 p.

4. Островский, А.М. О находках клопа-наземника *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778) (Heteroptera: Lygaeidae) в Гомельской области (Республика Беларусь) / А.М. Островский // Эверсманния. – 2017. – Вып. 51–52. – С. 91.

5. Островский, А.М. Новые находки настоящих полужесткокрылых (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) на территории юго-востока Беларуси / А.М. Островский, А.О. Лукашук // Вестн. БарГУ. Сер. биол. науки (общ. биология), сельхознауки (агрономия). – 2020. – Вып. 8. – С. 91–98.

6. Новоженков, Ю.И. Полиморфизм и непрерывная изменчивость в популяциях насекомых / Ю.И. Новоженков // Журнал общей биологии. – 1980. – Т. 41. – № 5. – С. 668–679.

7. Бей-Биенко, Г.Я. Общая энтомология: учебник для университетов и сельхозвузов / Г.Я. Бей-Биенко. – М.: Высшая школа, 1980. – 416 с.

8. Kettlewell, H.B.D. The Evolution of Melanism. A Study of a Recurring Necessity / H.B.D. Kettlewell. – Oxford: Clarendon Press, 1973. – 423 p.

9. Шварц, С.С. Экологические закономерности эволюции / С.С. Шварц. – М.: Наука, 1980. – 278 с.

## БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПТИЦ СЕМЕЙСТВА CORVIDAE НА ТЕРРИТОРИИ г. МОЗЫРЯ

*М.В. Примоченко, О.А. Назарчук, Н.А. Соболев, К.Д. Котлерчук*  
МГПУ имени И.П. Шамякина, г. Мозырь, Республика Беларусь,  
e-mail: nazarchuk\_olga@tut.by

**Введение.** Цель данной работы – выяснение биотопического распределения птиц семейства Corvidae в условиях города Мозыря.

**Материал и методы.** Для проведения исследований применялся маршрутный метод учета птиц (Новиков, 1953). На территории города были обследованы разные типы биотопов: городской парк на берегу реки Припять, улицы города с одноэтажной жилой застройкой сельского типа, улицы с многоэтажной жилой застройкой, лесопарковая зона.

**Результаты и их обсуждение.** На территории города Мозыря нами было зарегистрировано видов птиц семейства Corvidae: сорока, грач, галка, сойка, серая ворона и черный ворон.

Сорока (*Pica pica*) имеет статус обычного гнездящегося оседлого вида. Вид широко распространен на всей территории республики. В качестве местообитаний предпочитает преимущественно закустаренные поймы рек, населенные пункты и их окрестности, придорожные насаждения. В связи с урбанизацией вида отмечается увеличение численности, которая в Беларуси оценивается в 480000–500000 пар [1].

На территории города Мозыря сорока регистрировалась в зоне одноэтажной жилой застройки, на территории которой много древесных, в том числе и плодовых насаждений.

Галка (*Corvus monedula*) – обычный гнездящийся и зимующий вид. Предпочитает преимущественно населенные пункты сельского типа, небольшие

города, старые парки и окраины крупных городов. Галка распространена на всей территории Республики Беларусь. Численность в республике оценивается в 350000–400000 пар. Отмечается некоторое уменьшение численности вида [1].

Грач (*Corvus frugilegus*) – многочисленный гнездящийся перелетный и зимующий вид, распространен на всей территории. В качестве местообитаний предпочитает открытый сельскохозяйственный ландшафт с островными лесами, населенные пункты.

Смешанные гнездовые колонии грачей и галок обнаружены на тополях и березах по улицам Советская, Гоголя и Котловца. Круглый год грачи и галки регистрируются в зоне многоэтажной жилой застройки, где находят корм в виде остатков еды у контейнеров бытовых отходов. В зоне одноэтажной жилой застройки отмечаются единичные особи грачей. Поскольку у грачей и галок в условиях города практически нет естественных врагов и много доступного корма, быстро возрастает их численность.

Сойка (*Garrulus glandarius*) – обычный гнездящийся и зимующий вид. Предпочитает леса всех типов, но преимущественно широколиственные и хвойно-широколиственные, распространена на всей территории страны.

В разные сезоны года сойка регистрируется в зоне лесопарка «Молодежный», расположенном на окраине города.

Серая ворона (*Corvus corone cornix*) имеет статус обычного гнездящегося перелетного и зимующего вида. Распространена на всей территории. Обитает в различных типах лесонасаждений, кроме крупных цельных лесных массивов. Естественные популяции сохранились в поймах рек и на верховых болотах. В связи с урбанизацией вида отмечается увеличение численности в населенных пунктах [1].

На территории города серая ворона чаще регистрируется в зимний период. Большие скопления серых ворон в несколько десятков особей отмечаются в зоне городского парка, а также в прибрежной части реки Припять. В зимний период осуществляется подкормка птиц семейства *Anatidae*, которые в больших количествах скапливаются на незамерзающих участках реки в черте города. Здесь же находят себе питание и серые вороны.

Ворон (*Corvus corax*) имеет статус обычного гнездящегося оседлого вида. Распространен на всей территории. Гнездится во всех типах леса, в последние десятилетия занимает нетипичные местообитания (придорожные лесополосы, лесопарки).

В городе Мозырь черный ворон регистрируется в зоне лесопарка «Молодежный», расположенном на окраине города.

**Заключение.** Таким образом, птицы семейства *Corvidae* распределены на территории города неравномерно. Грачи, галки и в некоторой степени серые вороны относительно быстро приспосабливаются к существованию по соседству с человеком, происходит их синантропизация. Черный ворон и сойка, как лесные виды, отмечаются исключительно в лесопарковой зоне.

Дальнейшее изучение экологии птиц семейства *Corvidae*, обитающих на урбанизированных территориях и в естественных ландшафтах, позволит выяснить причины проникновения птиц на освоенные человеком территории, а

также прогнозировать динамику состояния их популяций и, при необходимости, контролировать возникающую санитарно-эпидемиологическую ситуацию.

### Литература

1. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М.Е. Никифоров [и др.]; под науч. ред. М.М. Пикулика. – Минск: Издатель Н.А. Королев, 1997. – 188 с.

## ИНВАЗИВНЫЙ СЛИЗЕНЬ *ARION LUSITANICUS* В УРБООЦЕНОЗЕ г. ГРОДНО (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

*А.С. Прокопчик, А.В. Рыжая*

ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,

e-mail: Prokopchik99@yandex.ru,

ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,

e-mail: rhyzhaya@mail.ru

**Актуальность.** Среди беспозвоночных, населяющих городские зеленые зоны, встречаются как аборигенные, так и чужеродные виды. Проблема инвазий чужеродных для региональных фаун видов в последние десятилетия приобретает глобальный характер и принадлежит к числу основных экологических проблем, перед которыми стоит человечество. Инвазивные виды по значимости справедливо считаются второй после разрушения мест обитания угрозой. Процесс инвазии значительно ускорился в связи с глобальным потеплением климата и интенсификацией товарных и иных отношений с различными странами, радикального увеличения транспортных потоков. Многие из чужеродных видов характеризуются высокой пластичностью, что позволяет им внедряться в новые для них экосистемы, высокой скоростью размножения, позволяющей быстро наращивать свою численность, и высокой конкурентной способностью, приводящей к подавлению или вытеснению аборигенных видов [1].

**Цель** нашей работы состояла в выявлении инвазивных видов наземных брюхоногих моллюсков в урбощенозах г. Гродно. Для выполнения поставленной цели мы решали следующие **задачи**: 1) установление видового разнообразия наземных брюхоногих моллюсков в урбощенозах; 2) выявление видового состава, численности и особенностей экологии инвазивных видов наземных гастропод.

**Материалы и методы.** Сбор моллюсков производили вручную, как на поверхности, так и на глубине 5–15 см, перебирали землю и труху руками.

Собранный материал сразу этикетировали. На этикетке указывали следующие сведения: дату сбора, время наблюдения, а также некоторые условия обитания: степень увлажненности, количество пищи, наличие соединений кальция. Все сведения заносили в полевой дневник. Крупных особей и мелкие формы, при большом количестве, разделяли. Фиксирование моллюсков проводили только в 70% спирте, в котором далее хранили. Сбор материала проводили на территории г. Гродно, обследовали парки, уличные зеленые полосы, озеленение жилых микрорайонов.

**Результаты и их обсуждение.** За полевой сезон 2020 г. на территории г. Гродно установили 10 видов наземных гастропод, относящихся к семи родам, восьми семействам пульмонат. В ходе работы установлено обитание на территории города двух инвазивных видов слизней: *Arion lusitanicus* (Mabille, 1868) и *Krynio Killus melanocephalus* (Kaleniczenko, 1851).

Испанский слизень *Arion lusitanicus* до первой половины XX века был распространен на юге Португалии и Испании. На территории Германии впервые этот вид был отмечен в 1969 г., а на данный момент является одним из главных вредителей Европы. В Польше испанского слизня обнаружили в 1993 году, в 2007 году впервые зарегистрировали на территории западной Украины. В 2020 года испанский слизень обнаружен в г. Гродно. Биотоп, в котором найден данный вид, можно отнести к группе уличная зона. Располагается на пологом склоне, 5 м от железнодорожных путей, 3 м от пешеходного перехода по ул. Буденого, г. Гродно (район железнодорожного вокзала). На этом участке произрастает три вида растений: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Urtica dioica* и *Geranium pratense*, с преобладанием *Urtica dioica*. Растительность периодически скашивается. Место преимущественно солнечное, открытое.

В сентябре 2020 г. в данном биотопе собрали 67 экземпляров наземных моллюсков, относящихся к трем видам, трем родам и трем семействам. В первый день исследований собрали две особи *Arion lusitanicus*, в месте сбора оставили «приманку»: половину плода *Solanum lycopersicum* и две грозди плодов *Sorbus aucuparia*. На второй день наблюдений собрали 34 экземпляра *Arion lusitanicus*, 30 экземпляров *Xerolenta obvia* и один экземпляр *Helix pomatia*.

Испанский, дорожный, или рыжий слизень *Arion lusitanicus* в вытянутом состоянии (когда слизень передвигается) может достигать 10–12 см, хотя большинство особей в колониях обычно имеют несколько меньшие размеры. При резком сокращении тела моллюски принимают форму полусферы. В окраске преобладают два цвета – рыжий (оранжевый) и коричневый. Кожа очень рельефная, что особенно хорошо заметно при сокращении тела. У взрослых слизней верхняя часть тела одноцветная, у молодых по краям тела проходят темные полосы. Молодь испанского слизня можно перепутать с другими (более мелкими) видами слизней. Продолжительность жизни этих моллюсков не превышает трех лет. Большинство особей испанского слизня достигают половой зрелости во второй половине лета. Размножение происходит с мая по сентябрь; яйца откладываются гроздьями по 20–30 штук под сухими листьями или в компостные кучи, инкубационный период длится 3,5–5 недель. Через два месяца молодые слизни становятся способным к размножению. Взрослые и молодь зимуют в почве, закапываясь в нее и впадая в анабиоз. Пищей служат гниющая лесная подстилка, всевозможные овощи, зерновые, садовые растения. Также замечено поедание других моллюсков, но только при очень высокой численности. Вероятно, именно всеядность позволила этому виду широко распространиться за пределы своего ареала.

С 2017 года на территории г. Гродно регистрируется еще один инвазивный вид – *Krynio Killus melanocephalus* (Kaleniczenko, 1851), слизень кавказский черноголовый.



**Заключение.** По результатам проведенных исследований установлено обитание в урбоценозах г. Гродно двух инвазивных видов слизней – *Krynickillus melanocephalus* регистрируется с 2017 г., и с 2020 – *Arion lusitanicus*. Так как эти виды зарегистрированы впервые на территории, расположенной вблизи железнодорожного вокзала, очевидно, их распространение связано с человеческой деятельностью.

#### Литература

1. Семенченко, В.П. Проблема чужеродных видов в фауне и флоре Беларуси / В.П Семенченко, А.В Пугачевский // Наука и инновации. – 2006. – Т. 44. – № 10. – С. 15–20.

### **VIOLA SORORIA – ИНТРОДУЦИРОВАННЫЙ ВИД ФИАЛОК ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ**

*А.О. Саулов*

**ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: alexandr14it@mail.ru**

**Введение.** В настоящее время идет довольно быстрый процесс обогащения флоры Беларуси интродуцированными видами растений. Часть из них склонна к натурализации. К таким видам можно отнести и *Viola sororia* Willd., которая появилась относительно недавно, но очень быстро распространилась в культуре по всей республике, а в последние годы уже отмечена в качестве натурализовавшегося растения вне условий культивации, что является важным фактом для интродуцированных видов рода *Viola* L.

**Материал и методы.** Исследования проводились по всей территории страны традиционным маршрутным методом. Были изучены также гербарные материалы по этому виду в Институте экспериментальной ботаники НАН Беларуси (MSK).

**Результаты и их обсуждение.** *Viola sororia* – многолетнее травянистое растение с коротким стеблем. Корневище толстое, мясистое, чешуйчатое, иногда ветвится. Листья прикорневые, сердцевидные или почковидные, по краю городчатые, обычно голые, прилистники линейно-ланцетные, зелено-фиолетовые, с зубчатым краем, на верхушке заостренные. Цветки обычно фиолетовые, или же сине-фиолетовые, также встречаются серовато-белые с фиолетовыми прожилками или белые. Они располагаются приблизительно на том же уровне, что и верхушки листьев. Чашелистики к основанию коротко-реснитчатые, 1–2 мм длиной, их основание прижато, не выпуклые, боковые у основания остистые. Клейстогамные цветки на распростертых восходящих цветоносах, ширина чашелистиков на клейстогамных цветках короче ½ их длины. Семена темные, серовато-коричневые. –  $2n=54$  [1].

*Viola sororia* одна из самых обычных и наиболее распространенных дикорастущих фиалок в восточной и центральной частях Северной Америки, в

природе очень изменчивый вид. В Европе культивируется в виде нескольких разновидностей: сорт 'Freckles', с пятнистыми голубыми и белыми лепестками, сорт 'Albiflora' с белыми лепестками и сорт 'Priceana' с белыми цветками и фиолетовыми прожилками у основания.

В литературе сведения о выращивании *Viola sororia* на территории Беларуси впервые встречается в справочнике цветовода [2], однако, до начала 2000-х годов она была известна преимущественно из ботанических садов и у коллекционеров редких растений. После 2000 г. стала распространяться цветоводами-любителями и из-за своей неприхотливости и успешности вегетативного и семенного размножения быстро распространилась по всей стране.

Первые факты дичания вида зафиксированы по гербарным данным (MSK) в 2013 году (Гродненская обл., Новогрудский р-н, окр. д. Вересково, у кладбища, редко).

В настоящее время *V. sororia* в условиях Беларуси встречается достаточно часто и преимущественно как декоративный культивируемый вид, за последние годы набирающий свою популярность; изредка отмечаются факты натурализации в местах ее культивирования или вблизи них. Чаще всего, представлена форма 'Alba' (белоцветковый культивар), гораздо реже встречается сорт 'Freckles', для которого характерны фиолетовые пятна на лепестках; сорт 'Priceana' в Беларуси пока не обнаружен. Активное распространение вида наблюдается преимущественно муравьями, которые разносят семена с крупными сладковатыми придатками, однако на небольшие расстояния. Так, например, в д. Пирки Брагинского р-на фиалка растет между плиток вблизи фундамента здания. Дополнительный фактор распространения вида на более далекие расстояния – выбрасывание растительных остатков после прополки участков, как это наблюдалось в д. Мотоль за дачным участком, вблизи оз. Заозерского. Следует отметить, что, на данный момент, все обнаруженные факты натурализации вида происходят в довольно нарушенных фитоценозах и вид пока не проник в естественные растительные сообщества. Ниже приведены данные о распространении вида по гербарным материалам (MSK).

**Брестская область:** Барановичский р-н: д. Тартаки. Березовский р-н: г. Береза. Ивановский р-н: д. Мотоль.

**Витебская область:** Бешенковичский р-н: г. п. Бешенковичи. Витебский р-н: г. Витебск.

**Гомельская область:** Брагинский р-н: б. д. Пирки. Ветковский р-н: г. Ветка. Гомельский р-н: г. Гомель. Добрушский р-н: г. Добруш. Октябрьский р-н: г.п. Октябрьский. Хойникский р-н: д. Вить.

**Гродненская область:** Гродненский р-н: д. Санники; г. Скидель. Лидский р-н: д. Огородники. Новогрудский р-н: окр. д. Вересково.

**Минская область:** Борисовский р-н: г. Борисов; д. Житьково. Крупский р-н: д. Ухвала. Минский р-н: г. Минск; окр. д. Петришки. Мядельский р-н: д. Гатовичи; д. Корки; п. Нарочь; окр. д. Никольцы. Смолевичский р-н: аг. Слабода.

**Могилевская область:** Быховский р-н: д. Гамарня. Мстиславский р-н: г. Мстиславль. Чаусский р-н: д. Прилеповка; г. Чаусы.

**Заключение.** Таким образом, в связи с возросшим интересом к выращиванию *V. sororia* цветоводами-любителями и дачниками, нередкими случаями дичания вида, необходимо проведение мониторинговых исследований за дальнейшим поведением этого вида в условиях Беларуси, выяснения степени его агрессивности и подборке сортов, которые отличаются меньшим инвазионным потенциалом.

#### Литература

1. Maslo, Semir & Sarajlić, Nermina & Kotrošan, Dražen. (2018). *Viola sororia* Willd. (Violaceae): new alien species in the flora of Bosnia and Herzegovina.
2. Справочник цветовода (цветочно-декоративные растения открытого грунта) / под ред. А. Т. Федорука. – Минск: Ураджай, 1984. – 208 с.

### ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЗАРАСТАЮЩЕГО МЕЛОВОГО КАРЬЕРА В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ГРОДНО

*Т.А. Селевич*

ГрГУ имени Я. Купалы,

г. Гродно, Республика Беларусь, e-mail: [selevic@rambler.ru](mailto:selevic@rambler.ru)

Одной из важнейших задач, стоящих перед учеными-ботаниками Беларуси, является изучение фиторазнообразия различных биотопов. К довольно редким биотопам республики относятся выработанные меловые карьеры. Флора таких карьеров формируется в первую очередь за счет аборигенных видов, но велика вероятность поселения на карбонатных субстратах заносных растений. Среди последних могут быть виды, уже проявившие себя на территории Беларуси как инвазивные, то есть чужеродные, способные к неконтролируемому распространению, «угрожающие экосистемам, местам обитания или видам». Общее число инвазивных видов в республике уже достигло 52-х [1]. Их способность произрастать, в том числе, на меловом субстрате представляет определенный интерес.

В северо-западных окрестностях г. Гродно находится один из заброшенных карьеров, массовая добыча мела из которого прекратилась примерно в середине прошлого столетия. Карьер, носящий название «Меловые горы», был вырыт на склоне коренного берега р. Неман, поэтому он не замнут со стороны, обращенной в сторону реки. Днище карьера заросло в основном густым березняком из *Betula pendula* Roth., образующим первый ярус иногда с примесью *Salix caprea* L., второй ярус представлен разреженным или более густым молодняком *Pinus sylvestris* L. и подлеском или подростом из видов рода *Salix*. Лесистость склонов менее выражена. Напочвенный покров карьера состоит из зеленых мхов и/или травянистых сосудистых растений (в разном соотношении), местами отсутствует. Безлесные участки склонов нередко представляют собой песчано-глинистые, меловые или каменистые осыпи, или промоины.

Пользуясь маршрутным методом, в течение двух вегетационных сезонов 2019–2020 гг. изучали видовой состав сосудистых растений карьера «Меловые горы». Выявлено не менее 140 видов, 9 из которых признаны инвазивными на территории Беларуси [1]. Ниже приводим их список, встречаемость, экотопы.

*Sarothamnus scoparius* (L.) Koch (Fabaceae). Обнаружен в 2–3 экземплярах в самой верхней части северного и восточного склонов в виде крупных кустов. Согласно [1], светолюбив, засухоустойчив, но избегает карбонатных почв.

*Solidago canadensis* L. (Asteraceae). Найден в 2020 г. в единичном экземпляре. Известна способность вида расти на почвах различного механического состава [1]. По-видимому, в карьер проник совсем недавно.

*Acer negundo* L. (Aceraceae). Встречается изредка, в основном в виде небольших кустовидных деревьев как по днищу, так и по склонам; во второй половине лета выделяется ранним пожелтением листвы. Обычно вид предпочитает богатые и увлажненные почвы [1].

*Lupinus polyphyllus* Lindl. (Fabaceae). Представлен тремя куртинами, две из которых обнаружены на днище (одна весьма обширная), третья – в верхней части северного склона; при этом вид занимает умеренно затененные, реже открытые участки, обильно цветет. Согласно [1], предпочитает песчаные бедные кислые почвы. Возможно, в карьере занимает полностью выработанные участки, хотя во время дождя местами заливается меловыми потоками со склона.

*Erigeron annuus* (L.) Pers. s. l. (*Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort.) (Asteraceae). Встречается по днищу рассеянно, лучше заметен на открытых участках склонов, особенно на каменистом субстрате склона южной экспозиции, цветет длительно. Не требователен к богатству почв [1].

*Festuca trachyphylla* (Haskel) Krajina (Poaceae). Обнаружен почти единично у тропы, пересекающей днище в продольном направлении. Для него типичны антропогенно нарушенные места; это псаммомезоксерофит, не требовательный к богатству почв [1]. Возможно, также проник в карьер относительно недавно.

*Oenothera biennis* L. (Onagraceae). Редок на днище. В небольшом количестве встречается в верхней части склона южной экспозиции на песчаных обнажениях. Согласно [1], поселяется на сухих песчаных почвах.

*Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae). Представлена в карьере локально. Средневозрастные или даже приспевающие экземпляры робинии (7–8 стволов) произрастают в составе небольшой по площади, по-видимому, искусственной плотной посадки в одном месте днища вместе с такими же по возрасту немногими экземплярами *Acer platanoides* L. и *Tilia cordata* Mill. За пределами упомянутой посадки на удалении 2–15 м от нее, обнаруживаются в основном молодые разновозрастные 10 экземпляров робинии, некоторые уже дают плоды. По-видимому, более быстрому расселению этой породы препятствует плотный и бедный субстрат, поскольку она предпочитает легкие и плодородные почвы [1].

*Populus alba* L. s. l. (Salicaceae). Средневозрастные экземпляры немногочисленны (3–4), довольно обильный, но угнетенный подрост встречается в основном вблизи материнских особей. Согласно [1], ксеромезофит, засухоустойчив, но предпочитает хорошо дренированные почвы.

Таким образом, вышеперечисленные виды поселились и возобновляются на территории карьера, прежде всего, в силу несомкнутости растительного покрова,

однако далеко не все условия экотопа здесь являются для них оптимальными, о чем говорят невысокие встречаемость и/или обилие большинства из них. Только *A. negundo* и *P. alba* являются базофилами, но и их распространение сдерживается определенными факторами. Наиболее успешно освоили карьер *L. polyphyllus* и *E. annuus*, в какой-то мере и *R. pseudoacacia*.

В пределах Беларуси насчитывается 270 видов, отнесенных к потенциально инвазивным слабо агрессивным видам [1]. В карьере «Меловые горы» обнаружен 21 такой вид; наиболее широко и обильно здесь расселились *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Swida alba* (L.) Opiz., *Cichorium intybus* L.

### Литература

1. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова, А.В. Пугачевского. – Минск: Беларус. навука, 2020. – 407 с.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В БЕЛОРУССКО-ЛИТОВСКОМ ПРИГРАНИЧЬЕ

*В.А. Сипач<sup>1</sup>, О.В. Созинов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Научно-инженерное республиканское унитарное предприятие  
«Геоинформационные системы» НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: slava-sipach@tut.by

<sup>2</sup>ГрГУ имени Янки Купалы,  
г. Гродно, Республика Беларусь, e-mail: o.sozinov@grsu.by

В Беларуси с 2016 года существует государственный перечень видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002), в который входят 9 чужеродных видов растений.

В ходе реализации международного проекта ENI-LLB-1-207 проведена инвентаризация 8 целевых инвазивных видов растений и их картографирование в белорусско-литовском пограничье: *Acer negundo*, *Asclepias syriaca*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*, *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens grandulifera*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*.

Полевые исследования охватили площадь 1 555 км<sup>2</sup>: часть Гродненского и Щучинского районов, включая республиканские ландшафтные заказники «Котра», «Озеры» и правобережье заказника «Гродненская Пуща».

При полевых работах использовали космоснимки с нанесенными на них объектами, представляющие интерес с точки зрения нахождения целевых чужеродных агрессивных видов растений.

Основа полевых исследований – это сетчатый метод (прямоугольники размерами 2,4 км на 3,4 км (n=241)). Выборка: заполнены 518 анкет, оформлено 634 записей о видах (данный показатель больше чем количество анкет по причине наличия у части анкет нескольких целевых видов), внесена информация о 658 местообитаниях целевых видов: точек 234, линий 140, площадей 284.

В каждом прямоугольнике проведены натурные изыскания, при которых на каждую находку инвазивного вида растения (AIPS) оформлен специальный бланк (анкета), в который включены данные о местонахождении, местопроизрастании и др. необходимая информация. В результате создана ГИС с картой распространения AIPS в пределах проектной территории <https://arcg.is/0r5Pfm>.

При инвентаризации проектной территории (белорусская часть) (1555 км<sup>2</sup>) из целевого списка (8 видов растений) выявлено 6: *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens grandulifera*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*. Общая площадь, занимаемая целевыми видами, занимает менее 1% проектной территории (таблица). Не выявлены местопроизрастания *Asclepias syriaca* и *Heracleum mantegazzianum*. Характер распространения выявленных видов (по результатам картографирования) отражает основные закономерности формирования вторичного ареала AIPS: наибольшая концентрация местообитаний и их площадей приходится на населенные пункты и их окрестности, а также на транспортные магистрали (автомобильного и железнодорожного транспорта). В целом наибольшее количество местообитаний в пределах проектной территории (белорусский сегмент) выявлено в южной части проектной территории, как наиболее хозяйственно освоенной). Отмечена прямая связь суммарной занимаемой видом площади и количеством местонахождений, что позволяет ранжировать выявленные виды по данным двум показателям.

Таблица – Общая характеристика местонахождений целевых AIPS в пределах проектной территории

№	Вид	Местонахождения		
		количество, ед.	площадь, га	средняя площадь, га
1	<i>Acer negundo</i>	324	877,7829	2,709
2	<i>Asclepias syriaca</i>	0	0	0
3	<i>Echinocystis lobata</i>	89	239,5287	2,691
4	<i>Heracleum sosnowskyi</i>	3	0,4909	0,163
5	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	0	0	0
6	<i>Impatiens grandulifera</i>	11	6,3295	0,575
7	<i>Solidago canadensis</i>	287	786,6986	2,741
8	<i>Solidago gigantea</i>	28	117,3113	4,189
	<i>Всего</i>	742	2028,1419	2,178

Минимальное присутствие *Heracleum sosnowskyi* свидетельствует об эффективности государственных мер по ликвидации данного агрессивного вида.

Различия между *Solidago canadensis* и *Solidago gigantea* по суммарной площади и средней площади местообитаний наглядно свидетельствует о различиях данных видов в вегетативном размножении: короткокорневищный *Solidago canadensis* формирует популяции, почти в ~1,5 раза меньше по площади,

чем длиннокорневищный *Solidago gigantea*. Это указывает в перспективе на большую опасность *Solidago gigantea*, чем *Solidago canadensis*.

Анализ обилия инвазивных видов в выявленных местообитаниях показал, что наиболее массовый из целевых видов – *Acer negundo* – наибольшие площади (~43% от всей площади) занимает с обилием 10–20% при максимальном количестве местообитаний (87 ед.) с обилием до 10%.

По характеру размещения большинство целевых видов размещаются в пределах биотопов неравномерно, что указывает на достаточно высокий уровень ценотического отбора, и соответственно, относительную устойчивость аборигенных растительных сообществ к внедрению адвентивных видов растений.

Реальная площадь, занимаемая инвазивными видами (без учета дублирования – когда несколько инвазивных видов произрастают в одном и том же биотопе) составила 1131,873158 га, что составляет 0,7% от проектной территории. Факт совместного произрастания нескольких инвазивных видов необходимо учитывать при оценке общей площади, занимаемой несколькими видами растений.

## РОД ДЫМЯНКА (*FUMARIA L.*) ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ

*А.Н. Скуратович*

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники  
имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: [arnika-ac@yandex.by](mailto:arnika-ac@yandex.by)

**Введение.** Публикация многотомного издания «Флора Беларуси», новое издание которой начало выходить с 2009 года отражает современное состояние степени изученности как аборигенного компонента флоры, так и ее синантропного и культивируемого компонента. К 2017 году вышло 3 тома в которых обработаны сосудистые споровые, голосеменные растения и все семейства однодольных. В настоящее время ведется активная работа над 4 томом, в который войдут представители класса двудольных от магнолиевых до гвоздичных включительно. Публикуемые материалы также войдут в данный том. Их публикация поможет понять задачи и проблемы, стоящие перед белорусскими флористами при подготовке данной капитальной сводки.

**Материал и методы.** Основными материалами, как и в предыдущих томах стали гербарные материалы, собранные в гербариях как в республике (MSK, MSKU, VGU, GGU, и др.) так и за ее пределами (LE, MW, KW, KRAM, и др.) и просмотренные в различные годы.

Основным методом при обработке гербария является сравнительно морфологический с последующим анализом выявленных и идентифицированных образцов, который дополняется данными литературы и интернет-источников.

**Результаты и их обсуждение.** Род известен своей высокой специфической пластичностью, основанной на аллополиплоидии, что делает его

проблематичным с таксономической точки зрения и на протяжении многих лет приводит к ряду переименований и перегруппировок видов. До сих пор нет единого мнения относительно точного числа видов, подлежащих распознаванию, из-за нескольких нерешенных вопросов, касающихся разграничения видов.

Проводя краткий исторический анализ количества выявленных в пределах республики таксонов, следует отметить, что в первой сводке, посвященной флоре республики, Ж.-Б. Жилибером из окрестностей г. Гродно указывается только *Fumaria officinalis* L., подтвержденная гербарными материалами (1781–1792, KW). На протяжении 19-го и 20-го столетий в мире было описано довольно значительное количество таксонов и их общее количество к настоящему времени составляет от 40 до 55, часть из которых в настоящее время признается в ранге подвидов или гибридогенных видов, распространенных преимущественно в Средиземноморье и Северной Африке, реже в Европе и Азии, до Гималаев и Восточной Африки; несколько видов натурализовались в Азии, Северной, Центральной и Южной Америке, Австралии, Новой Зеландии и др. странах.

Согласно последней республиканской сводке (Швец, Определитель..., 1999) в Беларуси были достоверно известны 3 вида рода: *F. capreolata* L., *F. officinalis* и *F. vaillantii* Loisel., подтвержденные гербарными материалами, встречающиеся с различной частотой и приуроченные к различным регионам республики. Ниже приводится их краткая характеристика и отличительные особенности.

***F. capreolata* – Д. козья.** Вид собирался в республике (ЦБС, г. Минск) лишь единожды в 1946 году (собр. Черненкова О.; опр. Г.В. Вынаев и Д.И. Третьяков, 1981). Во Флоре СССР (1937) указывается лишь Кавказ (Сочи, Сухуми). При подготовке материалов для «Флоры Восточной Европы» (2001) и «Конспекта Флоры Восточной Европы» (2012) М.А. Михайловой, несмотря на вышедший к этому времени «Определитель» (1999), этот материал был не учтен и данный таксон не приводится для Восточной Европы. В ЦБС он, по всей вероятности, попал с посадочным материалом и к настоящему времени здесь не регистрируется. Вид хорошо отличается изогнутыми книзу тонкими плодоножками и белыми с темной верхушкой цветками.

***F. officinalis* – Д. лекарственная.** Вид собирался в Беларуси с конца 18-го столетия и к настоящему времени отмечается изредка по всей территории, не проявляя особой приуроченности к почвам и географическим регионам. Хорошо отличается от других видов в разной степени выраженной ямкой на верхушке плода. Кроме этого редко отмечается (преимущественно в южной части республики) *F. o. ssp. wirtgenii* (W.D.J. Koch) Arcang., которую некоторые авторы выделяют в отдельный таксон, отличающийся отчетливо сизовато-серым обликом, чашелистиками до 2 мм дл. и 1,5 мм шир., венчиком до 8 мм дл., резко лопатчатым нижним лепестком, плодом 2,5 x 3 мм с обычно небольшой вершинкой на верхушке.

***F. vaillantii* – Д. Вайланта.** Отмечается почти по всей республике, за исключением Могилевской области, но тяготеет к западу и югу, преимущественно в Брестской и Гомельской областях, и встречается редко.



Хорошо отличается округлыми сверху плодиками без остроконечия на верхушке.

В процессе обработки материалов по этому роду в фондах Гербария ИЭБ НАН Беларуси выявлен гербарный материал, который идентифицирован нами как *F. schleicheri* Soy.-Will. – Д. Шлейхера. Внешне она схожа с дымянкой Вайланта, от которой отличается более длинными и тонкими плодоножками (около 4 мм) и прицветниками, которые в 2–3 раза короче плодоножки, а также плодиками с явно выраженным коротким остроконечием на верхушке. Согласно современным представлениям этот вид в пределах республики приурочен к юго-западной и южной частям республики, и везде отмечен по обочинам железных дорог, что свидетельствует о заносном характере этих местонахождений. Достоверно известен из Брестского (г. Брест, д. Томашевка) и Ивацевичского (г. Ивацевичи) районов Брестской области.

**Заключение.** Таким образом в настоящее время во флоре Беларуси достоверно известны 5 видов дымянок: *F. capreolata*, *F. officinalis*, *F. schleicheri*, *F. vaillantii* и *F. officinalis ssp. wirtgenii*. Более полную характеристику про эти виды можно будет посмотреть в готовящемся к изданию VI томе «Флоры Беларуси», издание которого планируется в следующем году.

## **ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ ЖУКОВ-ДОЛГОНОСИКОВ И БРЕНТИД (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE, BRENTIDAE) ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

*И.А. Солодовников, Е.А. Куликова*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: iasolodov@mail.ru**

**Введение.** В последнее время процессы, связанные с появлением чужеродных видов и воздействиями их на местные сообщества, принято именовать биологическими инвазиями. Под биологическими инвазиями понимаются все случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их первоначального (обычно, естественного) ареала. Чужеродные виды жуков – самая массовая группа чужеродных членистоногих в Европе. В последние годы наблюдается экспансия ряда видов жуков-долгоносиков в новые регионы [1–4]. Выявление в Беларуси новых данных по потенциальным вредителям – первый шаг для разработки мер по снижению потенциального экономического ущерба от новых чужеродных видов жесткокрылых. Цель работы – исследовать распространение чужеродных видов долгоносиков в условиях Гомельской области.

**Материал и методы.** Материал собирался с использованием стандартного энтомологического метода – ловушек Барбера с небольшими изменениями. Основные сборы делались кошением по нижней части ветвей кормовых растений: сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*) в вечернее и ночное время, когда имаго долгоносиков выходят для активного питания в

черте населенных пунктов, а также дневной осмотр листьев и цветков шток-розы (*Alcea rosea*).

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенного нами исследования на данных растениях нами было выявлено 4 вида долгоносиков и 2 вида брентид, из которых 4 вида отнесены к инвазивным видам.

**Сем. CURCULIONIDAE** Latreille, 1802 (Долгоносики).

*Otiorhynchus (Proremus) rotundus* Marseul, 1872. Обычен, но локален, основные находки приурочены к городской черте. Имаго питаются на листьях сирени (*Syringa*), бирючины (*Ligustrum*) и снежноягоднике (*Symphoricarpos*). Гомельская обл., г. Гомель, ул. Курчатова 5, на сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*), 52.433405 N, 30.99436 E, 30.08.2020 (Куликова), 1 экз.; там же, ул. Курчатова 9, на сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), 52.434377 N, 30.995018 E, 30.08.2020 (Куликова), 1 экз., ул. Победы 27А, на сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), 52.432974 N, 30.994494 E, 30.08.2020 (Куликова), 2 экз.

*Ot. (Proremus) smreczynskii* Smoluch, 1968. Питается в основном листьями сиреней (*S. vulgaris*, *S. josikaea*), бирючины (*Ligustrum vulgare*), снежноягодника (*Symphoricarpos*). В меньшей степени повреждает и другие древесно-кустарниковые растения; в г. Витебске отмечено повреждение листьям подраста вишни (*Prunus* (subgen. *Cerasus*)). Гомельская обл., г. Гомель, ул. Пушкина 5А, на сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), 52.429494 N, 31.018683 E, 30.08.2020 (Куликова), 5 экз.

*Ot. (Pendragon) ovatus ovatus* (Linnaeus, 1758). Партеногенетический вид. Вредит розоцветным, в особенности землянике, а также сеянцам хвойных (сосне и лиственнице). Гомельская обл., г. Гомель, ул. Курчатова 9, на сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), 52.434377 N, 30.995018 E, 30.08.2020 (Куликова), 1 экз.; там же, ул. Победы 27А, на сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), 52.432974 N, 30.994494 E, 30.08.2020 (Куликова), 2 экз.

*Sciaphilus asperatus* (Bonsdorff, 1785). Широкий полифаг. Гомельская обл., г. Гомель, парк Гомельского дворцово-паркового ансамбля, на сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), 52.425366 N, 31.02575 E, 30.08.2020 (Куликова), 7 экз.

**Сем. BRENTIDAE** Billberg, 1820 (Брентиды).

*Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807). Вид интродуцирован в Беларусь с кормовыми растениями. Гомельская обл., Житковичский р-н, Припятский нацпарк, д. Хлупин, h = 124 м, 52.048885°N, 28.126529° E, на мальве у магазина, 24.07.2020 (Солодовников, Коцур), 30 экз.

*Aspidapion (s. str.) validum* (Germar, 1817). Инвазионный вид. Широкий олигофаг на мальвовых: *Alcea rosea* L., *A. officinalis* L., *Malva sylvestris* L. Гомельская обл., г. Гомель, ул. Победы 27А, на сирени обыкновенной (*S. vulgaris*), 52.432974 N, 30.994494 E, 30.08.2020 (Куликова), 2 экз.

**Заключение.** Из обнаруженных нами 6 видов долгоносикообразных, 4 вида отнесены к инвазивным видам, из которых под вопросом остается *Ot. rotundus*, одна популяция которого была найдена далеко от населенного пункта в естественных лесных насаждениях по склонам оврагов в Мозырском р-не [3]. Три вида: *Otiorhynchus (Proremus) smreczynskii* Smoluch, 1968; *Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807); *Aspidapion (s. str.) validum* (Germar, 1817) впервые приводятся для Полесско-приднепровского геоботанического округа.

## Литература

1. Коротяев, Б.А. О находке в Санкт-Петербурге на сирени (*Syringa L.*) еще трех видов долгоносиков рода *Otiorhynchus* Germ. (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) / Б.А. Коротяев, Б.М. Катаев, А.В. Ковалев // Энтомологическое обозрение. – 2018. – Т. ХСVII. – Вып. 1. – С. 93–101.: ил.
2. Писаненко, А.Д. Новые находки инвазивных видов долгоносиков рода *Otiorhynchus* Germ. (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) в Белоруссии / А.Д. Писаненко, Б.А. Коротяев // Энтомологическое обозрение. – 2019. – Т. 98, Вып. 4. – С. 745–752.
3. Солодовников, И.А. Новые данные о распространение чужеродных видов рода *Otiorhynchus* Germar, 1822 (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) в Республике Беларусь / И.А. Солодовников, Е.А. Куликова, Е.В. Татун // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах: материалы I Междунар/ науч.-практ. конф., Минск, 15–18 окт. 2018 г. / редкол.: А.В. Кулак [и др.]. – Минск: ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», 2018. – С. 359–364.
4. Sautkin, F.V. First Records of the Weevil *Otiorhynchus smreczynskii* Smoluch, 1968 (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) in the Republic of Belarus / F.V. Sautkin, J.Ye. Meleshko // Entomological Review. – 2016, Vol. 96. – №. 7. – P. 866–872.

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МАЛАКОФАУНЫ ВОЛПЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

*В.В. Стасюкевич*

ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,  
e-mail: vadim.stasyukevich@mail.ru

**Введение.** Водоемы – уникальные природные образования с высокой продуктивностью биологических систем и богатой разнородностью местности. По своим основным гидробиологическим характеристикам водоемы подразделяются на реки, каналы, озера, водохранилища. И в каждом типе водоема создаются определенные специфические условия существования для гидробионтов, и соответственно водные экосистемы различаются видовым составом животных [1].

Появление высокопродуктивных искусственных водоемов оказывает положительное воздействие на окружающую среду и способствует увеличению количества некоторых видов птиц и беспозвоночных-гидробионтов. Особенно благоприятные условия создаются на водохранилищах для обычных, а также редких видов гидробионтов [3].

Моллюски являются одним из важнейших компонентом пресноводных экосистем. В настоящее время малакофауна Беларуси насчитывает 162 вида из 2 классов: **Двустворчатые** (Bivalvia) и **Брюхоногие** (Gastropoda). Изучены основные места обитания водных моллюсков на общей площади свыше 80%

территории Беларуси [2]. Однако детальных сведений о малакофауне Волковысского района нет.

Поэтому вопрос изучения видового состава малакофауны Волковысского района, на примере Волпенского водохранилища, является актуальным.

**Цель работы** – установить видовое разнообразие пресноводных моллюсков Волпенского водохранилища.

**Материалы и методы.** Сбор материала осуществляли летом 2020 г. на Волпенском водохранилище (Волковысский район, Гродненская область, Беларусь). На водохранилище было выбрано 6 учетных площадок, на каждой из которых выделено 5 пробных площадок размером 1 м<sup>2</sup>. Сбор моллюсков производили с водной поверхности, толщи воды, а также из грунта. Затем помещали в 70% спирт. Раковины моллюсков хранили в сухом виде.

**Результаты и их обсуждение.** За полевой сезон 2020 г. на Волпенском водохранилище собрано 1286 экземпляров пресноводных моллюсков, выявили 19 видов моллюсков из 16 родов, 10 семейств и 6 отрядов. Моллюски в основном представлены брюхоногими (63%), в гораздо меньшей степени – двустворчатыми (37%). Брюхоногие моллюски включают 4 отряда: Pulmonata (48%), Neotaenioglossa (5%), Architaenioglossa (5%), Neritopsina (5%), а двустворчатые – 2 отрядами: Unionoida (21%) и Veneroidea (16%).

Самым многочисленным видом в наших сборах является *Planorbarius corneus* (38% от всего сбора), данный вид встречается на пяти учетных площадках из шести. В единичных экземплярах нами зарегистрированы *Physa fontinalis* и *Anisus vortex*.

Особое внимание привлек инвазивный вид *Dreissena polymorpha*. За полевой сезон 2020 нами выявлено 139 экземпляров данного вида, что составляет 11% от всего количества собранных особей моллюсков.

У *D. polymorpha* раковина тонкостенная, зелено-желтая, с поперечными коричневыми волнообразными или зигзагообразными полосами, тонко исчерченная, с ясными линиями прироста. По форме треугольно-клювовидная, спереди заостренная, с редуцированным передним краем и сдвинутой вперед макушкой.

Предпочитает озера, водохранилища, каналы, реки, поселяясь на всех пригодных субстратах: камнях, ракушечнике, заиленном песке, подводных частях макрофитов и прочее [2].

Практически все экземпляры данного вида собраны на учетной площадке № 6 (133 особи) и всего 6 особей выявлено на учетной площадке № 3.

В основном встречались створки уже умерших особей *D. polymorpha*, но также отмечались особи, которые были прикреплены к подводным предметам, камням, карягам, обломкам и к другим водным моллюскам, в частности на живородках или других двустворчатых.

Дальнейшее увеличение численности *D. polymorpha* может вызвать сложные и многообразные перестройки в структуре и функционировании водной экосистемы Волпенского водохранилища. Также вселение дрейссены может оказать существенное влияние на круговорот взвешенных, органических и биогенных веществ. Исходя из этого, стоит проводить ежегодный мониторинг численности дрейссены на Волпенском водохранилище.

**Заключение.** За полевой сезон 2020 г. на Волпенском водохранилище собрано 1286 экземпляров пресноводных моллюсков, выявили 19 видов моллюсков из 16 родов, 10 семейств и 6 отрядов.

Моллюски в основном представлены брюхоногими (63%), в гораздо меньшей степени – двустворчатыми (37%).

Самым многочисленным видом в наших сборах является *Planorbarius corneus* (38% от собранных особей).

#### **Литература:**

1. Тарэеў, Ю.А. Блакітны скарб Беларусі: Рэкі, азёры, вадасховішчы, турысцкі патэнцыял водных аб'ектаў / Ю.А. Тарэеў, У.І. Цярэнцьеў. – Мінск: БелЭн, 2007. – 480 с.

2. Лаенко, Т.М. Фауна водных моллюсков Беларуси / Т.М. Лаенко; Нац. Акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр по биоресурсам. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 128 с.

3. Безматерных, Д.М. Водные экосистемы: состав, структура, функционирование и использование: учеб. пособие / Д.М. Безматерных. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. – 97 с.

## **ОРНИТОФАУНА ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ ВОЛПЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

***В.В. Стасюкевич***

**ГрГУ имени Я. Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,  
e-mail: vadim.stasyukevich@mail.ru**

**Введение.** Человек давно использует ресурсы водоемов несколько больше, чем другие экосистемы. Широкомасштабные мелиорации, загрязнение рек и озер отходами производства, возрастание рекреационной нагрузки привели до резкого сокращения площадей увлажненных территорий, деградации рек и озер.

Изменение пространства проживания не могли отразиться на состоянии популяций птиц этих биотопов. На протяжении двадцатого века и особенно во второй его половине происходило постепенное уменьшение количества большинства водных и околоводных птиц, и этот процесс обеднения фауны водных угодий усугубляется и в наше время [1].

Изучение нами околоводных и водных видов птиц обуславливается рядом причин. Известно, что водоплавающие птицы являются важным компонентом водных биоценозов и играют заметную роль в функционировании биосферы. Несмотря на это обстоятельство, в течение последних 20 лет отмечается сокращение численности ряда видов водоплавающих птиц [2].

На основании этого, вопрос изучения водных и околоводных птиц фауны Волпенского водохранилища является актуальным.

**Цель работы** – выявление видовой разнообразия водных и околоводных птиц Волпенского водохранилища.

**Материалы и методы.** Сбор материала производили летом 2019–2020 годов на Волпенском водохранилище (Волковысский р-н, Гродненская обл.). В качестве объектов исследования выбраны водные и околоводные птицы. Учет птиц производился маршрутным методом.

**Результаты и их обсуждение.** В результате полевых исследований орнитофауны Волпенского водохранилища, расположенного на территории Гродненской области, Волковысского района, около деревни Ковали, мы зарегистрировали 18 видов птиц, относящиеся к 7 отрядам и 9 семействам. Видовой состав был представлен следующими видами: *Podiceps cristatus*, *Phalacrocorax carbo*, *Casmerodius albus*, *Ardea cinerea*, *Ixobrychus minutus*, *Fulica atra*, *Porzana pusilla*, *Sterna hirundo*, *Chlidonias niger*, *Sternula albifrons*, *Chroicocephalus ridibundus*, *Larus cachinnans*, *Calidris alpina*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Anas platyrhynchos*, *Cygnus olor*, *Aythya fuligula*.

Среди выявленных видов птиц два вида относятся к видам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь (2015) (*Sternula albifrons* – II категория и *Ixobrychus minutus* – II категория).

Наибольшая доля по видовому разнообразию в орнитофауне Волпенского водохранилища характерна для отряда Charadriiformes – 33%, на втором месте отряды Anseriformes и Ciconiiformes – по 17% на каждый отряд, на третьем месте отряды Passeriformes и Gruiformes по 11% на каждый отряд и к самым малочисленным отрядам относят: Podicipediformes и Pelecaniformes – по 7%.

**Заключение.** На Волпенском водохранилище зарегистрировано 18 видов водных и околоводных птиц, относящихся к 7 отрядам и 9 семействам. Среди выявленных видов орнитофауны 2 вида относятся к видам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь (2015).

#### Литература

1. Тарэеў, Ю.А. Блакітны скарб Беларусі: Рэкі, азёры, вадасховішчы, турысцкі патэнцыял водных аб'ектаў / Ю.А. Тарэеў, У.І. Цярэнцьеў. – Мінск: БелЭн, 2007. – 480 с.
2. Сідаровіч, В.Я. Жыцце каляводных звяроў і птушак / В.Я. Сідаровіч, А.В. Казулін. – Мінск, 1994. – 174 с.

### ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИМАГО ЖУЖЕЛИЦЫ *AGONUM ERICETI* (COLEOPTERA, CARABIDAE) В УСЛОВИЯХ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*Г.Г.Сушко, А.А. Мякиникова, А.Д. Ковалева*  
ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: gennadis@rambler.ru

Верховые болота Европы, в том числе и Республики Беларусь, являются экосистемами со специфическими экологическими условиями мало характерными для умеренной зоны. В их растительном покрове доминируют

сфагновые мхи и вересковые кустарнички. Почвы (торф) характеризуются низкой минерализацией и высокой кислотностью. Температура воздуха подвержена сильным колебаниям в течение суток [1, 2]. Эти условия определяют специфику сообществ обитающих здесь животных. В Беларуси многие крупные болотные массивы, расположенные в основном в Поозерье, сохранились в мало нарушенном состоянии. Наиболее обширной группой животных на верховых болотах являются насекомые. Многие их виды могут быть чувствительны к изменению экологических условий, а отдельные высокоспециализированные виды могут служить биоиндикаторами и использоваться в мониторинговых исследованиях. В их числе стенобионт верховых болот жужелица *Agonum ericeti* (Panzer, 1809) [3].

Цель нашей работы – изучить динамику морфологических показателей имаго жужелицы *Agonum ericeti* в условиях верховых болот Белорусского Поозерья.

**Материал и методы.** Материал собран методом почвенных ловушек. с конца апреля до конца октября 2019 гг. с интервалом 10–14 дней на верховом болоте заказника «Болото мох» в окрестностях д. Каменполье (Миорский р-н, Витебской обл., 55°37'N28°06' E).

Для измерения были выбраны следующие морфологические показатели: стандартная длина тела, общая длина тела, ширина головы, включая глаза, ширина переднеспинки, ширина основания переднеспинки, длина переднеспинки, длина надкрыльев по шву и ширина надкрыльев.

Для статистической обработки данных использовали, в зависимости от соответствия закону нормального распределения, однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) и тест Тьюки – для апостериорных сравнений и непараметрический дисперсионный анализ (тест Краскела-Уолиса) и тест Данна. Анализы выполнены в программе PAST 3.0.

**Результаты и их обсуждение.** Средние значения измеренных морфологических показателей (мм) жужелицы *Agonum ericeti* приведены в таблице. Среди всех особей длина тела ( $\chi^2=10,93$ ,  $p=0,004$ ), ширина головы ( $\chi^2=8,08$ ,  $p=0,01$ ), ширина переднеспинки ( $\chi^2=12,04$ ,  $p=0,002$ ), длина ( $\chi^2=43,54$ ,  $p=0,002$ ) и ширина ( $\chi^2=9,38$ ,  $p=0,009$ ) надкрыльев были значимо выше в открытых местообитаниях с преобладанием пушицы. Только длина переднеспинки была значимо большая ( $\chi^2=45,21$ ,  $p=0,0001$ ) на открытых участках, покрытых кустарничками (таблица).

В целом, за исключением длины переднеспинки, в местообитаниях с хорошо развитым кустарничковым ярусом, таких как сосново-кустарничково-сфагновые и открытые кустарничково-сфагновые ассоциации, все измеренные показатели были ниже. Это позволяет предположить о предпочтении данным видом открытых с разреженной растительностью, хорошо прогреваемых и инсолируемых местообитаний, таких как сфагновые ковры, покрытые преимущественно пушицей влагалищной.

Таблица – Средние значения морфологических показателей (мм) жужелицы *Agonum ericeti* в различных местообитаниях

Биотоп	Общая длина тела (мм)	Ширина головы (мм)	Ширина передне-спинки (мм)	Длина передне-спинки (мм)	Длина надкрыль-ев (мм)	Ширина надкрыль-ев (мм)
Псф	7,84±0,05	1,42±0,01	2,02±0,01	1,58±0,01	4,79±0,02	2,88±0,03
Сксф	7,68±0,05	1,41±0,02	1,98±0,01	1,51±0,01	4,63±0,04	2,79±0,03
Пксф	7,65±0,03	1,37±0,01	1,95±0,01	1,63±0,01	4,74±0,03	2,75±0,04

Примечание: Псф – пушицево-сфагновые, Сксф – сосново-кустарничково-сфагновые и Пксф – пушицево-кустарничково-сфагновые ассоциации.

**Заключение.** Таким образом, выявленная динамика морфологических признаков подразумевают, что стенобионт верховых болот *Agonum ericeti* реагирует на изменение экологических условий различных местообитаний, вызванных разным сочетанием микроклиматических факторов, обусловленных древесным и кустарничковым ярусом (освещенность, температура, влажность).

#### Литература

1. Зеленкевич, Н.А. Флора и растительность верховых болот Беларуси / Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо, О.В. Созинов, О.В. Галанина. – Минск: СтройМедиаПроект, 2016. – 244 с.
2. Sushko, G.G. Taxonomic composition and species diversity of insect assemblages in grass-shrub cover of peat bogs in Belarus / G.G. Sushko // Contemporary Problems of Ecology. – 2017. – Vol. 10, N 3. – P. 259–270.
3. Сушко, Г.Г. Современное состояние и эколого-таксономическая структура сообществ насекомых верховых болот Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко. – Минск: БГУ, 2017. – 207 с.

### ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA, COLEOPTERA) ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*Г.Г.Сушко, О.И. Шатарнова*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: gennadis@rambler.ru**

Во всем мире верховые болота признаются одним из наиболее значимых в экологическом отношении и вместе с тем уязвимым типом естественных биотопов. Республика Беларусь характеризуется наличием крупных болотных массивов верхового типа, центральная часть которых находится в омбротрофной стадии развития. Они представляют собой изолированные, островные и азональные сообщества, несущие черты перигляциальной растительности



раннего Голоцена. Большинство (185,4 тыс. га, 58,9%) верховых болот страны приходится на северную геоботаническую подзону (Поозерье), где сохранились крупные естественные болотные массивы, площадь которых в сотни и тысячи раз превышает немногие сохранившиеся в Центральной Европе [1].

Своеобразие верховых болот Витебской области проявляется в наличии грядово-озерковых и грядово-мочажинных комплексов. На многих болотах присутствуют озера. Наряду с различными наземными биотопами, мочажины, озерки, протоки и озера служат местообитаниями для многих организмов, включая насекомых. Обитатели данных экосистем имеют специфические биотопические предпочтения, такие как высокая кислотность и низкая минерализация воды, узкий спектр кормовых растений и др. В последнее время основное внимание традиционно уделяется изучению фауны крупных озер, водохранилищ, рекам. В то же время малые озера, временные водоемы и болота остаются мало изученными.

В связи с этим цель нашей работы – установить таксономический состав и выяснить основные экологические особенности водных жесткокрылых верховых болот Белорусского Поозерья.

**Материал и методы.** Сборы материала осуществлялись на верховых болотах Витебской области с использованием стандартных гидробиологических и энтомологических методик в озерах, озерах и мочажинах. Экологические предпочтения жуков проанализированы на основе литературы [2, 3].

**Результаты и их обсуждение.** На исследованных верховых болотах отмечен 81 вид водных жесткокрылых из 32 родов, 7 семейств, 4 надсемейств и 2 подотрядов. По числу видов выделяются семейства Dytiscidae (56 видов – 69,13%) и Hydrophilidae (14 видов – 17,28 %) (таблица). Наибольшим числом видов были представлены роды *Hydroporus* – 13 видов, *Agabus* – 7 видов, *Ilybius* – 6 видов, *Rhantus*, *Helophorus*, *Enochrus* – по 5 видов.

Среди выявленных водных жуков зарегистрированы представители 2 групп, выделенных по признаку вертикального распределения: пелаго-бентоса (96,30% от общего числа видов) и эпинейстона (3,70%). К первой принадлежат такие виды, как *Hydroporus obscurus*, *Enochrus affinis*, *Hyphydrus ovatus*, *Ilybius aenescens*, *Laccophilus poecilus*, *Acilius canaliculatus*, *A. sulcatus*, *Dytiscus circumcinctus*, *Anacaena lutescens*, ко второй – *Gyrinus substriatus* и *G. natator*.

По отношению к скорости движения воды преобладали стагнофилы (56,00% от общего числа видов), такие как *Ilybius aenescens*, *I. subaeneus*, *Rhantus suturellus*, *Helophorus granularis*, *Anacaena lutescens*, *Enochrus affinis*, *E. ochropterus*. Кроме того, выявлены реофилы (44,00%), среди которых *Gyrinus substriatus*, *G. natator*, *Noterus crassicornis*, *Hyphydrus ovatus*, *Hydroporus tristis*, *Acilius canaliculatus*, *A. sulcatus*, *Dytiscus circumcinctus*, *D. marginatus*.

Таблица – Таксономический состав водных жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья

Подотряд	Надсемейство	Семейство	Число родов	Число видов
Adephaga	Gyrinoidea	Gyrinidae	1	3
	Haliploidea	Haliplidae	1	1
	Dytiscoidea	Noteridae	1	1
		Dytiscidae	18	56
Polyphaga	Hydrophiloidea	Helophoridae	1	5
		Hydrophilidae	9	14
		Hydrochidae	1	1

**Заключение.** Таким образом, в водных объектах верховых болот выявлен 81 вид водных жесткокрылых из 7 семейств, в числе которых преобладали представители пелаго-бентоса и, с небольшим преимуществом по числу видов, обитатели стоячих вод – стагнофилы.

#### Литература

1. Зеленкевич, Н.А. Флора и растительность верховых болот Беларуси / Н.А. Зеленкевич, Д.Г. Груммо, О.В. Созинов, О.В. Галанина. – Минск: СтройМедиаПроект, 2016. – 244 с.
2. Рындевич, С.К. Фауна и экология водных жесткокрылых Беларуси (Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae): монография: в 2 ч. / С.К. Рындевич – Минск: УП Технопринт, 2004. – Ч. 1. – 272 с.
3. Сушко, Г.Г. Современное состояние и эколого-таксономическая структура сообществ насекомых верховых болот Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко. – Минск: БГУ, 2017. – 207 с.

### ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ВЕРШИННОГО КОРОЕДА В ЛЕСАХ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е.И. Уваева, М.Б. Шевчук*

Государственный университет «Житомирская политехника»,  
г. Житомир, Украина, e-mail: bio-2016@ukr.net

**Введение.** Вспышка численности жуков-короедов на Украинском Полесье привела к небывалому за масштабами усыханию сосновых лесов. Следует отметить, что в последнее десятилетие усыхание сосновых лесов наблюдается и в других частях Украины, а также в Беларуси, Польше, России и др. В целом короеды являются составляющими лесных экосистем и заселяют ослабленные в разной степени деревья. Главной причиной ослабления сосны обычной *Pinus*

*sylvestris* (Linnaeus, 1753) на территории Полесья является длительная летняя засуха в последние годы. Засуха уменьшает стойкость сосны к нападению короедов, приводит к увеличению объема и привлекательности кормовой базы для деревьев. Также ослаблению деревьев способствует чрезмерная антропогенная нагрузка, которая увеличивается из года в год.

Вершинный короед *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) среди других жуков-короедов является одним из наиболее распространенных на Полесье. Характерными признаками усыхания сосновых лесов в результате поражения именно этим видом короедов является верхушечный характер повреждения сосны, связанный с тем, что этот вид заселяет дерево, начиная с веток и ствола в зоне кроны. Жуки вгрызаются в камбий и делают в нем ходы, в результате чего до хвои не доходят питательные вещества, и она становится сначала желтоватой, а потом рыжей. Короед атакует дерево массово, сразу значительной группой особей и таким способом преодолевая сопротивление даже у наиболее стойких деревьев. Когда же температура воздуха достигает +16°C (в основном в середине апреля), короед массово начинает вылетать из-под коры после зимовки и заселять здоровые деревья вокруг. Этот процесс длится в течение всего периода вегетации короеда с разной интенсивностью, поэтому применение химического метода борьбы против него неэффективно и используется только санитарная рубка деревьев.

**Цель исследования** – проанализировать динамику развития вершинного короеда в лесах Житомирской области на протяжении последнего десятилетия.

**Материал и методы.** Исследование проводилось на протяжении 2010–2020 гг. во всех районах Житомирской области. Использовались как результаты собственных полевых исследований, так и статистические отчеты, любезно предоставленные нам Житомирским областным коммунальным агролесохозяйственным предприятием «Житомироблагрлес». Определение видовой принадлежности имаго жуков-короедов проводилось с использованием определителя [2].

**Результаты и их обсуждение.** В Малинском и Новоград-Волынском районе короедное усыхание наблюдается с 2010 г. – 423,0 и 67,0 га соответственно. В остальных районах Житомирской области поврежденные участки леса выявлены в 2016 г. (таблица). В большинстве районов наблюдается стойкое увеличение площади леса с очагами вершинного короеда. Не выявлено *I. acuminatus* в лесах Любарского района. Наиболее поврежденными являются леса в северной части Житомирской области – Емельчинском, Олевском, Овруцком и Коростенском районах.

Таблица – Площадь очагов короедного усыхания в лесном фонде Житомирской области (за данными ЖОКАП «Житомироблагрлес»)

Район Житомирской области	Общая площадь леса, га	Площадь леса, поврежденного вершинным короедом, га				
		2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	8 месяцев 2020 года
Емельчинский	37381,5	–	–	1269,7	1038,4	785,8
Коростышевский	8844,6	35,4	178,8	650,0	675,0	1062,2
Брусилловский	2001,3	25,5	97,0	350,0	320,1	365,5
Попельнянский	2903,1	27,0	79,2	172,2	154,2	257,3
Андрушевский	2102,7	29,6	19,0	75,0	105,0	186,0

Ружинский	2144,0	–	–	10,6	21,5	92,7
Коростенский	22835,0	–	–	438,3	1648,0	1120,0
Малинский	22336,7	490,0	513,0	623,0	805,0	586,0
Новоград-Волынский	11667,3	455,5	525,8	333,1	375,4	187,7
Олевский	31897,2	–	–	119,9	929,9	1162,4
Пулинский	8153,8	–	–	428,1	534,2	431,5
Черняховский	3456,5	–	–	580,7	740,9	770,1
Житомирский	6103,6	–	–	345,1	460,1	525,1
Володарск–Волынский	12776,3	–	–	817,1	552,0	440,7
Радомышльский	11320,4	3,2	3,2	554,9	347,2	347,2
Барановский	5380,9	70,0	90	120,0	104,0	110,0
Романовский	10974,8	85,0	130	170,0	125,0	124,0
Чудновский	2610,9	50,0	80,0	140,0	75,0	50,0
Любарский	890,2	–	–	–	–	–
Бердичевский	2869,7	30,0	60,0	90,0	80,0	59,0
Овруцкий	54244,0	–	959,4	1666,5	1691,1	1612,7

**Заклучение.** На протяжении 2010–2020 гг. площадь короедного усыхания увеличивается в большинстве районов Житомирской области. Перспективным являются исследования направленные на количественную оценку влияния жуков-энтомофагов на динамику популяций короедов в сосновых лесах [1].

#### Литература

1. Бондар, Д.М. Перспективність використання біологічного методу боротьби з короїдами для вирішення проблеми всихання соснових лісів на Поліссі / Д.М. Бондар, М.Б. Шевчук, О.І Уваева. // Всеукр. наук.-практ. on-line конф. здобув. вищої освіти і молод. учених «Геотехнології гірництва та промислова екологія» (13 травня 2020 року). – Житомир: «Житомирська політехніка», 2020. – С. 218.

2. Старк, В.Н. Фауна СССР. Жесткокрылые / В.Н. Старк. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т. XXXI. Короеды. – 461 с.

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОРНИТОЦЕНОЗОВ ЗАРАСТАЮЩИХ ВЫРУБОК В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*Е.В. Шаврова*

**ВГУ имени П.М. Машерова,**

**г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: lena50557@gmail.com**

**Введение.** Лесовоспроизводство, повышение качества и продуктивности лесных экосистем – одна из важнейших проблем современного белорусского государства и решающий фактор эколого-экономической безопасности страны [1]. Рубка леса на территории Республики Беларусь проводится в соответствии с

возрастом и породным составом древостоя. После проведения подобных мероприятий происходит коренное изменение лесных биоценозов – трансформации подвергаются и фито, и зооценозы. Орнитокомплексы, являясь неотъемлемой частью лесных биоценозов, также проходят постадийную трансформацию.

Цель работы – выявить структуру населения и экологические группировки птиц зарастающих вырубок в сосновых лесах Белорусского Поозерья.

**Материал и методы.** Исследование численности гнездящихся и кормящихся птиц на рубках разного возраста в сосновых лесах на территории 3 административных районов Витебской области проводились методом линейных трансект (по 500 м каждая) посредством визуальных наблюдений (с применением бинокля) и по голосам в утренние часы (с 7.00 до 9.00) в течение полевого сезона 2018–2019 гг. [2]. Тест на проверку нормальности распределения выявил, что данные не подчиняются закону нормального распределения ( $p < 0,05$ ). Для выявления достоверности разницы между выборками использован однофакторный дисперсионный анализ (тест Краскера-Уолиса),  $p = 0,003 (< 0,05)$

**Результаты и их обсуждение.** На зарастающих рубках 1, 5 и 10 лет в сосновых лесах Белорусского Поозерья отмечено 38 видов птиц, относящихся к 8 отрядам и 21 семейству.

Однолетние рубки населяют наименьшее число видов – 19, которые относятся к 5 отрядам и 12 семействам; их суммарная плотность невысокая – 5,20 пар/га. На пятилетних рубках отмечено 28 видов птиц, относящихся к 5 отрядам и 17 семействам, их суммарная плотность составляет 8,81 пары/га. Орнитокомплекс десятилетних рубок включает наибольшее число видов птиц – 29, относящихся к 6 отрядам и 17 семействам. Суммарная плотность видов здесь максимальная и составляет 13,13 пар/га.

Основу отмеченных на рубках птиц составляют дендрофильные виды – 26 (68,42% от общего числа). К данной экологической группе относятся дуболюб, зяблик, дрозд черный, славка садовая [3]. Группа птиц открытых стадий представлена 7 видами – козодоем, овсянкой обыкновенной, жуланом, каменкой, полевым и лесным жаворонками, чеканом луговым, что составляет 18,42%.

Виды-эвритопы, обитающие на разных по составу и типу древостоя территориях, представлены большой синицей, вороном, стрижем черным и трясогузкой белой (10,53%). Также отмечен 1 водный-околоводный вид птиц – кряква (2,63%).

Более половины видов птиц зарастающих рубок – 20 (52,63% от общего числа) относятся к фаунистическому комплексу европейских широколиственных лесов: вяхирь, зарянка, пеночка-трещотка, славка черноголовая. Двенадцать видов птиц приурочены к комплексу лесной Палеарктической фауны – большая синица, чеглок, горихвостка обыкновенная (31,58%).

В смене орнитокомплексов участвуют по 2 вида комплекса гор юга Палеарктики (ворон, каменка) и таежного (снегирь, пеночка-весничка), что составляет по 5,26%. По 1 виду азональной Палеарктической фауны (полевой жаворонок) и манчжурского комплекса (иволга) отмечено на зарастающих рубках (по 2,63%).

Для исследования сходства орнитокомплексов зарастающих рубок 1, 5 и 10 лет применен кластерный анализ. Выбран алгоритм Single linkage и мера

сходства Bray-Curtis. В результате выявлено, что наибольшим сходством обладают орнитокомплексы 5- и 10-летних вырубок, а наибольшие отличия характерны для орнитокомплекса однолетних вырубок.

Для того чтобы более детально проследить тенденции сходства и различия состава орнитофауны на вырубках различного возраста, был рассчитан индекс сходства. Наименьшее сходство выявлено между орнитокомплексами однолетней и десятилетней вырубкой – индекс Чекановского-Серенсена составил 0,21. Для видов птиц, приуроченных к однолетней и пятилетней вырубкам, он составил 0,49. Для пятилетней и десятилетней вырубкой он оказался наибольшим – 0,57; т.к. индекс изменяется от 0 до 1, установлено, что сходство между орнитокомплексами всех возрастов низкое.

Типологическая разница в числе видов между пятилетней и десятилетней вырубками составляет 1 (минимальная), между одно- и пятилетней – 9, одно- и десятилетней – 10 видов (максимальная). В суммарной плотности наблюдается схожая тенденция – наибольшие различия установлены для одно- и десятилетней вырубкой – 7,93 пар/га, между пяти- и десятилетней – 4,32; минимальные – между одно- и пятилетней – 3,61 пар/га. Приведенные данные подтверждают закономерность, выявленную индексом Чекановского-Серенсена.

**Заключение.** Орнитофауна зарастающих вырубкой представлена птицами 6 фаунистических комплексов и 4 экологических групп. Наименьшее сходство выявлено между орнитокомплексами однолетней и десятилетней вырубкой, наибольшее – между пяти и десятилетней – это подтверждает индекс Чекановского-Серенсена, кластерный анализ и типологическая разница в числе видов и плотности.

### Литература

1. Лабоха, К.В. Современная структура лесов Белорусского Поозерья / К.В. Лабоха, А.Ч. Борко // Труды БГТУ, 2015. – №1. – С. 62–65.
2. Бибби, К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц / К. Бибби, М. Джонс, С. Мардсен. – М.: Союз охраны птиц. – 186 с.
3. Сазонов, С.В. Обновленная классификация типов фауны и фаунистических групп птиц для запада Евразийской тайги / С.В. Сазонов // Труды Карельского научного центра РАН. – 2012. – № 1. – С. 70–85.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАБОЧЕК ГОЛУБЯНОК ПОДСЕМЕЙСТВА  
THECLINAE (LEPIDIDOPTERA: LYCAENIDAE)  
В ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТИ УКРАИНЫ**

*П.Н. Шешурак<sup>1</sup>, В.В. Кавурка<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя,  
г. Нежин, Черниговская область, Украина, e-mail: sheshurak@mail.ru

<sup>2</sup>Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины,  
г. Киев, Украина, e-mail: tortrix1984@gmail.com

За последние 100 лет, окружающая человека природная среда, под его влиянием, существенно изменилась. Резко сократили численность, или даже исчезли многие виды животных и растений, появилось много видов-вселенцев, занявших их экологические ниши. Часто разработать рекомендации по сохранению биоразнообразия региона не позволяет незнание биологических и экологических особенностей, этологии большинства, окружающих нас, видов. Одной из задач нашего исследования является изучение распространения редких булавоусых чешуекрылых на Черниговщине, и выяснение, почему они являются редкими на территории региона.

Материалом для данного сообщения послужили сборы и наблюдения авторов за последние 40 лет (с 1980 по 2020 гг.). Используются стандартные для таких исследований методы: экскурсионные выходы или выезды в природу с регистрацией и сбором встретившихся видов, сбор гусениц и выведение из них имаго, наблюдение за особенностями их биотопической приуроченности, изучение литературных данных относительно Черниговской области и др.

В результате многолетних исследований в Черниговской области выявлено 136 видов булавоусых чешуекрылых. Из них многочисленных – 6, обычных – 46, редких – 84. В том числе: Hesperidae – 18 видов (0, 8, 10), Papilionidae – 4 (0, 1, 3), Pieridae – 15 (2, 7, 6), Lycaenidae – 40 (0, 10, 30), Riodinidae – 1 (0, 0, 1), Nymphalidae – 40 (1, 16, 23), Satyridae – 18 (3, 5, 10).

Очень показательными являются представители бабочек голубянок подсемейства Theclinae (Lepidoptera: Lycaenidae), встречающиеся в строго определенных биотопах и являющиеся, в какой-то мере, индикаторами состояния этих биотопов.

*Thecla betulae* (Linnaeus, 1758) – выявлен в Бобровицком (1 экз., 1990–2012, окр. с. Озеряны, Цикал С.В.) и Нежинском (1 экз., 14.VIII.1997, окр. с. Хвылевка, смешанный лес, поляна, Ш.) р-нах. Указан для Репкинского р-на (Шешурак и др., 2007(2008)). Встречается на полянах и опушках лиственных и смешанных лесов, в лесополосах, парках, садах.

*Quercusia quercus* (Linnaeus, 1758) – выявлен в Сосницком (1 экз., окр. с. Хлопяники, Кавурка В.В.), Бобровицком (1 экз., 1990-2012, окр. с. Озеряны, Цикал С.В.) и Нежинском (1♂, 28.VII.2002, г. Нежин, Чечь А.В.) р-нах. Указан для Репкинского р-на (Шешурак и др., 2007(2008)). Встречается на полянах и опушках лиственных и смешанных лесов, в лесополосах, парках, где произрастает дуб.

*Fixsenia pruni* (Linnaeus, 1758) – выявлен в Сновском (Щорском) (1 экз., 18.VI.2001, окр. с. Низковка, опушка лиственного леса, Павлюк В.Н.), Коропском (1♀, 16.VI.1992, окр. с. Оболонье, долина р. Десна, Ш.), Бобровицком (1 экз., 1990-2012, окр. с. Озеряны, Цикал С.В.) и Нежинском (1♂ 2♀, 4.VI.2000, 1.VI.2002, 3.VI.2003, г. Нежин, Чечь А.В.) р-нах. Указан для Репкинского р-на (Шешурак и др., 2007(2008)). Встречается на полянах и опушках лиственных и смешанных лесов, в лесополосах, парках, садах.

*Nordmannia acaciae* (Fabricius, 1787) – выявлен в Сребнянском (1 экз., 10.VII.1999, окр. с. Сокиринцы, Ш.) р-не. Встречается на опушках лиственных лесов, в лесополосах.

*Nordmannia ilicis* (Esper, 1779) – выявлен в Новгород-Северском (1♂, 1♀, 1914, окр. г. Новгород-Северский, Короткевич-Гладка А.П.), Коропском (1♂, 16.V.2013, окр. с. Оболонье, долина р. Десна, Ш.), Козелецком (2 экз., 8.VII.2014, 12.VII.2015, окр. с. Отрохи, Епишин В.В., 5♂ 1♀, 5.VII.1922, окр. с. Чернин [пгт Десна], урочище Мокрец, болото Великая Выдра [урочище Болото Выдра], Совинский В.) и Нежинском (1 экз., 1.VII.2014, окр. с. Вертиевка, урочище Боромыки, Ш.) р-нах. Указан для Репкинского р-на (Шешурак и др., 2007(2008)). Встречается на полянах и опушках лиственных и смешанных лесов, в лесополосах, парках, садах.

*Nordmannia spinii* (Fabricius, 1787) – выявлен в Коропском (1 экз., 6.VI.2003, окр. с. Оболонье, долина р. Десна, Ш.), Бобровицком (1 экз., 1990-2012, окр. с. Озеряны, Цикал С.В.), Нежинском (1♂, 1.VII.2014, окр. с. Вертиевка, урочище Боромыки, Ш.), Прилукском (1♂, 19.VI.1997, обочина дороги, Ш.) р-нах. Встречается на лесных полянах среди зарослей кустарников, парках, садах.

*Nordmannia w-album* (Knoch, 1782) – обычный вид, встречается повсеместно, выявлен в Сосницком, Коропском, Борзнянском, Бобровицком, Нежинском р-нах. Указан для Репкинского р-на (Шешурак и др., 2007(2008)). Встречается на полянах и опушках влажных лиственных и смешанных лесов, по берегам водоемов, в лесополосах, парках, садах.

*Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758) – выявлен в Новгород-Северском (1♂ 1♀, 1914, окр. г. Новгород-Северский, Короткевич-Гладка А.П.), Сосницком (1 экз., 24.IV.2004, окр. с. Бондаревка, Ш.), Коропском (1 экз., 16.V.2013, окр. с. Оболонье, долина р. Десна, Ш., 1 экз., 27.IV.2013, окр. с. Гута, опушка леса, Ш.), Борзнянском (1 экз., 4.V.2002, окр. с. Памятное, Чечь А.В., 2 экз., 25.IV.2004, окр. с. Ядуть, Ш.), Козелецком (2 экз., 1.V.2015, окр. с. Отрохи, Епишин В.В., 5 экз., там же, болото Бондаревское, Епишин В.В.), Нежинском (2 экз., 17.V.1988, окр. с. Хвылевка, Ш., 1♂, 2.V.2004, там же, Чечь А.В., 1 экз., 9.V.2008, там же, Ш.), Ичнянском (1 экз., 26.IV.2013, окр. с. Хаенки, Ш.) и Сребнянском (1 экз., 10.V.1990, окр. с. Гурбинцы, Ш.) р-нах. Указан для Репкинского р-на (Шешурак и др., 2007(2008)). Встречается на полянах и опушках лиственных и смешанных лесов, среди зарослей кустарников, в лесополосах, парках, садах.

На Черниговщине *N. w-album* обычен, остальные, выявленные представители подсемейства, редкие и, как правило, встречаются локально и для выявления их, в большинстве районов, требуют специальных исследований.



## О СОСТАВЕ ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЙ г. БРЕСТА

*Н.В. Шкуратова*

БрГУ имени А.С. Пушкина, г. Брест, Республика Беларусь,  
e-mail: schkuratova\_n@tut.by

**Введение.** Глобальный характер процесса проникновения заносных растений в природные сообщества определяет актуальность изучения состава, особенностей развития и репродукции инвазивных растений, оценка их конкурентоспособности в отношении местной флоры и их потенциальной экологической угрозы как в пределах климатических зон, так и отдельных территорий.

Вне урбанизированных территорий Брестского Полесья выявлено 17 инвазионных видов, представляющих определенную угрозу для аборигенного биоразнообразия региона [1].

**Целью** данного исследования стало выявление состава инвазионных видов, причисленных в Беларуси к группе особо опасных, в границах г. Бреста.

**Материалы и методы.** Исследования проводились маршрутным методом в вегетационные сезоны 2012–2018 г.г. в окрестностях Парка Воинов-интернационалистов г. Бреста. Парк и его окрестности представляют совокупность разнообразных растительных сообществ: березовый и сосновый лес, залуженные земли, вышедшие из-под сельскохозяйственного использования, сообщества, сформировавшиеся при рекультивации нарушенных земель, песчаные карьеры у русла р. Мухавец, проселочные автодороги. Для отнесения видов к числу инвазионных руководствовались данными Информационно-поисковой системы Центрального Ботанического Сада НАН Беларуси «Hortus Botanicus Centralis – Info» [2].

**Результаты и их обсуждение.** На исследованной территории выявлены представители 13 семейств. В разрезе семейств наибольшим количеством инвазионных видов характеризуются семейство *Asteraceae* (6 видов). Семейства *Fabaceae* и *Balsaminaceae* представлены тремя и двумя видами соответственно. Из состава семейств *Aceraceae*, *Fagaceae*, *Caprifoliaceae*, *Vitaceae*, *Cornaceae*, *Salicaceae*, *Elaeagnaceae*, *Onagraceae*, *Polygonaceae*, *Cucurbitaceae* выявлено по одному виду.

Древесно-кустарниковые формы представлены девятью видами, в том числе: 5 видов деревьев (*Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus rubra*, *Populus alba*, *Hippophaerhamnoides*), 2 вида кустарников (*Sambucus nigra*, *Cornus alba*), 1 вид полукустарник – *Sarothamnus scoparius*, 1 вид древесная лиана – *Parthenocissus quinquefolia*.

Обнаружены 13 инвазионных видов растений, представленных одно- или многолетними травами. Засоряют луговые местообитания, лесные опушки, вырубки, пустыри уже привычные для Брестского района виды *Oenothera biennis*, *Phalacrolooma annuum*, *Conyza canadensis*, *Solidago canadensis*, *Rumex confertus*. В понижениях с более увлажненной плодородной почвой, заросших *Alnus glutinosa*, рудеральных местообитаниях, в приречных кустарниковых фитоценозах распространены *Echinocystislobata* и *Impatiens glandulifera*.

*Impatiensparviflora* под пологом сосняков парка образует многочисленные монодоминантные сообщества. Пески вдоль проселочных дорог, заброшенные песчаные отвалы у русла р.Мухавец и другие нарушенные местообитания заселяют *Helianthustuberosus* и *Xanthiumalbinum*. Также в нарушенных местообитаниях и агроценозах повсеместно регистрируется высокопродуктивный яровой однолетник *Galinsogaparviflora* (Asteraceae).

Большая часть выявленных видов относится к агриофитам. К апекофитам, заселяющим лишь в антропогенные места обитания, можно отнести *Galinsogaparviflora*, *Helianthustuberosus*, *Xanthiumalbinum*, *Impatiensglandulifera*, *Hippophae rhamnoides*.

По способу заноса преобладают эргазиофигофиты. К числу ксенофитов можно отнести *Impatiensparviflora*, *Conyzacanadensis*, *Galinsogaparviflora*, *Rumexconfertus*, *Xanthiumalbinum*, поскольку на территорию Беларуси они попали случайно в результате естественной миграции или как следствие хозяйственной деятельности человека.

По времени заноса на выявленные виды можно разделить на неофиты и супернеофиты. Среди неофитов наиболее ранним временем заноса характеризуется *Sambucusnigra*. Вероятнее всего на территорию Беларуси вид попал в конце XVII в., а натурализовался в конце XVII в. Группа супернеофитов, проникновение которых на территорию Беларуси и натурализация произошли в XX в., довольно многочисленна: *Cornus alba*, *Phalacrologonannuum*, *Solidagocanadensis*, *Xanthiumalbinum*, *Impatiensglandulifera*, *Impatiensparviflora*, *Echinocystislobata*, *Lupinuspolyphyllus*, *Quercusrubra*, *Rumexconfertus*.

Первичным ареалом большинства выявленных видов (11 видов) является Северная Америка, что объясняется сходством природно-климатических условий, способствующих натурализации и распространению видов во вторичном ареале. Из Центральной и Южной Америки произошли *Galinsogaparviflora* и *Xanthiumalbinum*. Азиатское происхождения имеют *Cornus alba*, *Impatiensglandulifera*, *Impatiensparviflora*, *Hippophae rhamnoides*. Виды *Rumexconfertus*, *Populusalba*, *Sambucusnigra* проникли во флору Беларуси из более южных и западных частей Европы.

**Заключение.** По результатам исследования составлен список агрессивных инвазионных растений наземно-воздушных местообитаний Парка Воинов-интернационалистов и его окрестностей г. Бреста, насчитывающий 22 вида из 13 семейств двудольных покрытосеменных.

### Литература

1. Савчук, С.С. Адвентивный комплекс видов флоры Брестского Полесья / С.С. Савчук // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біо. навук. – 2012. – № 2. – С. 21–26.

2. Черная книга инвазионных видов: предварительный список для согласования и уточнения [Электронный ресурс] / Информационно-поисковая система Центрального Ботанического Сада Национальной Академии Наук Беларуси – Минск, 2000. – Режим доступа: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/invaslist.php>. – Дата доступа: 25.02.2019.

## **О СОСТОЯНИИ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*Spermophilussuslicus*) В БЕЛАРУСИ**

***С.И. Шокало, Ю.А. Янкевич***

**Парк Животных, г. Барановичи, Республика Беларусь,**

**email: amazon99@tut.by**

**Общественная организация «Ахова птушак Бацькаўшчыны»,**

**Республика Беларусь, email: yankevich.apb93@gmail.com**

За последние два десятилетия на территории Беларуси не проводилось значимых исследований по оценке состояния популяций крапчатого суслика (*Spermophilussuslicus*). Отсутствие информации о встречах суслика складывало общее представление о нем, как о практически исчезнувшем виде. И только единственное обнаружение трех колоний, локализованных на местах ранее массового обитания этого грызуна в Кореличском районе (Шакун, Максименков, 2011), свидетельствовало о возможных встречах на местах прежнего распространения и необходимости проведения более тщательных поисков и исследований. Назревшая ситуация стимулировала проведение работ по поиску суслика в местах прежнего распространения.

После предварительного теоретического изучения данного вопроса, а также путем сбора информации у местного населения о местах последних встреч суслика, весной 2019 г. были предприняты первые поиски. С середины марта по май, июнь 2019–2020 гг. проведены полевые работы в Барановичском, Кореличском, Столбцовском, Ляховичском, Несвижском, Новогрудском, Клецком, Копыльском и Узденском районах по поиску суслика. На территории указанных районов обследовано свыше 200 предполагаемых местобитания крапчатого суслика. В результате проведенных работ было выявлено двенадцать локальных группировок суслика с численностью от одиночных животных до нескольких тысяч.

Все найденные колонии располагаются преимущественно на возвышенных участках с низким растительным покровом, как правило, которые длительное время не распахивались. Шесть колоний (Несвижский и Копыльский р-ны) найдены недалеко друг от друга (от пяти до двенадцати километров). Ранее они представляли единую территорию, заселенную сусликами. Только повсеместное распахивание территории уничтожило и разъединило ранее многочисленные поселения грызунов. В настоящее время не существует никакой связи между остатками колоний, что может в будущем отрицательно отразиться на выживаемости колоний. В подтверждение тому по рассказам местного населения колония суслика, располагавшаяся на окраине деревни Лотвины (Копыльский район) на площади около 5 га полностью уничтожена после распашки (2016) залежных земель, ранее служивших для выпаса крупного рогатого скота местным населением. После того как жители в деревне отказались от содержания домашней скотины, а колхозное стадо было переведено на стойловое содержание, луга были распаханы и колония, имевшая высокую плотность заселения этого участка, полностью прекратила существование. Похожая ситуация произошла и с двумя другими колониями

суслика, одна из которых длительное время размещалась на территории летнего пионерского лагеря (Копыльский р-н, окр. д. Колосовщина). Много лет территория лагеря, как и обветшавшие строения на ее территории не использовалась, что создало благоприятные условия для процветания колонии суслика. Весной 2018 г строения были демонтированы, и вся территория лагеря распахана – большая колония суслика на территории свыше 2 га прекратила свое существование. Вторая колония, находившаяся на двух холмах рядом с д. Вишневец (Столбцовский р-н) уничтожена вследствие глубокой распахки весной 2018 г.

Колонии с небольшим количеством зверьков находятся в депрессивном состоянии, довольно редко выходят на поверхность и чаще впадают в кратковременную спячку в летний, жаркий период, о чем свидетельствует отсутствие внешних признаков их жизнедеятельности вокруг жилых нор. Такие колонии наиболее подвержены к сокращению численности или полному исчезновению. Причин тому несколько – прежде всего хозяйственная деятельность человека (отсутствие выпаса крупного рогатого скота, распахивание земли) и высокий прессинг хищников. С момента обнаружения в 2018–2019гг. 12-ти колоний, уже в 2020 г. исчезли одиночные грызуны и их норы в четырех местах обитания у д. Шарковщина (Столбцовский р-н), д. Красногорки (Несвижский р-н), д. Бобовня (Копыльский р-н), д. Люшнево (Барановичский р-н) или находятся на грани исчезновения в четырех колониях – д. Богуши (Барановичский р-н), д. Затурья, д. Сейловичи (вторая колония (Несвижский р-н), д. Колосовщина (Копыльский р-н).

Угнетает также факт полного незнания населением значимости суслика, как охраняемого животного. В сознании большинства (кто видел и знает суслика) это вредный грызун, которого много лет назад выливали водой из нор (большинство ответов населения), и которого почему-то сейчас нет.

**Методика** поиска, учет численности, мониторинг. В течение нескольких лет производились опросы населения о местах пребывания поселений суслика. Прямые источники с описанием конкретных мест обнаружения поселений в области распространения суслика отсутствовали. Поэтому принимались к сведению и проверялись практически все упоминания встреч за последние годы. При обнаружении колонии, осматривалась вся прилегающая территория на предмет присутствия зверьков, и проводились учеты количества «жилых» нор. Так называемые норы-веснянки, образуемые после выхода зверьков из зимней спячки, не давали, на наш взгляд, полной картины о количестве зверьков. Явно использовались прошлогодние, не закрытые на зиму норы и имеющие большой диаметр входного отверстия. Поэтому мы определяли квадраты площадью 50 x 50 м или 50 x 100 м и производили полный учет явно используемых нор. Каждая обнаруженная норка метилась вешкой с флажком. Данная методика позволяла визуально оценить (после установки вешек) пространственное распределение нор, их локализацию на территории обитания. В течение всего активного сезона с февраля по ноябрь проводились регулярные наблюдения за различными колониями с помощью бинокля. Это позволяло проследить за изменением питания в течение сезона, посезонной сменой хищников, суточной активностью зверьков в жаркую и пасмурную погоду, проследить подготовку животных к

появлению потомства и отследить границы репродуктивного периода. Регулярные посещения позволили отметить первые появления зверьков в конце зимы - весны и уход в зимнюю спячку. Для отслеживания жизнедеятельности зверьков в подземной части использовали мини USB эндоскоп. С его помощью удалось установить тот факт, что зверьки периодически заносят в норы корм (различные части растений) где их поедают. Проследить же самих зверьков оказалось невозможным в силу ряда причин – камера имеет слишком ярко светящиеся диоды, которые пугают зверька и не позволяют даже приблизиться к нему. Очень мягкий и гибкий шнур при любом изменении направления норы или выступе упирается в препятствие, что не позволяет полноценно осматривать нору и процессы, происходящие в ней.

Самая крупная колония сусликов находится на окраине деревни Юшевичи Несвижского района. С двух сторон (южная и западная) поселение ограничено асфальтированными дорогами, с восточной стороны грунтовая дорога ограничивает луг от паши. В северной части размещается коровник. Несколько жилых построек на южной окраине размещаются непосредственно на лугу, где животные селятся сразу за ограждениями участка. Это самое большое обнаруженное поселение суслика на площади 104 га. Располагается на лугах, не распахиваемых в течение последних 15 лет. Ранее колония размещалась на соседнем поле, где местное население выпасало крупно рогатый скот. Пятнадцать лет назад луг на высоком месте был перепахан. По всей видимости, часть колонии находилась уже на настоящем лугу и со временем была заселена вся площадь. Если исключать низкие места луга, где грызуны предпочитают не селиться, и мест прогона скота, то общая площадь, заселенная сусликом, составляет около 95 гектар. В настоящее время залежный луг используется для сезонного выпаса скотины. Только поздней весной и во второй половине лета трава на лугу скашивается. Все мероприятия, проводимые в данном месте, только благоприятно сказываются на состоянии популяции суслика (выпас, начиная с середины апреля, крупного рогатого скота, трехкратное подкашивание в летний период). На лугу преобладают злаковые растения, а на соседнем поле регулярно производятся посевы различных зерновых, что в целом также благоприятно сказывается на состоянии поселения сусликов. Луг по рельефу представляет собой холмистую местность с песчаными и рыхло супесчаными почвами. Животные предпочитают концентрироваться на более возвышенных местах. Учитывая среднюю плотность нор на площади 1 га (120 нор) и экстраполируя на всю территорию (95 га), можно предположить наличие на всей занятой территории около 10–11000 нор суслика. О реальном количестве особей крапчатого суслика на всей площади поселения судить по данным проведенных исследований преждевременно. Вторая по численности колония находится в пяти километрах севернее на окраине деревни Сейловичи Несвижского района. Рассредоточена на площади около 12 га. Холмистый участок также длительное время не распахивался и используется по настоящее время для выпаса крупно рогатого скота. На данной территории учтено свыше 150 используемых зверьками нор. В непосредственной близости от данной колонии на расстоянии двух километров на окраине этой же деревни обнаружена колония, состоящая из 12 жилых нор. Колония находится в

угнетенном состоянии. В непосредственной близости от вышеописанных колоний располагаются еще две колонии – одна на окраине д. Затурья. Колония освоила практически всю территорию залежного луга равномерно на площади 11,6 га. Норы локализованы небольшими (от 3х до 10–15 нор) группами, располагающимися на расстоянии от 20-ти до 50-ти метров. Всего на поле в 2019 г. обнаружено 67 нор, весной 2020 г. на колонии учтено только 41 жилая нора, а в середине лета, после проведенного дискования и неглубинной пропашки, осталось только три семьи суслика. Можно сказать, что колония практически исчезла. Вторая колония находится в двух километрах севернее у д. Цыгельня. Также размещена на возвышенном нераспаханном участке залежного луга. В колонии учтено 40 жилых нор. В Копыльском районе обнаружены три колонии. Одна из них, располагалась недалеко от д. Бобовня. Уже в 2020 г. на месте обитания суслика жилых нор обнаружено не было. Колония, разместившаяся на залежном лугу в непосредственной близости от коровника д.Рымаши насчитывает 62 жилых норы.

Норы колонии разбросаны по площади около 20 га. Однако в 2020 данная территория по периметру была перепахана и засажена кукурузой. Ограниченное небольшой площадью поселение зверьков имеет низкие шансы на выживание. Третья колония разместилась на обочинах дороги на протяжении 1200 м у д. Колосовщина. Если весной 2019 г. колония насчитывала около 100 жилых нор, то уже весной 2020 г. учтено только 44 жилые норы. Расширение проезжей части грунтовой дороги уничтожило часть нор, а активная охота лис на данном участке привела к полному уничтожению колонии. При проверке в июле 2020 г. встречены только единичные жилые норы. Колония находится на грани полного исчезновения.

Единственная в Барановичском районе колония обнаружена в 2017 г. в окрестностях д. Богуши, располагалась на площади 2 га на высоком холмистом участке в пойме р. Мышанка. При обнаружении летом 2017 г. на колонии находилось не менее 20–40 зверьков. В апреле 2019 г. на колонии найдено только 40 нор. Весной (апрель 2020 г.) обнаружено 8 посещаемых нор. В июле этого года посещаемых нор не обнаружено. Места обитания выявлены в ходе реализации экологической инициативы «Хомяк, суслик и белка-летяга: спасти супергрызунов! (Сохранение исчезающих представителей реликтовой фауны Беларуси хомяка обыкновенного, суслика крапчатого и белки-летяги)», в рамках проекта международной технической помощи «Вовлечение общественности в экологический мониторинг и улучшение управления охраной окружающей среды на местном уровне», финансируемом ЕС и реализуемом ПРООН в партнерстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, одобренным постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 232 от 29 марта 2018 года и зарегистрированном Министерством экономики Республики Беларусь 30 марта 2018 года (регистрационный № 2/18/000863).

# КОМПЛЕКС НАСЕКОМЫХ (INSECT: AUCHENORRHYNCHA, HETEROPTERA, COLEOPTERA) ФРЕЗЕРНЫХ ПОЛЕЙ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*В.В. Яновская*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: kviki1096@rambler.ru

**Введение.** Фрезерные поля – это участки верховых болот, выработанных фрезерным способом, являющиеся природно-антропогенными ландшафтами, характеризующиеся значительной деградацией растительного покрова. По оценке степени трансформации они относятся к сильной степени нарушенности [1]. На таких участках выработанных верховых болот прекращается торфонакопление. Данные ассоциации значительно отличаются от естественных, но содержат в своем составе растения верховых болот, которые находятся на узких полосах между участками открытого торфа. В связи с этим изучение сообществ насекомых фрезерных полей представляет научный интерес. Целью данной работы является изучение видового состава и экологической структуры насекомых участков верховых болот, выработанных фрезерным способом.

**Материал и методы.** Материалом для работы послужили сборы, проведенные с 2007 по 2013 год на верховом болоте «Городнянский мох». Сбор материала проводили на участке болота, выработанным фрезерным способом. В качестве основных методов исследования применялось энтомологическое кошение, ручной сбор и отряхивание растений, а также анализировался материал из почвенных ловушек. Учеты проводились с конца апреля до конца октября с промежутком 10–14 дней.

**Результаты и их обсуждение.** На исследованном участке верхового болота «Городнянский мох» растительность представлена деревьями и кустарниками (*Betula pendula*, *Salix sp.*, *Sorbus aucuparia*), различными травами (*Carex hitra*, *Taraxacumofficinale*, *Potentilla erecta*, *Molinia caerulea*, *Solidago virgaurea*, *Odontites vulgaris* и другие). Встречаются и, характерные для верховых болот, пушица влагалищная, вереск и голубика. Моховой ярус отсутствует. В тоже время на поверхности торфа сформирован ковер из *Polytrichum strictum*, отдельными куртинами встречается пушица (*Eriophorum vaginatum*).

В результате исследования выявлено 35 видов трех отрядов насекомых. Отряд Auchenorrhyncha представлен 10 видами 2 семейств (Cicadellidae и Cercopidae), по видовому обилию преобладает семейство Cercopidae. Отряд Heteroptera представлен 8 видами 5 семейств (Nabidae, Miridae, Reduviidae, Reduviidae, Pentatomidae). Преобладающими семействами по видовому разнообразию являются семейства Nabidae, Miridae, Pentatomidae, по видовому обилию – Miridae. Отряд Coleoptera является самым многочисленным в данной ассоциации и насчитывает 17 видов 6 семейств (Scirtidae, Coccinellidae, Oedemeridae, Chrysomelidae, Brentidae, Curculionidae). По видовому разнообразию преобладают семейства Coccinellidae и Chrysomelidae, по видовому разнообразию – Scirtidae.

Преобладающими видами являются *Aphrophora alni*, *Lepyronia coleoprata*, *Orthotylus ericetorum*, *Lygus pratensis*, *Cyphon padi* и *Cyphon sp.*

По биотопической приуроченности имаго преобладают эврибионты (38,55%), несколько меньше отмечено болотных (28,49%) и лесных (25,70%) видов. Болотные виды выявлены в отряде Coleoptera (*Cyphon padi*, *Coccinella hieroglyphica*, *Plateumaris discolor*, *Lochmaea suturalis*, *Limnobaris t-album atripilicus*).

По трофической специализации насекомых фрезерных полей преобладающей группой по количеству экземпляров являются фитофаги (69,95%). Они представлены отрядом Auchenorrhyncha с преобладанием *Aphrophora alni*. Среди Heteroptera фитофагов выявлено 92,73% (преобладает *Orthotylus ericetorum*), а среди Coleoptera – 25,37% (преобладает *Lochmaea suturalis*). В отряде Coleoptera преобладают сапрофитофаги (59,70%), представленные *Cyphon padi*. Количество зоофагов среди Heteroptera – 7,27% (преобладает *Nabis fesus*), среди Coleoptera – 14,93%, представленные семейством Coccinellidae.

По признаку обитания насекомых на разных жизненных формах растений среди Auchenorrhyncha выявлено 4 фитобионтные группы, среди которых преобладают дендротамнохортобионтны, представленные *Lepyronia coleoprata*, *Aphrophora alni*. Отряд Heteroptera представлен 7 фитобионтными группами, с преобладанием хамебионтов (представленных *Orthotylus ericetorum*) и хамехортобионтов (представленных *Lygus pratensis*). Среди представителей отряда Coleoptera выявлено 6 фитобионтных групп. Здесь преобладает дендрохамехортобионтная группа, представленная *Cyphon padi* и видами семейства Coccinellidae.

Установлены виды, имеющие высокую специализацию к экосистемам верховых болот – это тирфофилы *Stroggylocephalus livens*, *Cicadula quadrinotata* (Auchenorrhyncha), *Orthotylus ericetorum* (Heteroptera), *Cyphon padi*, *Chilocorus bipustulatus*, *Coccinella hieroglyphica*, *Lochmaea suturalis* (Coleoptera) и тирфобионт – *Plateumaris discolor* (Coleoptera).

**Заключение.** Таким образом, установлено, что насекомые фрезерных полей обладают низким видовым разнообразием и высоким обилием ограниченного количества видов. Так в данных ассоциациях выявлено 35 видов 13 семейств представителей трех отрядов насекомых Auchenorrhyncha, Heteroptera, Coleoptera. Наиболее массовыми видами являются *Aphrophora alni*, *Lepyronia coleoprata*, *Orthotylus ericetorum*, *Lygus pratensis*, *Cyphon padi* и *Cyphon sp.*, которые обычны и для естественных верховых болот. По биотопической приуроченности имаго преобладают эврибионты. Преобладающей трофической группой являются фитофаги. По признаку обитания насекомых на разных жизненных формах растений выявлено 4 фитобионтные группы среди Auchenorrhyncha, 7 среди Heteroptera, 6 среди Coleoptera. Отмечено 8 видов имеющих высокую специализацию к экосистемам верховых болот.

#### Литература

Кухарчик, Т.И. Верховые болота Беларуси / Т.И. Кухарчик. – Минск: Наука і тэхніка, 1993. – 136 с.



## СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЕРА»

*Г.Г. Янута, Н.А. Архипенко*

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: yanutag@rambler.ru

**Введение.** Особо охраняемые природные территории являются важными элементами, используемыми для изучения естественных процессов, происходящих в животных и растительных сообществах. Изучение этих закономерностей и трендов в последствии может быть основой для разработки подходов к сбалансированному ведению хозяйственной деятельности на территориях с более низким природоохранным статусом, а также интенсификации охотхозяйственной деятельности.

Одним из компонентов сообществ, существенно влияющим на прохождение естественных процессов лесовосстановления, являются копытные животные. Их роль существенно меняется в зависимости от структуры фитоценозов, их естественной кормовой емкости, а также плотности и видовой структуры копытных.

**Места проведения исследований.** Государственное природоохранное учреждение «Национальный парк «Браславские озера» располагается на северо-западе Беларуси на территории Браславского района Витебской области. В соответствии с лесорастительным районированием Беларуси эта территория относится к подзоне широколиственно-еловых (дубово-темнохвойных) лесов. Лесные комплексы представлены сосновыми формациями I–II классов бонитета мшистого, реже черничного типов, относятся к средневозрастным насаждениям.

Национальный парк «Браславские озера» создан в 1995 году на базе Браславского лесхоза, его площадь составляет 64,2 тыс. га.

**Материал и методы.** Для анализа были использованы ведомственные материалы с 2006 по 2019 год, а также данные, полученные в ходе полевых исследований 2020 года.

**Результаты и их обсуждение.** На рассматриваемой территории встречаются следующие виды копытных животных аборигенной фауны: лось (*Alces alces*), косуля европейская (*Capreolus capreolus*), благородный олень (рентурализованый) (*Cervus elaphus*), кабан (*Sus scrofa*).

В структуре копытных доминирует косуля европейская. Она составляет около 53% от общей численности копытных. Наиболее редок благородный олень – 0,37%. Существенно отличается структура добываемых животных. В структуре добываемых животных доминирует кабан, составляя около 80% от всех животных. До 2013 года этот показатель составлял около 91%.

Как и для многих охотничьих хозяйств Беларуси до 2013 года наибольшие значения численности отмечены для дикого кабана, этот же вид также доминировал в структуре добываемых животных.

В связи с депопуляцией дикого кабана структура популяций копытных ( $t=1.76$   $p<0.05$ ) равно и их добыча ( $t=2.14$   $p<0.05$ ) претерпела существенные изменения. При численности дикого кабана около 1,7% от общей численности учтенных копытных (по материалам 2019 года), вид перестал играть ключевую роль, однако при этом, доля изъятия достаточно высока около 20,7%. В настоящее время охотничье хозяйство переориентировано на использование европейской косули, численность которой составила около 70% от общего количества копытных животных Национального парка, в структуре добываемых животных 50%. Численность благородного оленя на территории НП «Браславские озера» невысока и в настоящее время несмотря на принимаемые мероприятия по увеличению его численности, вид не играет сколь-либо существенную роль в экосистемах данного региона.

Лось. Минимальные значения численности вида отмечены в 2006 году. Средние значения плотности вида для рассматриваемой территории составили 9,6 ос/1000 га угодий. Максимальные значения численности отмечены в 2014 году в 760 особей. Средние значения прироста 8,1% при минимальных значениях в 2016 году. В этот период отмечена убыль в 22% от численности. В целом отмечен рост численности вида за 15 лет в 1,8 раза. В настоящее время численность стабилизировалась и составляет 600–650 ос.

Косуля европейская. Благодаря достаточно мягким зимам в последнее время, численность вида увеличивается практически во всех регионах Беларуси. Особи вида характеризуются также быстрым достижением трофейных качеств. Немаловажен и тот факт, что поздняя с заморозками весна способна существенно повлиять на репродуктивный потенциал популяций. Средняя многолетняя численность вида на рассматриваемой территории составляет около 1400 особей, при максимальных значениях в 1,99 тыс. ос в 2009 году. За рассматриваемый период увеличение составило 1,67 раз. В виду ряда причин отмечены существенные снижения численности вида: в 2010 и 2011 годах они составили около 20% в год. Среднегодовые значения добычи до 2014 года составляли около 10% от принятой численности, однако в дальнейшем показатель увеличился до 16%. С учетом высоких значений убыли в 2010 и 2011 годах значения ежегодного прироста для вида достаточно невелики, оцениваются в 6%.

Кабан. Динамика численности вида существенно отличается от других охотничьих объектов. Так до 2013 года средняя многолетняя численность вида составляла около 950 особей, а средние показатели изъятия 140% от зимней численности вида. В настоящее время его численность не превышает 30 особей, при показателе добычи в среднем 350%.

Чужеродные виды копытных животных. Беларусь располагает на трансграничных путях миграции различных видов животных, в том числе и млекопитающих. Для территорий ООПТ, граничащих с другими странами, эта проблема наиболее актуальна. Из чужеродных видов, вольно живущих на территории Литвы и Латвии, требующих пристального внимания необходимо отметить пятнистого оленя и лань. Высокая плотность является предпосылкой для миграции и заселения новых территорий в т.ч. и приграничных участков. По предварительным материалам на территории национального парка возможно

присутствие вольноживущей популяции пятнистого оленя, предварительная численность которой составляет около 5–15 особей.

Благородный олень обитает на территории вольеров, однако во время гона (сентябрь–октябрь) к вольеру подходят отдельные особи вида из сопредельных государств.

**Заключение:** В настоящее время основным объектом охоты на территории НП является косуля и лось. В структуре копытных в настоящее время доминирует косуля. Вид имеет высокие трофейные качества и является перспективным объектом трофейной охоты. В связи с малой численностью благородного оленя и его расположением на территории вольерного хозяйства, использование в охоте вида проблематично.

Исследования проводились в рамках проекта международной технической помощи ENI-LLB-1-077 «Комплексное управление и система мероприятий по смягчению негативного воздействия инвазивных чужеродных видов на природоохранных территориях трансграничного региона» Программы трансграничного сотрудничества Латвия–Литва–Беларусь в рамках Европейского инструмента соседства на 2014–2020 годы.

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ СЕМЕЙСТВА ОЛЕНЬИ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «ОЛЬМАНСКИЕ БОЛОТА»**

*Г.Г. Янута, В.В. Устин, В.Ю. Даглис*  
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: yanutag@rambler.ru

**Введение.** Изучение процессов, проходящих в относительно естественных природных сообществах, дает представление о их функционировании. Исследование этих механизмов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) важно для последующей разработки различных технических и нормативных правовых документов (планы управления или планы действий по отдельным охраняемым или ресурсным видам диких животных, их популяциям, планы управления ООПТ, др.).

Места проведения исследований. Заказник республиканского значения «Ольманские болота» является одной из крупнейших по площади ООПТ Беларуси (около 100 тыс. га), расположен на юге Беларуси на территории Столинского района Брестской области и Лельчицкого района Гомельской области. Образован в 1998 году. Его территория имеет статус водно-болотного угодья международного значения (Рамсарской территории), а также статус трансграничной Рамсарской территории «Ольманские болота – Торфяной массив Переброды» (Беларусь–Украина). Заказник имеет важное значение в структуре Национальной экологической сети: входит в состав ядра европейского значения E13 «Полесские болота». Вместе с заказником «Старый Жаден» и Национальным парком «Припятский» образует биосферный резерват «Припятское Полесье» (площадью более 213 тыс. га). С 1959 года по 1998 год

современная территория заказника использовалась как военный авиационный полигон стран Варшавского договора. Населенные пункты были отселены с его территории, был ограничен доступ, не велась практически никакая хозяйственная деятельность, по сути, функционирование военного полигона обеспечило высокую сохранность биологического и ландшафтного разнообразия данной территории. Болотные массивы заказника отличаются крупными размерами, хорошей сохранностью, стабильностью гидрологических условий, а также постоянным обводнением территории вследствие выхода здесь грунтовых вод на поверхность земли.

**Материал и методы.** В январе–феврале 2019 года проведены учеты копытных животных на территории заказника методом зимних маршрутных учетов. Общая длина учетных маршрутов составила 29,2 км, в том числе протяженность маршрутов по лесным массивам составила 18,9 км, по болотным 10,5 км. Учетные маршруты закладывались таким образом, чтобы максимально полно охватить многообразие биоценозов. Половозрастная структура животных определялась по зимним дефикациям.

Для оценки запасов естественных кормов для копытных животных, а также их поврежденности (что косвенно может являться признаком достижения граничных значений оптимальной численности) использован метод пробных учетных площадок, площадью 100 м<sup>2</sup>. С целью нивелирования погрешности при учетах пробные площадки закладывались в 5-кратной последовательности, а данные по каждой группе биотопов усреднялись.

Результаты и их обсуждение. По материалам учетов копытные животные заказника представлены аборигенными видами: лосем (*Alces alces*) и косулей (*Capreolus capreolus*). Благородный олень (*Cervus elaphus*) на территории заказника, по данным егерской службы, встречается в северо-восточной его части на границе с Национальным парком «Припятский». Однако по состоянию на январь 2019 года данный вид на рассматриваемой территории не выявлен.

По материалам учетов, численность лося на территории заказника оценивается в 84 особи. Плотность в среднем составила 0,9 ос./1000 га, в том числе в лесных угодьях 1,25 ос./1000 га, что в 2,7 раз больше, чем для болотных угодий. В популяции высока доля молодых особей, около 18% от общего количества регистраций следов. В сравнении с другими регионами Беларуси плотность данного вида, несмотря на благоприятные места обитания, существенно ниже (средняя по районам плотность вида в Гомельской области – 2,05 ос./1000 га лесных угодий, в Брестской – 1,63). Необходимо отметить, что плотность вида, при которой возможно его изъятие, составляет 3,1 ос./1000 га, что в 3,4 выше значений, определенных для заказника.

Наибольшее количество особей вида отмечено в пойменных широколиственных участках, где плотность вида составляет 14,7 ос./1000 га, минимальные значения отмечены для сосновых формаций – 0,01 ос./1000 га. В болотных экосистемах все регистрации следов относятся к закустаренным (мезотрофным) участкам. На верховых болотах вид зарегистрирован не был.

Плотность косули на территории заказника составляет 1,9 ос./1000 га угодий, что в 2,3 раза меньше средних значений по Брестской области (4,40 ос./1000 га), в Гомельской области 7,53 ос./1000 га лесных угодий.

При проведении ЗМУ на территории заказника вид регистрировался лишь в лесных экосистемах. Наибольшие значения плотности (27,4 ос./1000 га) отмечены в пойменных широколиственных комплексах с высокой степенью закустаренности. Сосновые формации, а также зарастающие вырубки характеризуются плотностью в 0,4 ос./1000 га.

Следует отметить, что минимальные значения плотности вида, при которых возможно изъятие косули, составляют 5 ос./1000 га, что 2,6 раза выше, чем зарегистрированные на территории заказника.

Запасы естественных кормов. Всего в подроде и подлеске было выявлено произрастание 13 видов растений: сосна, дуб, осина, ива, рябина, крушина, бересклет, яблоня дикая, береза, волчье лыко, лещина, ольха черная, ольха серая. В общей сложности учтено 314 растений.

Наибольшее количество подроста до 1 метра отмечено в экотонных пойменных участках (в среднем 137 стволиков, в основном ива), наименьшее в сосняках (в среднем 12). Вне зависимости от густоты произрастания степень поврежденности составила в среднем 4,2%. Наибольшие значения отмечены для молодых сосновых насаждений возрастом до 10 лет. В целом значения поврежденности достаточно низки. Для сравнения в охотничьих хозяйствах Беларуси он составляет 30–60%. Это позволяет предположить, что ресурса даже естественных кормов, произрастающих на территории лесных комплексов заказника вполне достаточно, чтобы прокормить популяцию копытных в 1,5–2 раза большую по сравнению с современной численностью, без существенной нагрузки на естественное лесовосстановление.

**Выводы.** Наибольшие значения плотности копытных сем. Оленьи выявлены в пойменных участках р. Случь на участках широколиственных лесов. В этих же биотопах отмечена наибольшая запасы естественных кормов копытных семейства Оленьи.

# ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕДКИХ, БИОЦЕНОТИЧЕСКИ НАИБОЛЕЕ ЦЕННЫХ И РЕСУРСНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ

---

## К РАСПРОСТРАНЕНИЮ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛЕТЯГИ *PTEROMYS VOLANS* В БЕЛАРУСИ

*А.В. Абрамчук, Д.А. Китель, Ю.А. Янкевич*

Брестское областное отделение общественной организации  
«Ахова птушак Бацькаўшчыны», г. Брест, Республика Беларусь,  
e-mail: [brestartp@mail.ru](mailto:brestartp@mail.ru)

Обыкновенная летяга (*Pteromys volans*) – один из самых слабо изученных видов млекопитающих в Беларуси. Вид имеет ряд высоких природоохранных статусов: включен в Приложение II и Резолюцию № 6 Бернской конвенции, Красную книгу Республики Беларусь [1], является охраняемым видом ряда субъектов северо-запада Российской Федерации, а также Финляндии и Эстонии.

Несмотря на отрывочные сведения о распространении вида в Беларуси, можно сделать вывод о постоянном, начиная с начала 20-го века, сокращении его ареала распространения в нашей стране [1]. В последнем издании Красной книги Республики Беларусь (2015 г.) вид указывается только для Витебского района, причем последнее наблюдение относится к 1996 году [1]. Информация о состоянии популяции и распространении вида в стране за последние более чем 20 лет (1996–2017) в литературе отсутствует. Цель данного исследования – установить границы современного ареала распространения обыкновенной летяги (*Pteromys volans*) в Беларуси, а также выявить возможно большее количество мест обитания данного вида для выделения территорий особой природоохранной значимости и обеспечения охраны в соответствии с законодательством.

**Материал и методы.** Несмотря на скрытный образ жизни вида, а также практически полное отсутствие достоверной и актуальной информации о распространении и экологии вида в Беларуси, летяга является относительно удобным для учета объектом. Ее присутствие на территории может быть установлено по наличию характерных экскрементов. Данная методика впервые была предложена Skare'n (1978) [2], является обще принятой и использовалась рядом авторов [2,3]. Суть методики заключается в поиске характерного для летяги помета в виде грязно-желтых или салатново-желтых гранул размером около 0,5 x 0,2 см. Поиск гранул осуществляется у комлей наиболее крупных на участке деревьев (не менее 30 см), прежде всего осины, а также березы, ели, ольхи. Наиболее оптимальный период (в условиях севера Беларуси) для проведения полевых работ конец марта, после схода снежного покрова, до начала мая. Выявление наличия вида на территории осуществлялось при движении по заранее спланированному маршруту, путем осмотра комлей

наиболее крупных осин, берез и елей. Маршруты планировались с учетом особенностей биологии и экологии вида, а также с использованием карт лесных насаждений. Для подтверждения обитания вида на выявленных территориях использовалась фото и видео фиксация с помощью фото ловушек, для наблюдения в ночных условиях – тепловизор. Для обследования и проверки дупел использовались эндоскоп и снаряжение для подъема на деревья. После определения ядра ареала (в пределах Беларуси) исследования были сконцентрированы на периферийных частях с целью установить современные границы ареала.

**Результаты и их обсуждение.** Впервые, после 1996 года, вид был обнаружен нами в 2017 году, в окрестностях озера Вымно (Витебский район). В последующие годы (2018–2020) было выявлено более 100 мест обитания вида на территории Витебского и Городокского районов.

Результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что ядро современного ареала распространения летяги в Беларуси приурочено к крупному мало нарушенному лесному массиву в междуречье Западной Двины и Овсянки. Вид также обнаружен в бассейне реки Ловать и междуречье Каспли и Западной Двины. Кроме того, была также проверена информация о встречах вида в других местах Беларуси (Лиозненский, Шумилинский, Дисненский, Толочинский, Оршанский районы Витебской области; Крупский район Минской области). Несмотря на то, что в большинстве указанных мест, по нашему мнению, биотопы и параметры древостоя вполне соответствовали требованиям, предъявляемым видом к условиям среды, полевые исследования не подтвердили обитание вида ни в одном из указанных районов.

**Заключение.** В настоящее время ареал вида в пределах Беларуси включает, частично, территорию двух административных районов (Витебского и Городокского) Витебской области. Южная граница ареала современного распространения вида в Беларуси не переходит рек Каспля и далее (ниже по течению от устья р. Каспли) Западная Двина. На западе границу ареала условно можно провести по автомобильной дороге М8 (Е95) и восточным склонам Городокской возвышенности. Западнее автомобильной дороги М8 (Е95) местообитание вида обнаружено лишь в одном месте (окрестности д. Тригубцы Витебского района). Однако и тут далее на запад (от д. Тригубцы) вид не отмечен. Места обитания вида также обнаружены на сопредельных территориях Смоленской области, в частности в окрестностях д. Исаченки Велижского района Смоленской области. Общая численность вида в Беларуси предварительно оценивается в 500–1000 особей.

Места обитания выявлены в ходе реализации экологической инициативы «Хомяк, суслик и белка-летяга: спасти супергрызунов! (Сохранение исчезающих представителей реликтовой фауны Беларуси хомяка обыкновенного, суслика крапчатого и белки-летяги)», в рамках проекта международной технической помощи «Вовлечение общественности в экологический мониторинг и улучшение управления охраной окружающей среды на местном уровне», финансируемом ЕС и реализуемом ПРООН в партнерстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, одобренном постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 232 от

29 марта 2018 года и зарегистрированном Министерством экономики Республики Беларусь 30 марта 2018 года (регистрационный № 2/18/000863).

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные. – Минск, 2015. – 317 с.
2. Skare´n, U., 1978. Liito-oravan esiintymisestä ja talviravinnosta Pohjois-Savossa. Luonnon Tutkija 5, pp. 171–173.
3. Reunanen, P., Mo`nkko`nen, M., Nikula, A., 2002a. Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in northern Finland: comparing field survey and remote sensing data. Ann. Zool. Fennici 39, pp. 7–20.

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ ЛИСТВЕННИЦЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ В БЕЛАРУСИ

*С.И. Ивановская, Д.И. Казан, В.Е. Падутов*

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Республика Беларусь,  
e-mail: [isozyme@mail.ru](mailto:isozyme@mail.ru)

В повышении продуктивности лесов Беларуси значительную роль может сыграть интродукция хозяйственно-ценных древесных видов. Как показывает многолетний опыт лесоводов европейских стран, включая Беларусь, одной из наиболее перспективных пород, искусственно введенных в лесные культуры, является лиственница европейская, активное внедрение которой предусматривается «Стратегическим планом развития лесохозяйственной отрасли Беларуси на период с 2015 по 2030 годы». По мнению некоторых исследователей, относить лиственницу европейскую к интродуцентам, по-видимому, будет не совсем правильно, так как в недалеком прошлом она являлась одной из лесообразующих пород на территории Беларуси [1, 2], и ее интродукция в Беларусь является возвращением на территорию прежнего обитания. По данным Минлесхоза на 01.01.2020 года площадь насаждений лиственницы в республике составляет 1625 га [3]. Наиболее эффективным методом обеспечения лесокультурного производства высококачественными и сортовыми семенами является закладка лесосеменных плантаций (ЛСП). Всего на данный момент в Беларуси аттестовано 67,9 га лесосеменных плантаций лиственницы европейской I порядка. Однако открытым остается вопрос о том, каким запасом генетического разнообразия они обладают и насколько эффективно выполняют задачу сохранения генетических ресурсов вида.

Целью данной работы являлось определить генетический потенциал лесосеменных плантаций лиственницы европейской в Беларуси.

Для проведения исследований с использованием метода молекулярно-генетического анализа на основе 18 изоферментных генов была изучена генетическая изменчивость лиственницы европейской трех лесосеменных плантаций, заложенных в Гродненском и Щучинском лесхозах. Для сравнения были использованы результаты анализа четырех искусственных насаждений лиственницы европейской (Беларусь), 42 природных популяций (Польша), трех



ЛСП (Польша), 8 семенных наборов (Польша), закупленных Министерством лесного хозяйства в Польше для интродукции лиственницы в Беларуси.

Основные показатели, характеризующие уровень генетической изменчивости лиственницы европейской, представлены в таблице. Сравнительный анализ показал, что величина доли полиморфных локусов  $P_{95}$  и  $P_{99}$  в ЛСП лиственницы европейской из Беларуси (0,44 и 0,83 соответственно) является самой высокой среди всех исследованных объектов из Беларуси и Польши. По количеству выявленных аллельных вариантов белорусские ЛСП уступают только насаждениям естественного происхождения из Польши (среднее число аллелей на локус А равно 3,11 и 3,41 соответственно). Следует отметить, данный показатель в значительной мере зависит от размеров популяционной выборки. Значения параметров средней ожидаемой ( $H_e$ ) и наблюдаемой ( $H_o$ ) гетерозиготности в ЛСП лиственницы европейской из Беларуси (0,157 и 0,150 соответственно) превышают таковые у всех исследованных объектов, за исключением  $H_e$  коммерческих семенных наборов из Польши. Необходимо также отметить, что белорусские ЛСП лиственницы европейской по сравнению с другими исследованными объектами в большей степени находятся в состоянии близком к равновесию по Харди-Вайнбергу, поскольку различия в целом по  $H_e$  и  $H_o$  не превышают 1%.

Таблица – Значения основных показателей уровня генетической изменчивости лиственницы европейской

	Доля полиморфных локусов		Среднее число аллелей на локус	Средняя гетерозиготность	
	$P_{95}$	$P_{99}$	А	ожидаемая $H_e$	наблюдаемая $H_o$
ЛСП (Беларусь)	0,44 (0,39-0,56)	0,83 (0,78-0,83)	3,11 (2,67-2,78)	0,157 (0,150-0,172)	0,150 (0,135-0,165)
Лесные культуры (Беларусь)	0,35 (0,21-0,42)	0,45 (0,26-0,52)	2,10 (1,37-1,90)	0,102 (0,056-0,115)	0,087 (0,070-0,112)
Природные популяции (Польша)	0,29 (0,24-0,53)	0,65 (0,41-0,71)	3,41 (1,65-2,29)	0,141 (0,101-0,161)	0,115 (0,085-0,157)
ЛСП (Польша)	0,35 (0,29-0,35)	0,59 (0,53-0,65)	2,47 (1,94-2,18)	0,134 (0,121-0,146)	0,120 (0,112-0,131)
Семенные наборы (Польша)	0,44 (0,28-0,44)	0,61 (0,50-0,78)	3,06 (2,16-2,61)	0,162 (0,143-0,170)	—*

\* – расчет наблюдаемой гетерозиготности невозможен, поскольку при анализе семенных наборов использовался экспериментальный материал от группы деревьев

Таким образом, проведенное исследование показало, что лесосеменные плантации лиственницы европейской из Беларуси практически по всем параметрам генетической изменчивости не уступают насаждениям естественного происхождения, ЛСП и семенным наборам для интродукции

лиственницы в Беларуси из Польши и значительно превышают белорусские лесные культуры.

### Литература

1. Янушко, А.В. Лиственница в лесах БССР и перспективы ее разведения: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.В. Янушко. – Рига, 1962. – 21 с.
2. Гельтман, В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности в Белоруссии / В.С. Гельтман. – Мн., 1982. – 328 с.
3. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2020 г. / М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь. – Минск, 2019. – 65 с.

## ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПАСТУШКА *RALLUS AQUATICUS* L. В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

*В.В. Кузьменко*

ВГУ имени П.М. Машерова,

г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: kuvint@yandex.by

**Введение.** Пастушок (*Rallus aquaticus* L.) – представитель отряда журавлеобразные, семейства пастушковые, распространен по всей территории Беларуси, местами достаточно обычный, но в большинстве районов немногочисленный вид [1]. В силу относительной малочисленности и скрытного образа жизни, данных по территориальному распределению и численности вида на территории республики, в том числе и Белорусском Поозерье явно недостаточно.

**Цель работы** – определить особенности территориального распределения и численность пастушка на территории Белорусского Поозерья.

**Материал и методы.** Исследования осуществлялись в течение 2017–2020 гг. на территории Белорусского Поозерья. При выполнении блока полевых работ основное внимание уделялось обследованию наиболее перспективных для обитания пастушка природных комплексов по общепринятым [2, 3] и оригинальным методикам: учеты на маршрутах и стационарных полигонах с использованием акустической стимуляции в ночное время при прохождении вдоль береговой линии или с лодки в наиболее гнездопригодных станциях для изучаемого вида.

**Результаты и их обсуждение.** Пастушок – обычный гнездящийся пролетный и редко зимующий вид Белорусского Поозерья. В пределах ареала заселяет различные по величине зарастающие водоемы, участки болот, поймы рек. Встречается на сырых лугах, залитых водой низинах, старых торфяных разработках.

Пастушок встречается по всей территории Белорусского Поозерья, но его распределение неравномерно и в первую очередь зависит от наличия гнездопригодных станций. Предпочитает небольшие, сильно заросшие тростником водоемы, с участками открытой воды. Отмечается также на заросших тростником или рогозом увлажненных низинах. Реже встречается на

озерах, преимущественно гелофитного и гелогидрофитного типа зарастания, малых реках, рыбоводных прудах и водохранилищах, при условии сильного зарастания береговой линии надводной растительностью.

На местах гнездования в Белорусском Поозерье первые особи пастушка появляется в начале апреля. Пролет растянут и может продолжаться до конца апреля. Гнездится отдельными парами, в пределах гнездовой территории довольно агрессивен. Гнезда располагаются на различном расстоянии от уреза воды, основание гнезда может находиться в воде или быть приподнято на 10–15 см. Основное требование к гнездовой территории – широкая полоса надводной растительности и наличие участков открытой воды с погруженными макрофитами и обильным макробентосом. Осенний пролет также растянут, начинается с начала сентября и продолжается до конца октября. В последние годы единичные особи пастушка регистрируются на зимовке на озере Лукомское, Чашникского района.

Численность вида в регионе невысокая. В наиболее типичных биотопах-небольших водоемах, с широкими полупогруженными зарослями тростника и участками открытой воды с богатой водной растительностью средняя плотность гнездования составляет 0,13 пар/га. На озерах и водохранилищах плотность гнездования не превышает 0,2 пар/км<sup>2</sup>. На маленьких, площадью до 2 га, водоемах и подходящих участках на небольших реках отмечаются единичные случаи гнездования.

Гнездовые станции пастушка редко посещаются людьми из-за труднодоступности, поэтому фактор беспокойства для него не имеет существенного значения. Гнезда и кладки пастушков, несмотря на скрытное расположение, могут разорять хищники. Птенцы и редко взрослые особи встречаются в добыче болотного луны. Часть гнезд может затапливаться при резких подъемах уровня воды, гибнет при весенних пожарах – «палах». Незначительное снижение численности наблюдалось при падении уровня воды в засушливые годы. Значительное число птиц гибнет во время пролета, разбиваясь о провода, телевышки, вышки сотовой связи и маяки, гибнет от хищников во время вынужденных остановок в нетипичных станциях. Охота существенного влияния на состояние популяций пастушка не имеет, поскольку правильной охоты на него не ведется, его добывают случайно, попутно при охоте на водоплавающих и болотных птиц в ничтожном количестве. В охотхозяйствах Витебской области нет даже статистики его добычи.

Численность стабильна, несколько флуктуирует по годам. Предварительная оценка численности вида в регионе – 2000–3000 пар.

**Заключение.** Пастушок – обычный гнездящийся пролетный и редко зимующий вид, распространен по всей территории Белорусского Поозерья. Распределение вида по территории неравномерно и в первую очередь зависит от наличия гнездопригодных станций. Для гнездования предпочитает небольшие, сильно заросшие тростником водоемы, с участками открытой воды. Реже встречается на озерах, малых реках, рыбоводных прудах и водохранилищах, при условии сильного зарастания береговой линии надводной растительностью. В наиболее типичных биотопах – небольших водоемах, с широкими полупогруженными зарослями тростника и участками открытой воды с богатой

водной растительностью средняя плотность гнездования составляет 0,13 пар/га. На озерах и водохранилищах плотность гнездования не превышает 0,2 пар/км<sup>2</sup>. Предварительная оценка численности вида в регионе – 2000–3000 пар.

### Литература

1. Птицы Белоруссии: Справочник-определитель гнезд и яиц / М.Е. Никифоров, Б.В. Яминский, Л.П. Шкляров. – Мн.: Выш. Шк., 1989. – 479 с.
2. Вергелес, Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов / Ю.И. Вергелес // Беркут. – 1994. – Т. 3. – Вып. 1. – С. – 43–48.
3. Боголюбов, А.С. Изучение видового состава и численности птиц методом маршрутного учета / А.С. Боголюбов. – М., 1999. – 25 с.

## ВСЕЛЕНИИ БОЛЬШОГО ДУБОВОГО УСАЧА (*CERAMBYX CERDO* LINNAEUS, 1758) В СТАРОВОЗРАСТНЫЕ ПОЙМЕННЫЕ ДУБРАВЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «ДНЕПРО-СОЖСКИЙ»

*А.В. Кулак, А.А. Семеняк, М.В. Максименков*  
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,  
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: bel\_lepid@mail.ru

Большой дубовый усач (*Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758) включен в Красную книгу Республики Беларусь с природоохранным статусом 3-й категории [1]. Численность вида снижается по Европе в целом и в настоящее время он охраняется как на международном уровне (включен в Красный список МСОП, Vu A1c+2c, Приложение II Бернской конвенции, Приложение II к Директиве Совета Европы 92/43/EWG об охране естественных биотопов, Европейский список охраняемых сапроксильных видов), так и в отдельных странах Европы (Красные книги Польши, Литвы, Украины, России) [1]. Снижение численности в первую очередь обусловлено с незапамятных времен повышенным спросом на древесину дуба и плодородные земли под широколиственными лесами. В настоящее время на территории Беларуси большой дубовый усач достоверно обитает в центральной части белорусского Полесья, однако обычен только в пойменных дубравах Национального парка «Припятский». Данные об обнаружении вида в прошлом в Беловежской пуше, окрестностях Витебска и Ракова недостоверны или маловероятны. Вид испытывает трудности расселения естественным путем из-за фрагментации среды обитания, отсутствия подходящих условий для развития, в т.ч. по причине широкого распространения в практике лесного хозяйства создания культур сосны, усыхания дубрав, связанного с изменением гидрологического режима в местах их произрастания. Местообитания сильно страдают от несанкционированных палов растительности (заказник «Ольманские болота») и перевыпаса скота (заказник «Средняя Припять»).

Поэтому вполне оправданы попытки создания новых популяций данного вида на территориях, которые не будут подвергнуты резкой трансформации со

стороны человека. Одной из наиболее перспективных территорий является республиканский биологический заказник «Днепро-Сожский» (Лоевский район Гомельской области), на территории которого в поймах Днепра и Сожа произрастают значительные по площади пойменные дубравы возрастом 130–150 лет и старше. По фитоценотическим и гидрологическим параметрам они соответствуют требованиям, предъявляемым большим дубовым усачом к факторам окружающей среды, очень схожи с таковыми в Национальном парке «Припятский»: включают разреженные хорошо инсолируемые участки, многочисленные деревья с сухобочинами и дуплами, во время весенних паводков в различной степени заливаются водой.

Работы по созданию новой популяции большого дубового усача в 2020 г. проводили в три этапа. Первый – поиск подходящих для его жизнедеятельности местообитаний (выбраны 2 участка в Карповском лесничестве ГЛХУ «Лоевский лесхоз») и написание биологического обоснования на вселение. Второй этап – отлов в июне – июле 40 пар усача в Национальном парке «Припятский», где его численность достигает высоких значений (Переровское лесничество). В пик активности в течение суток на стволах и ветвях толстых дубов, особенно в местах повреждений, из которых вытекает сок, можно обнаружить многие десятки особей. Снижение активности усачей наблюдается во второй половине ночи и утром, что, возможно, связано, с более низкой в это время температурой воздуха; ночью на свет мощных ламп не летят. Поэтому жуков отлавливали вручную преимущественно в послеобеденное и вечернее время, помещая в просторные сетчатые садки с дубовыми ветками и корой. Усачи охотно питались перезревшими бананами и вареньем, разведенным водой. В течение нескольких дней этапа отлова и во время дальнейшей транспортировки многие самки спаривались с самцами неоднократно. Третий этап – переселение отловленных жуков в выбранные местообитания. Усачи были расселены в 2 участка разреженных пойменных дубрав. Жуков рассаживали кучно на наиболее толстые и поврежденные дубы, предварительно нанося на кору разведенное варенье. После выпуска в новом месте наблюдались питание имаго, повторные спаривания и разлет вдоль опушек.

По нашим предположениям реализация мероприятий по вселению большого дубового усача в пойменные экосистемы биологического заказника «Днепро-Сожский» не окажет негативного влияния на его среду. Данный жук является деструктором древесины больных, усыхающих дубов. Одно и то же дерево им эксплуатируется многие десятки лет. За это время на дубах частично отслаивается кора, в поисках личинок усача дятлы формируют углубления в древесине, на месте многих из них впоследствии появляются дупла. В дуплах, полостях дубов многие годы функционируют гнезда многих видов птиц, сонь, летучих мышей, развиваются многие виды насекомых. Таким образом, наличие дуплистых деревьев поддерживает здоровый баланс трофических уровней в дубравах. Молодые и здоровые дубы данным видом не заселяются. Современные климатические изменения будут способствовать успешности интродукции большого дубового усача в заказник. Природоохранный режим заказника, пойменные условия дубрав, режим погранзоны и изолированность

территории двумя крупными реками будут способствовать закреплению вида на данной территории.

Вселение выполнено в рамках выполнения задания 3.3.3 «Разработка пилотных мероприятий по устранению угроз для наиболее значимых популяций ГУВ и оптимизации ключевых местообитаний ГУВ» (этап 2020 г) проекта ПРООН-ГЭФ № 96096 «Устойчивое управление лесными и водно-болотными экосистемами для достижения многоцелевых преимуществ», зарегистрированного в базе данных проектов и программ международной технической помощи Министерства экономики Республики Беларусь 02.11.2017 г., регистрационный № 2/11/000848.

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. – Минск: Бел Эн, 2015. – С. 199–200.

## ОБ ОБНАРУЖЕНИИ САМОЙ КРУПНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *BOTRYCHIUM ANTHEMOIDES* В БЕЛАРУСИ

*В.Н. Лебедько, С.С. Савчук*

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича  
НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: [Vladmir.flora@yandex.by](mailto:Vladmir.flora@yandex.by)

Род *Botrychium* Sw. включает около 40 видов, спорадически распространенных в тропических и умеренно теплых, а отчасти и в холодных областях обоих полушарий, исключая многие пустыни и высокогорья. Во флоре Беларуси известно 6 видов: *Botrychium anthemoides* C. Presl. (*B. virginianum* auct. non (L.) Sw.), *B. lanceolatum* (S.G. Gmel.) Rupr., *B. lunaria* (L.) Sw., *B. matricariifolium* (Retz.) A. Braun a. W.D.J. Koch. *B. multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. и *B. simplex* E. Hitchc. Такой вид как *B. lanceolatum* (S.G. Gmel.) Rupr., приводимый для Витебского района (д. Замосточье, Е. Проскоряков. 12.08.1934; MSK), в последние десятилетия не отмечается и считается регионально исчезнувшим. Одним из самых редких во флоре Беларуси является *B. anthemoides* [3].

*Botrychium anthemoides* включен в Красную книгу Республики Беларусь (2015) со статусом II категории национального природоохранного значения (исчезающий вид). Это облигатный микотроф. В течение первых нескольких лет жизни развивается под землей за счет микоризы. Надземная часть взрослых особей вегетирует с июня до сентября, затем отмирает. Размножается спорами. Спороносит в июле - августе, при этом спороношение у него не ежегодное и, вероятно, зависит от погодно-климатических особенностей региона. Всхожесть спор очень низкая; для их прорастания необходимо затенение и наличие гриба-симбионта. Неблагоприятные сезоны растение переживает в стадии покоя, не образуя надземной части [2].

Кальцефильный вид. Предпочитает относительно влажные или свежие, богатые питательными веществами почвы и притененные места произрастания. Тяготеет к крупным лесным массивам, в слабой степени подверженным антропогенному воздействию. Мезофит. Криптофит (геофит).

Во всех известных популяциях численность вегетирующих особей этого вида крайне мала; растет обычно одиночно или небольшими группами на площади в несколько квадратных метров. Является слабо конкурентоспособным видом [2].

Атлантическо-европейский, бореальный вид, реликт неморальной флоры. Общий ареал *B. anthemoides* фрагментированный. Встречается в Скандинавии, средней, северной и восточной части Европы. Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в Северной Америке. В Беларуси отмечен в отдельных локалитетах на южной и юго-западной границах ареала. Выявлен в Лепельском р-не Витебской обл., Борисовском и Пуховичском р-нах Минской обл., Краснопольском и Чериковском р-нах Могилевской обл. в Хойникском р-не Гомельской обл. Ранее указывался также для Сморгонского р-на Гродненской обл. [2, 3].

В Лепельском районе был известен лишь по единичным находкам на территории Березинского биосферно заповедника (кв. 240, 473, 713, 701) [1]. Нами обнаружен за пределами заповедника, в окрестностях д. Далики (2 км к ЮЮВ, В. Лебедько. С. Савчук, 09.08.2019: MSK). *B. anthemoides* произрастал в осиннике снытевом с примесью ольхи, березы, ели, примыкающем к болотному массиву. Подлесок хорошо развит. В напочвенном травянистом покрове, проективное покрытие которого достигало 80%, преобладали неморальные виды. Популяция занимала общую площадь 70 х Юм, было отмечено более 70 разновозрастных особей, большинство из которых не имели спороносной части. В целом популяцию можно охарактеризовать как нормальную, полночленную и способную к самоподдержанию. Жизненность популяции средняя. В данном экотопе также был обнаружен ряд редких и охраняемых видов сосудистых растений: *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Equisetum variegatum* Schleich. ex Web. et Mohr. *Ophioglossum vulgatum* L. *Thalictrum aquilegifolium* L., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. *Glyceria lithuanica* (Gorski) Gorski.

Выявленная популяция *B. anthemoides* оказалась самой крупной не только в Беларуси, но и в большинстве стран Восточной Европы.

Основными факторами угрозы для существования популяции *B. anthemoides* в настоящее время являются сплошные и постепенные рубки главного пользования, а также естественные сукцессионные смены растительного покрова. Учитывая тот факт, что выявленная популяция этого очень редкого вида папоротникообразных является самой крупной в стране, то для осуществления эколого-биологического контроля за ее состоянием в данном месте необходимо обустроить постоянный пункт мониторинга. В дальнейшем необходимо подготовить соответствующие природоохранные документы (паспорт и охранное обязательство) для последующей передачи выявленного местопроизрастания *B. anthemoides* под государственную охрану, а также провести обследования прилегающих территорий с целью выявления новых местонахождений данного вида растений.

## Литература

1. Биоразнообразие Березинского биосферного заповедника: сосудистые растения / В.И. Парфенов [и др.]. – Минск: Белорусский Дом печати, 2014. – 280 с.
2. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 488 с.
3. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. Т. 1. Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta. Gnetophyta / Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент, ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 199 с.

## О РАСПРОСТРАНЕНИИ РЕДКИХ СТРЕКОЗ НА ВОСТОКЕ И СЕВЕРО-ВОСТОКЕ БЕЛАРУСИ

*С.В. Левый, А.В. Журавель, А.С. Левая*

**Борисовское районное отделение ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны»,  
г. Борисов, Республика Беларусь,  
e-mail: levy@ptushki.org**

Ареалы стрекоз в Беларуси изучены относительно слабо. Особенно это касается видов, которые появились в Беларуси за последние десятилетия. Многие из них уже встречаются далеко от первоначальных мест обнаружения. В данной работе мы также рассматриваем встречи с видами, включенными в Красную книгу Республики Беларусь (стрелка зеленоватая, нехаления красивая, дозорщик-император, коромысло зеленое, коромысло беловолосое) [2].

Материалом для данной публикации послужили собственные данные, полученные в ходе учетов видового состава и численности имаго стрекоз в течение полевых сезонов 2012–2020 гг. на территории Лиозненского, Оршанского, Дубровенского р-нов Витебской обл. и Чериковского, Хотимского р-нов Могилевской обл. Идентификацию проводили по имеющимся определителям. Большинство встреченных особей редких видов фотографировали. Всего отмечено 8 видов редких стрекоз.

**Стрелка зеленоватая** (*Coenagrion armatum* Charpentier, 1840) встречается на водоемах и водотоках с богатой растительностью. В начале июня 2020 г. одна особь стрелки зеленоватой сфотографирована на вторично затопленном торфянике «Поплав мох» в Лиозненском р-не (54,047682°с.ш., 30,871706°в.д.).

**Эритромма малая** (*Erythromma viridulum* Charpentier, 1840) – понтическо-средиземноморский вид, впервые для Беларуси достоверно отмечен в 2005 г. на юго-западе страны [3]. Населяет стоячие или заболоченные небольшие водоемы, реже встречается по старицам рек. В ходе наблюдений 14.07.2019 г. вид найден нами на Дубровенском вдхр. (54,564928°с.ш., 30,721848°в.д.).



**Нехаления красивая** (*Nehalennia speciosa* Charpentier, 1840). Более 20 особей обнаружено на вторично заболоченном торфянике «Жаденов мох» в Лиозненском р-не (54,888551°с.ш., 30,766234°в.д.). Ранее на этом участке вид не регистрировался.

**Дозорщик-император** (*Anax imperator* Leach, 1815) – малочисленный вид, встречающийся чаще, чем многие другие виды, также занесенные в Красную книгу РБ. На Дубровенском вдхр. 14.07.2019 г., единовременно наблюдалось 3 особи. На затопленных карьерах 04.06.2016 г. у д. Устье в Оршанском р-не сфотографирована самка при откладке яиц.

**Дозорщик темнолобый** (*Anax parthenope* Selys, 1839) – впервые для территории Беларуси зафиксирован в 2009 г. в Березинском биосферном заповеднике [1]. Долгое время считалось, что вид обитает только в Лепельском р-не. Однако, судя по многочисленным встречам с 2012 г. во многих районах Беларуси, сейчас вид распространен по всей территории страны.

В Дубровенском р-не вид наблюдался в двух точках. В 2018 г. 3 особи встречены на затопленном песчаном карьере в северной части города (54,581129°с.ш., 30,661918°в.д.). В 2019г. одна самка отмечена на Дубровенском вдхр. 04.06.2016 г. у д. Устье южнее г. Орша (54,424265°с.ш., 30,392904°в.д.) на затопленных карьерах наблюдался вылет молодых особей из экзувиев. В Чериковском р-не вид отмечен южнее д. Гроново в начале июня 2020 г. Несколько особей встречено 31.05.2017 г. на вдхр. в г. Хотимск (53,400617°с.ш., 32,607858°в.д.)

**Коромысло зеленое** (*Aeschna viridis* Eversmann, 1836). Самка этого вида зарегистрирована на северо-восточной окраине г. Хотимска 31.05.2017 г. (53,428166°с.ш., 32,622782°в.д.).

**Коромысло беловолосое** (*Brachytron pratense* Muller, 1764). Еврокавказский вид. Представитель монотипичного рода. Имаго *B. pratense* неоднократно в разные годы отмечались по южной окраине вторично заболоченного торфяника «Щербинский мох» в Дубровенском р-не (54,697340°с.ш., 30,829781°в.д.).

**Стрекоза коричневая** (*Orthetrum brunneum* Fonscolombe, 1837) – были известны только единичные встречи вида по западной части страны. Первые регистрации для Беларуси в литературных источниках указаны в 2000 и 2005 гг. (Vuczynski, Moroz, 2008). 18.06.2020 г. самку стрекозы коричневой удалось сфотографировать на лесной просеке в 3 км восточнее г. Чериков (53,560250°с.ш., 31,430772°в.д.). На сегодняшний день это самая восточная регистрация в Беларуси из известных нам.

Таким образом, регистрации в восточных и северо-восточных регионах Беларуси *Orthetrum brunneum*, *Erythromma viridulum*, *Anax parthenope* свидетельствуют о значительном расширении ареала за последние 10–15 лет (с момента первых регистраций в Беларуси) этих видов. Встречи стрекоз, включенных в Красную книгу РБ, *Brachytron pratense*, и, особенно, *Nehalennia speciosa* и *Coenagrion armatum* на вторично затопленных торфяниках, подтверждают важность проводимых мероприятий по восстановлению нарушенных болот и создания подходящих условий для обитания редких видов.

## Литература

1. Лукашук, А.О. Два новых для Березинского биосферного заповедника вида стрекоз из рода *Anax* (Insecta: Odonata) / А.О. Лукашук // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. – Вып. 4. – Минск, 2009.
2. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных (гл. ред. Пашков Г.П.) – Минск, Белорусская Энциклопедия, 2004. – 320 с.
3. Buczynski, P. Notes on the occurrence of some Mediterranean dragonflies (Odonata) in Belarus / P. Buczynski, M.D. Moroz // Polish journal of entomology. – 2008. – Vol. 77. – P. 67–74.

## СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ФИАЛКИ ГОРНОЙ В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

*И.М. Морозов, И.М. Морозова*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: morozova-inna@tut.by

В целях сохранения биоразнообразия редких и охраняемых видов растений флоры Республики Беларусь, особенно, находящихся на грани исчезновения необходимо периодически проводить обследование состояния популяций этих растений. Это вовремя даст возможность планировать и корректировать природоохранные мероприятия.

**Целью** настоящей работы является анализ состояния популяции вида флоры Республики Беларусь, находящегося на грани исчезновения – фиалки горной (*Viola montana* L.).

**Материал и методы.** Объектом нашего исследования является единственная популяция в Республике Беларусь фиалки горной. Популяция располагается в пойме р. Шевинка на территории Витебского района по опушкам фрагментов смешанного или широколиственного леса, по коренному берегу реки.

Фиалка горная найдена на территории Витебского района в 1981 году. Включена во 2 и 3-е издания Красной книги Республики Беларусь. Охраняется в Литве, Латвии, Польше и Житомирской области Украины [1].

Исследования выполнялись в 2018–2019 гг. Геоботанические обследования популяции проводили по методике, указанной в многотомном издании «Полевая геоботаника» [2]. Уточнение видового состава проводили, используя «Определитель высших растений Беларуси» [3].

**Результаты и их обсуждение.** Нами проведено геоботаническое описание природной популяции *Viola montana* в пойме реки Шевинка. В ходе работы определяли среднее проективное покрытие, встречаемость, жизненность, обилие в баллах по встречаемости и проективному покрытию. Описание популяции проводили 13.07.2019 года. Популяция располагается на опушке леса вдоль правого берега реки Шевинка. Для того чтобы проанализировать насколько далеко вид может внедряться вглубь леса,

вторую трансекту провели в 2–3 м от опушки и третью по краю обрыва к реке. Данные по описанию сведены в таблицу. Среднее проективное покрытие фиалки горной на опушке леса составило 0,28%, в 2–3 м от опушки – 0,44%, по краю обрыва – 0,14%. Встречаемость на опушке леса – 5,5%, в 2–3 м от опушки – 27,7%, по краю обрыва – 14,2%. Жизненность фиалки горной на опушке леса составила – 3 балла, в 2–3 м от опушки – 3 балла, по краю обрыва – 3 балла. Обилие по встречаемости и проективному покрытию на опушке леса составило 1 балл, в 2–3 м от опушки – 2 балла, по краю обрыва – 1 балл. Фенофаза на момент описания – вегетация, плодоношение. Общее проективное покрытие наземного травянистого покрова на опушке леса составило 96,5%, в 2–3 м от опушки – 61,39%, по краю обрыва – 55,36%. Кислотность в среднем на опушке составила 6,27, в 2–3 м от опушки – 6,57, по краю обрыва – 6,63. Состояние данной популяции фиалки горной удовлетворительное. Набор растительности типичный для данного места произрастания.

Таблица – Геоботаническое описание популяции *Viola montana* в пойме реки Шевинка Витебского района

Название растения	Среднее проективное покрытие, %			Встречаемость, %			Обилие, балл		
	Оп.	Лес	Об.	Оп.	Лес	Об.	Оп.	Лес	Об.
Фиалка горная <i>Viola montana</i>	0,28	0,44	0,14	5,5	27,7	14,2	1	2	1

Оп. – опушка, Об. – обрыв.

Таким образом мы можем констатировать, что наилучшие условия для произрастания фиалки горной сложились не на самой опушке леса, а в некотором углублении под кроны деревьев.

**Заключение.** Показатели жизненности и встречаемости позволяют сделать вывод об удовлетворительном состоянии популяции фиалки горной в пойме реки Шевинка. Обследование показало, что фиалка горная предпочитает произрастать не по краю опушки леса, а в некотором углублении под кронами деревьев.

### Литература

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

2. Полевая геоботаника: в 5 т. / редкол. Е.М. Лавренко [и др.]. – М.: издательство «Наука», 1959–1976. – Т. 3: Учет обилия и характера размещения растений в сообществах / В.М. Понятовская [и др.]. – 1964. – 531 с.

3. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

## СТРУКТУРА ГЕНЕРАТИВНОГО ПОБЕГА ФИАЛКИ ГОРНОЙ

*И.М. Морозова*

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: morozova-inna@tut.by

Одним из основных путей сохранения исчезающих видов растений флоры Республики Беларусь, является их интродукция, изучение и последующее размножение с целью последующего возврата назад в природу (создание реинтродукционных популяций, либо реставрация имеющихся). Сравнительный анализ особенностей цветения и плодоношения, структуры генеративного побега, морфологии и посевных качеств семян в природных, интродукционных и реинтродукционных популяциях позволяет сделать заключение о состоянии растений в этих популяциях и успешности реинтродукции.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ структуры генеративного побега вида флоры Республики Беларусь, находящегося на грани исчезновения – фиалки горной (*Viola montana* L.) в естественных условиях, при интродукции и реинтродукции.

**Материал и методы.** Объектом нашего исследования являются представители природной популяции фиалки горной, располагающейся в пойме р. Шевинка на территории Витебского района, интродукционной популяции в ботаническом саду ВГУ имени П.М. Машерова и реинтродукционной популяции в пойме р. Шевинка.

Исследования выполнялись в 2018–2019 гг. Определяли среднюю высоту побега, его диаметр у основания и в середине, количество узлов и листьев листьев. Биометрические показатели растений определяли в июле в фазе плодоношения по методике ВИЛАР (Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений) [1].

**Результаты и их обсуждение.** Нами дана характеристика генеративного побега *V. montana* в условиях культуры, в природе и при реинтродукции. Определяли среднюю высоту побега, его диаметр у основания и в середине, количество листьев. Данные сведены в таблицу.

Таблица – Характеристика генеративного побега фиалки горной (*V. montana*)

Образец	Высота генеративного побега, см	Диаметр генеративного побега		Количество листьев на генеративном побеге, шт.
		у основания побега, см	в середине побега, см	
Природная популяция	51,5 ± 8,81	0,36 ± 0,07	0,2 ± 0,05	12,4 ± 1,92
Интродукционная популяция	53,05 ± 1,47	0,32 ± 0,03	0,19 ± 0,04	12,6 ± 1,31
Реинтродукционная популяция	48,5 ± 2,3	0,34 ± 0,04	0,18 ± 0,03	11,5 ± 1,24

Высота генеративного побега *V. montana* в интродукционной популяции больше, чем в природной и реинтродукционной, и составила  $53,05 \pm 1,47$  см. В природной популяции –  $51,5 \pm 8,81$  см, в реинтродукционной –  $48,5 \pm 2,3$  см. Количество листьев на побеге в культуре также превышало показатели в природе и при реинтродукции, хотя существенно не отличалось и соответственно составило  $12,6 \pm 1,31$ ,  $12,4 \pm 1,92$  и  $11,5 \pm 1,24$  см. Диаметр побега у основания во всех трех популяциях имеет несущественные различия –  $0,36 \pm 0,07$  см (в природных условиях),  $0,32 \pm 0,03$  см (в условиях интродукции) и  $0,34 \pm 0,04$  см (в реинтродукционной популяции).

Проведено морфометрическое изучение листа и прилистников на генеративном побеге *V. montana* в условиях культуры, в природе и при реинтродукции. Определяли высоту заложения листа на побеге, диаметр побега в месте заложения листа, длину черешка листа, длину и ширину листовой пластинки, а также параметры прилистников: длину и ширину левого и правого прилистников. Растения природной популяции имеют в среднем 12 узлов, в интродукционной и реинтродукционной популяциях (16 узлов). Соответственно высота побега в природной популяции  $51,5 \pm 8,81$  см, в культуре –  $53,05 \pm 1,47$  см, при реинтродукции –  $48,5 \pm 2,3$  см.

Диаметр побега в месте заложения листа у растений природной популяции в каждом узле больше, чем в культуре и при реинтродукции популяций.

Длина черешка листа незначительно отличается у растений природной и реинтродукционной популяций. В условиях культуры длина черешка оказалась меньше. На наш взгляд сказались более интенсивное освещение в интродукционной популяции. Длина черешка листа постепенно уменьшается от первого узла к наивысшему.

Растения природной популяции имеют в среднем 12 узлов, в интродукционной и реинтродукционной популяциях (16 узлов).

**Заключение.** Сравнительное изучение эколого-биологических особенностей фиалки горной при интродукции, в естественных условиях и при реинтродукции показало большую общую продуктивность (высоту и количество генеративных побегов на растении, количество и размеры листьев) в условиях культуры и показало несущественные различия между представителями природной и реинтродукционной популяций. Сходство показателей у растений в природной популяции и представителей реинтродукционной популяции косвенно свидетельствует об успешности реинтродукции

### Литература

1. Майсурадзе, Н.И. Методика исследований при интродукции лекарственных растений / Н.И. Майсурадзе, В.П. Киселев, О.А. Черкасов, Е.Л. Нухимовский // Лекарственное растениеводство. – М.: Медицина, 1984. – Вып. 3. – 32 с.

## НОВАЯ НАХОДКА МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ *GLADIOLUS IMBRICATUS* В ГОРОДОКСКОМ РАЙОНЕ БЕЛАРУСИ

Д.Г. Орешкин<sup>1</sup>, О.В. Созинов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Плантариум: открытый онлайн атлас-определитель растений  
и лишайников России и сопредельных стран, <http://www.plantarium.ru>  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,  
e-mail: [dmitry.oreshkin@plantarium.ru](mailto:dmitry.oreshkin@plantarium.ru)

<sup>2</sup> ГрГУ имени Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,  
e-mail: [o.sozinov@grsu.by](mailto:o.sozinov@grsu.by)

*Gladiolus imbricatus* L. (шпажник черепитчатый, гладиолус черепитчатый) (Iridaceae) имеет IV национальную природоохранную категорию в Республике Беларусь [1] – потенциально уязвимый. Также охраняется в Псковской области России: 3 – редкий вид [2].

Новая для науки популяция выявлена 15.08.2020 г. в северных окрестностях г.п. Езерище (Городокский район Витебской области Беларуси). Координаты местонахождения популяции N 55.850327, E 29.979639. Шпажник произрастал в разнотравно-злаковом влажном лугу в долине озера Езерище. Отмечено высокое обилие вида – сор<sub>2</sub>. В момент обследования растения шпажника находились в стадии созревания плодов.

Ранее, в 2010–2011 гг., одиночная особь шпажника наблюдалось в ~1,3 км на ЮЮВ от данной популяции на территории г.п. Езерище. Цветущее, а затем – плодоносящее растение было найдено 27.06.2010 на сыром лугу у ключевого болота по ул. Пушкина (координаты: N 55.839736, E 29.987975). По поводу таксономической принадлежности этой особи к *Gladiolus imbricatus* возникли сомнения. Д.б.н. М.С. Князев на форуме «Плантариума» высказал мнение о возможном принадлежности данной находки к шпажнику болотному: «На мой взгляд *G. palustris*: семена ширококрылатые (у *G. imbricatus* крыло уже), цветки более редко расставленные, прицветники более узкие и более короткие. Цветки более мелкие и форма их другая (менее широко раскрыты?). Местообитание – болото, тогда как для *G. imbricatus* типичны луга, не всегда переувлажненные» [3].

Данные факты дают основание для более детального изучения популяций шпажника в окр. г.п. Езерища с возможным уточнением их таксономической принадлежности. Для выявленной популяции шпажника необходимо оформление охранного обязательства и паспорта для землепользователя.

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь: Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский, М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Пятруся Броўкі», 2015. – 448 с.
2. Красная книга Псковской области. – Псков, 2014. – 544 с.
3. Плантариум: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран. 2007–2020. <http://www.plantarium.ru>

**ВЫЕМЧАТОКРЫЛАЯ МОЛЬ *NOTHRIS GREGERSENI* KARSHOLT &  
ŠUMPICH, 2015 (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE):  
ПЕРВЫЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ  
И ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА РОССИИ**

*В.И. Пискунов, Е.А. Держинский*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: dernoctuid@mail.ru**

Выемчатокрылые моли (Gelechiidae), крупное, экономически важное семейство микрочешуекрылых насекомых, хорошо изучено, в Беларуси; к концу 2019 года были найдены 164 вида. В нем выделяется небольшой по объему род *Nothris* Hübner, [1825], интересный крупными для молевидных чешуекрылых размерами имаго (размах крыльев 16–36 мм). Разными авторами он включался в подсемейства Gelechiinae, Dichomeridinae, Chelariinae; в последнее время в Anacamptinae [1, 2]. Из Беларуси (бывшая Могилевская губерния с сопредельными территориями) был известен только типовой вид рода: коровяковая моль *Nothris verbascella* ([Denis et Schiffermüller], 1775), вредитель лекарственных трав рода коровяк (семейство норичниковые) [3]. В Северной Европе отмечено 2 вида [2], в Восточной также 2 [3]. В новой ревизии этого рода [1] приведены 8 видов, 2 из которых описаны как новые для науки.

Материал и методы. Исследованный материал из Беларуси и России (Ульяновская область, Среднее Поволжье) собран вторым автором с применением светоловушки, хранится в коллекции биологического музея ВГУ имени П.М. Машерова; дополнительный материал из горного Алтая (Россия) найден и переисследован в этой же коллекции. Препараты генитальных структур, анализ литературы, определения и переопределения видов выполнил первый автор.

Результаты и их обсуждение. *Nothris gregersenii* Karsholt & Šumpich, 2015 (= *lemniscellus* sensu auct.). Материал: «Беларусь, Витебская обл., Полоцкий р-н, 5 км S ст. Дретунь 55°37'10.33"N, 29°12'39.82"E, бывший военный полигон: суходольный луг на склоне холма, песчаные пустоши с вереском, сосной, осинкой, березой, светоловушка, 18.08.2020 Держинский Е.А.», 1 самка. «Russia, Ulyanovsk Reg., Nikolayevsky Distr., 2.5 km NW of Praskovino vill., 53°9'25.24"N, 47°23'30.01"E, steppe, edge of Pine (*Pinus*) grove, light trap, 24.08.2018, Ye.A. Derzhinsky leg.», 2 самца. [Россия], «mts. Altai occ. Kolivan G. Zolotarevko, 12, 18.VIII.1976», 2 самца. Распространение: Швеция, Дания (типовая серия) [1, 2], Марокко, Турция (материал, исключенный из типовой серии, требует дополнительного изучения по новым методикам) [1], Финляндия, Эстония, Латвия [2], Беларусь: Витебская область (первое указание), Россия: Среднее Поволжье (первое указание для Волжского бассейна), Урал, Южная Сибирь [1], Горный Алтай [1] и материал настоящего сообщения. Для Алтая вид приводился ранее под ошибочным определением *N. lemniscellus* (Zeller, 1839) (= *lemniscella* auct.) [3], что отмечено в новейшей литературе [1]. В пределах огромного ареала вид найден как на равнинах, так и в горных районах [1]. Для Беларуси и Волжского бассейна (Россия) отмечается впервые, второй вид рода *Nothris*

Hübner, [1825] в фауне Беларуси, третий в фауне России. Гусеницы, куколки, кормовые растения гусениц не известны [1]. В Беларуси уникальный вид, известен только из Поозерья. Определения сделаны по литературе с изображениями генитальных структур и общего вида имаго [1, 3].

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенного исследования подтверждены старые данные о распространении видов рода *Nothris* Hübner, [1825] в Беларуси, впервые отмечается второй вид рода *N. gregersenii* Karsholt & Šumpich, 2015. Этот вид также впервые указывается для Волжского бассейна (Ульяновская область, Россия). Семейство выемчатокрылые моли насчитывает теперь в фауне Беларуси 165 видов.

### Литература

1. Karsholt, O. A review of the genus *Nothris* Hübner, 1825 with description of new species (Lepidoptera: Gelechiidae) / O. Karsholt & J. Šumpich // *Zootaxa*. – 2015. – 4059 (3). – P. 471–498.
2. Aarvik, L. Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera / L. Aarvik, B.Å. Bengtsson, H. Elven, P. Ivinskis, U. Jürivete, O. Karsholt, M. Mutanen, N. Savenkov // *Norwegian Journal of Entomology* – 2017. – Supplement № 3. – P. 1 – 236.
3. Пискунов, В.И. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли / В.И. Пискунов // *Определитель насекомых европейской части СССР. Чешуекрылые*. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. – Т. 4, ч. 2. – С. 659–748.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ХОМЯКА ОБЫКНОВЕННОГО (*CRICETUS CRICETUS* L., 1758) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*В.В. Прокопчук, А.А Сербун*

ОО «Ахова птушак Бацькаўшчыны», г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: peregrinus-@mail.ru, mybox\_sasha.net@mail.ru

Целью исследований было выяснение современного состояния популяции хомяка обыкновенного (*Cricetus cricetus* L., 1758) на территории Республики Беларусь.

**Задачи:** 1. Выявить местообитания обыкновенного хомяка в известных локалитетах на юго-западе и юго-востоке страны путем целенаправленного обследования перспективных территорий. 2. Выявить местообитания вида в новых локалитетах путем проверки данных, поступивших от населения. 3. Оценить современное состояние и угрозы популяции вида в Беларуси на основе полученных данных.

**Материал и методы:** 1. Картографический анализ потенциально пригодных территорий в известных локалитетах. 2. Обследование потенциально пригодной территории пешими маршрутами с целью выявления следов присутствия обыкновенного хомяка (жилых и покинутых нор, других следов жизнедеятельности). 3. Опрос местного населения о наличии вида на



потенциальных территориях. Основная целевая аудитория – работники СПК, рыбаки, охотники, педагоги, садоводы-огородники в населенных пунктах сельского типа. 4. Распространение и анализ полученной информации о хомяке обыкновенном среди целевой аудитории на потенциальных территориях (раздача печатной продукции, установка информационных аншлагов, создание тематических блоков на специализированных чатах и форумах в Интернет, подача и анализ информации в СМИ). 5. Установка фотоловушек и живоловушек в предполагаемых местах обнаружения вида. В процессе поисковых работ использовались и иные технические средства: эндоскоп для обследования нор, квадрокоптер для оследования территории сверху на предмет наличия нор, тепловизор.

**Результаты.** Исследования проводились, главным образом, на территории известных локалитетов юго-западной части Брестской области (Брестский, Каменецкий, Жабинковский, Кобринский р-ны, реже – Малоритский, Дрогичинский, Березовский, Пружанский), а также юго-восточной части Гомельской области (Добрушский район) в 2019–2020 гг.

В результате исследований, на момент написания данной публикации не было получено ни одного достоверного подтверждения обнаружения жилой норы обыкновенного хомяка на территории Беларуси. Однако, поступали сведения о недавних (от нескольких недель до нескольких месяцев) встречах отдельных особей, поселения которых на момент проверки уже оказывались нежилыми. Так, в апреле 2019 г. поступила достоверная информация о поимке обыкновенного хомяка местным жителем (фото тушки зверька, попавшего в капкан) на дачном участке, в окрестности деревни Круглое Березовского района. Этим же местным жителем были указаны еще несколько точек, где в предыдущие годы его охотничьи собаки ловили хомяков. Все они относились к сельхозугодьям в окрестностях деревень Морможево-Круглое Березовского района. При детальном неоднократном обследовании указанной территории, следов присутствия других особей вида не обнаружено.

В Кобринском районе обыкновенный хомяк трижды был отмечен в 2019 году при сельскохозяйственных работах. В первом случае, зверек поселился под элеватором зернотока (окр. д. Каташи). Однако, позже, во время ремонтных работ площадка была забетонирована, и хомяк исчез. Во втором случае (окр. д. Изабелин), при расчистке ветровала сельхозтехникой, под корнями росшего среди поля и сломанного ветром дуба, был обнаружен целый выводок обыкновенного хомяка. Все зверьки в спешке покинули местообитание и при последующих обследованиях территории следов их присутствия не обнаружено.

Любопытная встреча состоялась у зернохранилища в д. Стригово. Работником местного сельхозпредприятия в один из летних дней наблюдался взрослый хомяк, неоднократно преносивший зерно в защечных мешках. В 2020 г. детальное обследование, сопровождающееся в т.ч. установкой фотоловушек, наличия вида также не подтвердило.

В апреле 2020 г., при обследовании потенциальной территории, поступило сообщение от работников СПК о недавней (около месяца назад) встрече хомяка возле кучи металлолома на территории фермы д. Красный Партизан

Добрушского района. Однако, подтвердить наличие вида на территории во время обследования не удалось.

Весной 2020 г. в окрестностях деревень Подлесье, Стрели (Жабинковский район) по словам местных жителей, ими были найдены характерные норы искомого вида на полях, видели и самих зверьков. Но после распашки вид на них уже не отмечен.

В июне 2020 г. от местного жителя поступило сообщение о встрече зверька, по описанию похожего на хомяка обыкновенного, на приусадебном участке в дер. Ковердяки Брестского района. Установкой фотоловушек и живоловок наличия вида на нем также не подтвердилось.

В июле 2020 г. хомяка, перебежавшего дорогу между лесопосадкой и кукурузным полем, отметил комбайнер в окрестности деревни Подлесье Каменецкого района.

Кроме того, получено немало предположительно достоверных фактов из сообщений местного населения о наличии хомяка обыкновенного на обследованной территории в предыдущие годы.

В частности, поступили сведения о недавних обнаружениях вида (от 2 до 3 лет назад) в окрестностях населенных пунктов Горки, Залузье (Жабинковский район), Плоское, Именин, Пески (Кобринский район), Гутовичи, Велюнь (Брестский район), Ленино, Завидовка, Красный Партизан (Добрушский район).

О более поздних встречах хомяка (4–10 лет назад) сообщали жители населенных пунктов Черни (Брестский район), Новые Дворы, Лидымо, Яковчицы (Жабинковский район), Ленинский, Суховчицы (Кобринский район), Черняны (Малоритский район) Белево, Песчатка, город Высокое (Каменецкий район), Новые Засимовичи, Сухополь (Пружанский район).

Информация об обитании хомяка обыкновенного более 10 лет назад получена в большинстве сельских населенных пунктов Жабинковского, Кобринского, Каменецкого, Пружанского, Дрогичинского, и северной части Брестского районов.

Все виды работ проведены в ходе реализации экологической инициативы «Хомяк, суслик и белка-летьяга: спасти супергрызунов! (Сохранение исчезающих представителей реликтовой фауны Беларуси хомяка обыкновенного, суслика крапчатого и белки-летьяги)», в рамках проекта международной технической помощи «Вовлечение общественности в экологический мониторинг и улучшение управления окружающей среды на местном уровне», финансируемого ЕС и реализуемого ПРООН в партнерстве с Министерством природных ресурсов и окружающей среды Республики Беларусь, одобренного постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 232 от 29 марта 2018 года и зарегистрированного Министерством экономики Республики Беларусь 30 марта 2018 года (регистрационный № 2/18/000863).

**Заключение.** На основе данных, полученных в ходе исследований, был сделан вывод о том, что популяция обыкновенного хомяка в Республике Беларусь претерпела значительное сокращение в последнее десятилетие, особенно в последние годы и в настоящее время деградировала настолько, что вид может исчезнуть из списка страны уже в ближайшие годы. Основными

угрозами, предположительно, являются переход к интенсификации сельского хозяйства, ядохимикаты, хищничество.

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных/ гл. редкол.: И.М.Качановский, М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – С.15–16.

2. Суров А.В., Поплавская Н.С., Богомоллов П.Л. и др. Синурбанизация обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus*) / А.В. Суров, Н.С. Поплавская, П.Л. Богомоллов [и др.] // Журнал биол. инвазий. – 2015. – № 4. – С. 105 – 117.

3. Banaszek A., Ziomek J. The common hamster (*Cricetus cricetus* L) population in the city of Lublin. *Annales Universitatis Mariae Curie Sklodowska Lublin Polonia*. – 2010. – V. 65. – №1. – P. 59–66.

## НАХОДКИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СОСНЯКОВ МШИСТЫХ ЗАКАЗНИКА «ГРОДНЕНСКАЯ ПУЩА»

*А.И. Садковская, О.В. Созинов*

ГрГУ имени Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь,  
e-mail: a\_sadkovskaya@list.ru

Одной из ключевых особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь является республиканский ландшафтный заказник «Гродненская Пуцца» (20,5 тыс. га), который располагается в Гродненском районе в приграничье с Польшей и Литвой и является частью трансграничного лесного массива – Августовской пуцци (UTM: 34UFE<sub>3</sub>). Географическое положение Гродненской Пуцци своеобразно. Это – особо охраняемая природная территория, предельно удаленная на запад Беларуси и одновременно максимально приближенная к европейско-атлантическим биомам и ландшафтам. В физико-географическом отношении территория заказника уникальна для Беларуси по ряду причин, главными из которых являются наиболее низкое гипсометрическое положение, принадлежность к южной части зоны распространения позерского ледника, где сформировался сложный комплекс ледниковых и водно-ледниковых форм рельефа, история формирования которого неразрывно связана с формированием долины Немана в неоплейстоцене и голоцене.

В ценотическую структуру заказника входит 23 растительных сообщества, охраняемых в Европе (согласно ЕЕС Habitat Directive), представлены все типы сосновых и березовых лесов, болот и лугов Беларуси, что является исключительно редким для особо охраняемых территорий Беларуси. Сосновые леса в пределах заказника представлены 12 типами леса и относятся к I лесохозяйственной группе [1].

Исследования проводили на территории ландшафтного заказника республиканского значения «Гродненская Пуцца» (Беларусь, Гродненская область, Гродненский район, UTM: 34UFE<sub>3</sub>) летом 2018 и 2019 года. Изучение

лесной растительности проводили методом пробных площадей (400 м<sup>2</sup>) в 17 сообществах в 2018 году и в 26 фитоценозах сосняка мшистого I – VI классов возраста в 2019 году. Сборы растений хранятся в GRSU, MSK, LE и MW.

При проведении работ по изучению растительного покрова разновозрастных сосняков мшистых заказника «Гродненская Пуща», выполненных в 2018–2019 гг., выявлены новые местонахождения 5 видов растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (2015) а также в занесенные в Список видов дикорастущих растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране Красной Книги Республики Беларусь: *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Anthericum ramosum* L.

***Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.** – IV категория национального природоохранного значения. Гродненская обл., Гродненский р-н, ландшафтный заказник республиканского значения «Гродненская Пуща», Августовское лесничество, 1,1 км на ССВ от д. Кадыш, N 53° 54.686', E 23° 41.260' и 2,4 км на С от д. Кадыш, N 53° 92328', E 23° 68834'.

***Goodyera repens* (L.) R. Br.** – занесен в список видов дикорастущих растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране Красной Книги Республики Беларусь. Гродненская обл., Гродненский р-н, ландшафтный заказник республиканского значения «Гродненская Пуща», Августовское лесничество, 1,3 км на ССЗ от д. Кадыш, N 53° 54.681', E 23° 40.719', 2,1 км на ССЗ от д. Соничи, N 53° 54.842', E 23° 39.581', 1,8 км на СЗ от д. Кадыш, N 53° 55.051', E 23° 41.046', 1,7 км на С от д. Кадыш, N 53° 54.997', E 23° 41.035', 1,1 км на ССВ от д. Кадыш, N 53° 54.686', E 23° 41.260', 1,1 км на ССВ от д. Кадыш, N 53° 54.686', E 23° 41.260', 2,7 км на С от д. Кадыш, N 53° 55.521', E 23° 40.926', 2,8 км на С от д. Кадыш, N 53° 55.565', E 23° 40.954', 2,8 км на С от д. Кадыш, N 53° 55.618', E 23° 41.035', 2,4 км на С от д. Кадыш, N 53° 55.397', E 23° 41.300', 2 км на С от д. Кадыш, N 53° 55.192', E 23° 41.171', 1,1 км на ССЗ от д. Кадыш, N 53° 54.641', E 23° 40.708', 1,9 км на ССЗ от д. Кадыш, N 53° 54.739', E 23° 39.842', 1,0 км на З от д. Соничи, N 53° 53.195', E 23° 39.626'.

***Ptilidium ciliare* (L.) Hampe.** – занесен в список видов дикорастущих растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране Красной книги Республики Беларусь. Гродненская обл., Гродненский р-н, ландшафтный заказник республиканского значения «Гродненская Пуща», Августовское лесничество, 2,6 км на СЗ от д. Кадыш, N 53° 55.121', E 23° 39.559', 0,9 км на ССВ от д. Кадыш, N 53° 54.523', E 23° 41.451'.

***Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.** – занесен в список видов дикорастущих растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране Красной Книги Республики Беларусь. Гродненская обл., Гродненский р-н, ландшафтный заказник республиканского значения «Гродненская Пуща», Августовское лесничество, 1,9 км на ССЗ от д. Кадыш, N 53° 91232', E 23° 66403'.

***Anthericum ramosum* L.** – занесен в список видов дикорастущих растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране Красной Книги Республики Беларусь. Гродненская обл., Гродненский р-н, ландшафтный заказник республиканского значения «Гродненская Пуща», Августовское лесничество, 2,3 км на СЗ от д. Кадыш, N 53° 54.997', E 23° 39.780', 1,8 км на СЗ от д. Кадыш,

Н 53° 55.051', Е 23° 41.046', 2,6 км на СЗ от д. Кадыш, Н 53° 55.121', Е 23° 39.559', 1,1 км на ССВ от д. Кадыш, Н 53° 54.686', Е 23° 41.260', 2,4 км на С от д. Кадыш, Н 53°55.397', Е 23°41.300', 2 км на С от д. Кадыш, Н 53°55.192', Е 23°41.171'.

Таким образом, в результате проведения геоботанических исследований сосняков мшистых на территории ландшафтного заказника республиканского значения «Гродненская Пуша» и в его окрестностях, выявлено ряд новых местопроизрастаний редких и исчезающих видов растений, что уточняет информацию по территориальному и биотопическому распределению таксонов.

### Литература

1. От Марыхи до Котры. Охраняемые природные территории Белорусско-Литовского пограничья / отв. за вып. Л. Янкаускаене, О. Созинов, Э. Дробялис. – Гродно, 2014. – 70 с.

2. Красная книга Республики Беларусь: Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский, М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя імя Пятруся Броўкі», 2015. – 448 с.

## РОД ДЫМЯНКА (*FUMARIA L.*) ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ

*А.Н. Скуратович*

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Куприевича  
НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: [arnika-ac@yandex.by](mailto:arnika-ac@yandex.by)

**Введение.** Публикация многотомного издания «Флора Беларуси», новое издание которой начало выходить с 2009 года отражает современное состояние степени изученности как аборигенного компонента флоры, так и ее синантропного и культивируемого компонента. К 2017 году вышло 3 тома в которых обработаны сосудистые споровые, голосеменные растения и все семейства однодольных. В настоящее время ведется активная работа над 4 томом, в который войдут представители класса двудольных от магнолиевых до гвоздичных включительно. Публикуемые материалы также войдут в данный том. Их публикация поможет понять задачи и проблемы, стоящие перед белорусскими флористами при подготовке данной капитальной сводки.

**Материал и методы.** Основными материалами, как и в предыдущих томах стали гербарные материалы, собранные в гербариях как в республике (MSK, MSKU, VGU, GGU, и др.) так и за ее пределами (LE, MW, KW, KRAM, и др.) и просмотренные в различные годы.

Основным методом при обработке гербария является сравнительно морфологический с последующим анализом выявленных и идентифицированных образцов, который дополняется данными литературы и интернет-источников.

**Результаты и их обсуждение.** Род известен своей высокой специфической пластичностью, основанной на аллополиплоидии, что делает его проблематичным с таксономической точки зрения и на протяжении многих лет приводит к ряду переименований и перегруппировок видов. До сих пор нет единого мнения относительно точного числа видов, подлежащих распознаванию, из-за нескольких нерешенных вопросов, касающихся разграничения видов.

Проводя краткий исторический анализ количества выявленных в пределах республики таксонов, следует отметить, что в первой сводке, посвященной флоре республики, Ж.-Б. Жилибером из окрестностей г. Гродно указывается только *Fumaria officinalis* L., подтвержденная гербарными материалами (1781–1792, KW). На протяжении 19-го и 20-го столетий в мире было описано довольно значительное количество таксонов и их общее количество к настоящему времени составляет от 40 до 55, часть из которых в настоящее время признается в ранге подвидов или гибридогенных видов, распространенных преимущественно в Средиземноморье и Северной Африке, реже в Европе и Азии, до Гималаев и Восточной Африки; несколько видов натурализовались в Азии, Северной, Центральной и Южной Америке, Австралии, Новой Зеландии и др. странах.

Согласно последней республиканской сводке (Швец, Определитель..., 1999) в Беларуси были достоверно известны 3 вида рода: *F. capreolata* L., *F. officinalis* и *F. vaillantii* Loisel., подтвержденные гербарными материалами, встречающиеся с различной частотой и приуроченные к различным регионам республики. Ниже приводится их краткая характеристика и отличительные особенности.

***F. capreolata* – Д. козья.** Вид собирался в республике (ЦБС, г. Минск) лишь единожды в 1946 году (собр. Черненкова О.; опр. Г.В. Вынаев и Д.И. Третьяков, 1981). Во Флоре СССР (1937) указывается лишь Кавказ (Сочи, Сухуми). При подготовке материалов для «Флоры Восточной Европы» (2001) и «Конспекта Флоры Восточной Европы» (2012) М.А. Михайловой, несмотря на вышедший к этому времени «Определитель» (1999), этот материал был не учтен и данный таксон не приводится для Восточной Европы. В ЦБС он, по всей вероятности, попал с посадочным материалом и к настоящему времени здесь не регистрируется. Вид хорошо отличается изогнутыми книзу тонкими плодоножками и белыми с темной верхушкой цветками.

***F. officinalis* – Д. лекарственная.** Вид собирался в Беларуси с конца 18-го столетия и к настоящему времени отмечается изредка по всей территории, не проявляя особой приуроченности к почвам и географическим регионам. Хорошо отличается от других видов в разной степени выраженной ямкой на верхушке плода. Кроме этого редко отмечается (преимущественно в южной части республики) *F. o. ssp. wirtgenii* (W.D.J. Koch) Arcang., которую некоторые авторы выделяют в отдельный таксон, отличающийся отчетливо сизовато-серым обликом, чашелистиками до 2 мм дл. и 1,5 мм шир., венчиком до 8 мм дл., резко лопатчатым нижним лепестком, плодом 2,5 x 3 мм с обычно небольшой вершинкой на верхушке.

*F. vaillantii* – Д. Вайланта. Отмечается почти по всей республике, за исключением Могилевской области, но тяготеет к западу и югу, преимущественно в Брестской и Гомельской областях, и встречается редко. Хорошо отличается округлыми сверху плодиками без остроконечия на верхушке.

В процессе обработки материалов по этому роду в фондах Гербария ИЭБ НАН Беларуси выявлен гербарный материал, который идентифицирован нами как *F. schleicheri* Soy.-Will. – Д. Шлейхера. Внешне она схожа с дымлянкой Вайланта, от которой отличается более длинными и тонкими плодоножками (около 4 мм) и прицветниками, которые в 2–3 раза короче плодоножки, а также плодиками с явно выраженным коротким остроконечием на верхушке. Согласно современным представлениям этот вид в пределах республики приурочен к юго-западной и южной частям республики, и везде отмечен по обочинам железных дорог, что свидетельствует о заносном характере этих местонахождений. Достоверно известен из Брестского (г. Брест, д. Томашевка) и Ивацевичского (г. Ивацевичи) районов Брестской области.

**Заключение.** Таким образом в настоящее время во флоре Беларуси достоверно известны 5 видов дымянок: *F. capreolata*, *F. officinalis*, *F. schleicheri*, *F. vaillantii* и *F. officinalis* ssp. *wirtgenii*. Более полную характеристику про эти виды можно будет посмотреть в готовящемся к изданию VI томе «Флоры Беларуси», издание которого планируется в следующем году.

## НОВЫЕ НАХОДКИ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 11

*И.А. Солодовников, В.М. Коцур, Е.А. Держинский*  
ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: iasolodov@mail.ru

**Введение.** Инвентаризация фауны Белорусского Поозерья, как и Республики Беларусь – очень важный процесс, так как это позволит в дальнейшем получать объективные данные по комплексам как беспозвоночных животных, так и позвоночных животных в отдельно взятых регионах [1] и проведения мониторинговых наблюдений. Цель работы – уточнение видового состава жесткокрылых в геоботанических округах Республики Беларусь.

**Материал и методы.** Материал собирался с использованием стандартных энтомологических методов. Новые виды для геоботанических округов отмечены звездочкой (\*), цифра соответствует номеру округа.

### **Результаты и их обсуждение. Сем. COCCINELLIDAE**

**1\*\**Rhyzobius litura*** (Fabricius, 1787). Редок и локален в регионе. Витебская обл., Витебский р-н, вост. окраина г. Витебска, окр. аг. Тулово, безымянный ручей, сифтование листвы на каменисто-галечниковых с глиной склонах и берегах ручья, h = 135 м, 55.209921° N, 30.276130° E, 22.09.2020 (С, Е.А. Куликова), 1 экз.

**3\**Harmonia axyridis* (Pallas, 1773).** Вид является чужеродным, путь инвазии определяется как самостоятельное проникновение с сопредельных территорий Украины, стран Балтии, Польши. Вид быстро расселяется, хорошо приспособляется к местным природным условиям. В зависимости от погодных особенностей вегетативных сезонов в регионе может давать несколько поколений за год, которые перекрываются по срокам развития. Новые находки: **Витебская обл.,** Сенненский р-н, окр. д. Новоселки, юж. бер. оз. Соро, на листьях ольхи серой, h = 133 м, 54.993845° N, 29.820624° E, 11.06.2020 (С), 1 самка. Витебский р-н, 1,5 км Ю г. Витебска, обочина жел. дор. перегон ст. Лучеса-Сосновка, у моста, на цветах *Verbascum nigrum*, h = 149 м, 55.138632° N, 30.207342° E, 29.06.2019 (С), 1 экз. (молодой жук, выход из куколки в природе). **Могилевская обл.,** Кричевский р-н, г. Кричев, у моста через р. Сож, кошение по черемухе, 17.05.2020 (С), 1 экз.

**3\**Sospita vigintiguttata* (Linnaeus, 1758).** Могилевская обл., Климовичский р-н, 4,7 км СЗ д. Родня, прав. приток р. Лобжанка, черноольшаник крапивный, дорога Р 75, h = 169 м, N 53.540283°, E 32.074907°, 17.05.2020 (С), 1 экз.

**7\**Vibidia duodecimguttata* (Poda, 1761).** Гомельская обл., Мозырский р-н, г. Мозырь, ул. Интернациональная, овраг у лесничества на листьях липы, h = 192 м, N 52.031367°, E 29.258320°, 13.05.2020 (С, К), 6 экз.

**7\**Halyzia sedecimguttata* (Linnaeus, 1758).** Гомельская обл., Мозырский р-н, г. Мозырь, ул. Интернациональная, овраг у лесничества на листьях липы, h = 192 м, N 52.031367°, E 29.258320°, 13.05.2020 (С, К), 10 экз.

#### **Сем. CERAMBYCIDAЕ**

**6\**Tragosoma depsarium* (Linnaeus, 1767).** Крайне редок и локален в республике. Развивается в упавших стволах и толстых ветках сосны, на ветровале. Брестская обл., Столинский р-н, ландшафт. заказн. «Ольманские болота», урочище Мерлинские Хутора, вырубка на месте горелого соснового леса, на свет, h = 132 м, 51.858426° N, 27.398449° E, 24-25.07.2020, (С, Д, К), 2 самки, там же, 25-26.07.2020, (С, Д, К), 1 самка.

***Molorchus (Glaphyra) umbellatarum umbellatarum* (Schreber, 1759).** Витебская обл., Сенненский р-н, 2,7 км ССВ г. Сенно, опушка смешанного леса, кошение, h = 158 м, 54°50'14,61" N, 29°43'49,60" E, 05.06.2015 (С. Ершов), 1 самец. Витебский р-н, гп. Яновичи, смешанно-еловый лес, кошение, h = 175 м, 55.301485° N, 30.723510° E, 06.06.2019 (С), 1 самка.

**3\**Rhopalopus (s. str.) clavipes* (Fabricius, 1775).** Крайне редок и локален в регионе. Витебская обл., Оршанский р-н, д. Берестенова, 8,9 км ВСВ г. Орши, на дровах яблони и вишни, h = 161 м, 54.540938° N, 30.558414° E, 23.06.2019 (Я.А. Асташкевич), 2 экз.

**7\*\**Exocentrus adspersus* Mulsant, 1846.** Редок и локален на юге республики. В развитии предпочитает дуб (*Quercus*). Гомельская обл., Лельчицкий р-н, 2,5 км С д. Манчицы, пойменная дубрава, на свет, 51°56'10.68"N, 28°27'33.95"E, 27.06.2020 (Д), 4 экз.; 2 км ЮЗ д. Марковское, дубово-сосновый лес в дол. р. Уборть, на свет, 51°42'43.74"N, 28°11'8.02"E, 29.06.2020 (Д), 3 экз.

#### **Сем. BRENTIDAЕ**

**7\**Nanophyes brevis brevis* Boheman, 1845.** Локален, но обычен в местах произрастания кормового растения. Гомельская обл., Житковичский р-н, ж/д-ст.



Случь, у моста жд. на лев. берегу р. Случь, кошение по дербеннику лозному *Lythrum virgatum* L., h = 128 м, 52.219961° N, 27.550395° E, 22-23.07.2020 (С), 10 экз.; Припятский нацпарк, 2,5 км СВ д. Хлупин, на дербеннике (*Lythrum salicaria*), подсыхающие затоки, h = 123 м, 52.069865° N, 28.156211° E, 23-24.07.2020 (С), 15 экз.

**7\*\**Dieckmanniellus nitidulus*** (L. Gyllenhal, 1838). Редок и локален в республике. Развивается на различных видах дербенников *Lythrum*. Гомельская обл., Житковичский р-н, ж/д-ст. Случь, с обеих сторон жд. моста на лев. берегу р. Случь, кошение по дербеннику лозному (*Lythrum virgatum* L.), h = 128 м, 52.219961° N, 27.550395° E, 22-23.07.2020 (С), 1 самка, 1 самец; Припятский нацпарк, 2,5 км СВ д. Хлупин, на дербеннике (*Lythrum salicaria*), подсыхающие затоки, h = 123 м, 52.069865° N, 28.156211° E, 23-24.07.2020(С), 1 самка, 2 самца.

**Заключение.** В результате проведенных исследований 10 видов жесткокрылых впервые зарегистрированы в 4 геоботанических округах и 3 вида впервые приведены для Республики Беларусь.

### Литература

1. Солодовников, И.А. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для Белорусского Поозерья и Республики Беларусь. Часть 10 / И.А. Солодовников // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: сборник статей III Междунар. научно-практ. конф., Минск, 19–21 нояб. 2019 г. / отв ред: Дерунков А.В., Кулак А.В., Прищепчик О.В. [и др.]. – Минск: А.Н. Вараксин, 2019. – С. 361–367.

## ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ТОВАРНАЯ СТРУКТУРА СПЕЛЫХ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ БЕЛАРУСИ

*Е.А. Усс*

РДЛУП «Гомельлеспроект», г. Гомель, Республика Беларусь,  
e-mail: nauka\_les@mail.ru

В лесном фонде Беларуси доминирующее участие принадлежит сосновым древостоям. Преобладающими типами насаждений в сосновой формации являются мшистый (46,1%), черничный (15,5%), орляковый (12,8%) типы. Участие менее 10% имеют вересковый (7,4%), долгомошный (4,5%), кисличный (4,0%) типы. Сосняки по болоту составляют 8,1% от общей площади сосновых древостоев. Незначительно доленое участие лишайникового (0,8%), брусничного (0,6%) и приручейно-травяного (0,2%) типов.

Живой напочвенный покров представляет собой наиболее уязвимую часть лесного фитоценоза, в первую очередь подверженную антропогенному воздействию. Это касается, как рекреационных нагрузок, так и хозяйственной деятельности человека. Так, при проведении всех видов рубок леса теневыносливые виды, не переносящие избыточного количества ультрафиолетового излучения, исчезают из состава растительного покрова, а их место занимает светолюбивая растительность. Следует отметить, что степень

динамических смен зависит от вида рубки и предопределяется ее интенсивностью. Так, например, при сплошной рубке главного пользования вследствие значительной трансформации температурного и водного режима эдафотопы имеют место наиболее значительные сукцессионные изменения живого напочвенного покрова, нередко приводящие к сменам, сопровождающимся обеднением видового состава, т.е. имеют место дигрессивно-демутационные сукцессии. Этому способствует обильное разрастание светолюбивой кустарниковой растительности, затрудняющей процессы восстановления характерного покрова отдельных типов и ассоциаций лесных насаждений. Сохранение подроста имеет позитивное влияние, как на процессы дальнейшего облесения вырубок, так и на характер восстановления фитоценоза в целом. Минимальные изменения наблюдаются при выборочном характере рубок слабой интенсивности, и в этом случае следует говорить о заместительных сукцессиях эдафически сопряженными ассоциациями. Под влиянием изреживания соснового древостоя в напочвенном покрове наряду с типичными лесными видами, определяющими типологическую принадлежность насаждения (например, орляк, черника, брусника, зеленые мхи, кислица и т.д.), широкое участие получает светолюбивая растительность (мятлик луговой, тысячелистник обыкновенный, зверобой продырявленный, букашник горный, короставник полевой, кипрей узколистный и т.п.), также имеет место разрастание кустарников и кустарничков, среди которых наибольшее распространение получают крушина ломкая, рябина, малина, а в южной подзоне республики – ракитник русский и дрок красильный.

В ходе реализации работ по составлению товарных таблиц для основных лесообразующих пород Беларуси в рамках выполнения задания 1.3 ГНТП «Леса Беларуси – устойчивое управление, инновационное развитие, ресурсы» (№ ГР 20163836) в сосняках заложена 501 пробная площадь. В выборке по сосновым насаждениям представлены древостои, средний диаметр которых варьирует от 16 до 48 см, при этом размах высот для отдельных ступеней толщины также отличается значительной широтой: так, например, для ступени толщины 16 см высота варьирует от 9 м до 21 м; для среднего диаметра, равного 28 см, средняя высота варьирует от 14 м до 29 м; для среднего диаметра, равного 32 см, высота изменяется от 16 м до 31 м и т.д. Это свидетельствует о наличии насаждений разных классов бонитета в выборочной совокупности данных. Что касается распределения имеющегося экспериментального материала по сосновым древостоям в разрезе классов товарности, то в большинстве случаев (76,7%) насаждения имеют первый класс товарности, реже (20,0%) – второй и, соответственно, в единичных случаях (3,3%) – третий класс. Последние, как правило, представляют собой перестойные насаждения. На основании присутствия в выборке насаждений, охватывающих все многообразие сосновой формации по отдельным лесоводственно-таксационным показателям (типологической характеристике, уровню продуктивности, типу строения, классу товарности), можно говорить о репрезентативности выборочной совокупности данных по отношению к генеральной совокупности.

В основу разработки товарных таблиц положены требования к таксации, изложенные в действующей лесоустроительной инструкции, наставления по

отводу и таксации лесосек, действующие сортиментные таблицы, а также стандарты на круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород. Входящими параметрами в товарных таблицах являются: средний диаметр древостоя с градацией 2–4 см; средняя высота с дифференциацией через 3 м (для меньших средних диаметров 2 м – подобно разделению, принятому в сортиментных таблицах или близкому к нему); а также класс товарности насаждений (три класса для хвойных пород и четыре класса товарности – для лиственных). В разработанных товарных таблицах предусмотрен весь диапазон изменчивости исследуемых насаждений по входящим параметрам (средним диаметру и высоте), а также разделение деловой категории не только по крупности, но и по выходу основных лесопромышленных сортиментов (пиловочник, фанерное бревно, балансы), кроме того, указывается определение выхода дров топливных с выделением технологического сырья из дровяной категории древесины, а также предусмотрена дифференциация сортиментного состава насаждений в разрезе отдельных сортов. Проверка разработанных нормативов на основании сопоставления табличных данных с фактической заготовкой древесины по данным ГОЛХУ «Речицкий лесхоз» показала, что применение разработанных товарных таблиц повышает точность учета лесозаготовок до 10–12% по сравнению с действующими нормативами и обеспечивает правильную оценку в сравнении с фактической заготовкой лесоматериалов.

Таким образом, основным антропогенным фактором, оказывающим влияние на типологическую структуру, породный состав, характер лесообразовательных процессов, их биоразнообразие, а значит, и динамику лесных биогеоценозов, являются рубки леса. Применение комплексного подхода в исследовании лесных фитоценозов позволяет оценивать динамику всех элементов растительного сообщества и избежать нежелательных смен.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОЙ ИЗ ПОПУЛЯЦИЙ ЕЖЕГОЛОВНИКА СКУЧЕННОГО - *SPARGANIUM GLOMERATUM* (*LAEST.*) *BEURL.* (SPARGANIACEAE) В БЕЛАРУСИ**

*И.И. Шимко*

**ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: dmvhd@mail.ru**

Ежеголовник скученный – *Sparganium glomeratum* (Laest.) Beurl. внесен в третье и четвертое издание Красной книги Республики Беларусь как вид, находящийся на грани исчезновения вид (I категория охраны) [1].

Распространен ежеголовник скученный в Северной Америке, Северной и Западной Азии, Северной и Восточной Европе.

В сопредельных с территорией Беларуси странах он является редким или очень редким видом. Внесен в Красную книгу Литвы.

Сохранение видов I категории охраны является первоочередной задачей в рамках программ по сохранению биологического разнообразия в Республике Беларусь.

Целью наших исследований было проведение мониторинговых исследований состояния известных популяций ежеголовника скученного в Витебской области. В задачи исследований входило: проведение инвентаризации известных местонахождений данного вида; изучение динамики изменения площадей и численности особей, занимаемых видом в сообществе; выявление причин изменения в динамике этих показателей. Полевые исследования проводились маршрутным методом. Собранный материал хранится в гербарии Шимко И.И. на территории УО «ВГАВМ».

Полученные результаты позволят проводить дальнейшие мониторинговые исследования состояния популяций и обеспечить комплекс мероприятий по сохранению известной популяции в Докшицком районе.

От других видов этого рода Ежеголовник скученный морфологически хорошо отличается. Растения имеют сближенные головки пестичных цветков (за исключением нижней), собранные в соцветие кисть, а также тычиночные головки (1–2) тесно приближенные к верхней, пестичной головке.

На территории Республики Беларусь этот вид находится в изолированных локалитетах на южной и юго-западной границе ареала. В последние десятилетия он обнаружен в Краснопольском районе Могилевской области и Докшицком районе Витебской области.

В Докшицком районе нами выявлены две популяции этого вида.

В 1991 году отмечена популяция в окрестностях д. Поляне (~ 4 км к В) Парафьяновского с-с. Он произрастал в топкой канаве среди сосняка осоково-сфагнового, расположенного в микропонижении в еловом лесу среди зарослей осоки бутылчатой, вахты трехлистной, белокрыльника болотного. Она занимала площадь 5 м на 3 м в количестве 6 генеративных растений. В данном местонахождении особи отличались от типичных экземпляров более тонкими и длинными листьями и стеблями, что, вероятно, вызвано избыточным затенением.

Последующая инвентаризация состояния данной популяции в 1995 году показало полное исчезновение данного вида из сообщества. Это произошло в результате зарастания и вытеснения ежеголовника из сообщества более конкурентноспособными видами.

В 1992 году выявлена популяция в окрестностях д. Поляне (~ 2,5–3 км к СВ) Парафьяновского с-с. Ежеголовник скученный произрастал в пересохшем мелиоративном канале вокруг осушенного торфяного болота в сообществе с осокой бутылчатой и другими гигрофильными видами. Отмечены две микрогруппировки на площади 5 м на 2 м и 3 м на 1 м в большом числе особей.

В 2012 году отмечено полное выпадение вида с данного сообщества в данных участках. Однако она отмечена в других участках в пределах данного обводного мелиоративного канала в количестве более 100 экземпляров около 10 удаленных друг от друга микрогруппировок в количестве по 2, 5, 12, максимально 25 особей.

В 2019 году выявить ежеголовник скученный в прежних местах произрастания не удалось. В одних участках он выпал из сообщества в результате сильного их обводнения. Это было вызвано деятельностью бобров. Произошло подтопление участков канала в результате строительства ими

плотин. В других местах береговой линии увеличилось сомкнутость и обилие видов гигрофильной прибрежной растительности. В результате слабой конкурентной способности ежеголовника скученного он выпал и состава сообщества.

Однако нами отмечены новые участки его произрастания в пределах того же мелиоративного канала, где сохранялись не задернованные и хорошо увлажненные участки. В 2019 он отмечен по обе стороны канала на протяжении 200 м в количестве более 500 особей.

Следует отметить, что в конце сентября в структуре популяции отмечались особи, находящиеся одновременно и в стадии цветения, и в стадии полного плодоношения.

Таким образом, данную популяцию можно оценить как вполне устойчивую, мигрирующую в зависимости от изменения экологических условий: обводнения, увлажнения, сомкнутости растительного покрова в сообществе. Для сохранения данной популяции необходимо препятствовать проведению мероприятий полного осушения или избыточного обводнения русла канала. Для снижения риска вытеснения вида из сообщества в результате смен растительности рекомендуем проводить незначительные нарушения растительного покрова вдоль береговой линии.

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парафенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Эцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – С. 174–175.

### НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЧИНЫ ГЛАДКОЙ (*LATHYRUS LAEVIGATUS* (WALDST. ET KIT.) GREN. В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

*И.И. Шимко, Е.З. Хамеди*

**ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: dmvhd@mail.ru**

Чина гладкая – *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Gren. является охраняемым видом во многих странах сопредельных с Республикой Беларусь. Она внесена в Красные книги Литвы, Польши, Украины, Псковской области Российской Федерации.

В Беларуси этот вид был включен в первое издание Красной книги, списки видов, требующих профилактической охраны второго и третьего изданий Красных книг. Так как в последние десятилетия отмечено снижение численности чины гладкой в республике она снова была включена в последнее, четвертое издание в статусе «уязвимого» вида – III категория охраны [1].

Выявление новых местонахождений чины гладкой позволит уточнить характер ее распространения и позволит проводить мониторинговые исследования состояния ее популяций в дальнейшем.

Целью наших исследований было выявление новых мест произрастания чины гладкой на территории Витебской области. В задачи исследований входило: установление географических местонахождений популяций этого вида, определение приуроченности их к растительным сообществам, проведение оценки встречаемости. Полевые исследования проводились маршрутным методом. Собранный материал хранится в гербарии Шимко И.И. на территории УО «ВГАВМ».

По происхождению чина гладкая относится к центральноевропейским видам. На территории Беларуси она находится на границе ареала и чаще встречается на возвышенностях Белорусской гряды и приледниковых равнинах в западной части республики. Этот вид выявлен во многих районах Брестской, Гродненской, Минской областей. Для территории Витебской области приводятся для Бешенковичского, Глубокского, Докшицкого, Лепельского, Миорского, Поставского, Чашникского районов [1].

Нами выявлена и собрана в гербарий из следующих местонахождений:

Глубокский р-н, окрестности ж.-д. ст. Зябки; лесной массив у станции слева от ж.-д. полотна в направлении ст. Полеваче; в осиннике снытевом с ясенем, дубом; изредка; отдельными особями и небольшими группами;

Глубокский р-н, окрестности д. Германовщина Плисского опытного лесхоза Прошковского л-ва, кв. 29, 36; по правобережью р. Шоша; в нижней части высокого берегового склона; в елово-березовом лесу с кленом и липой; единичные особи.

Глубокский р-н, окрестности д. Ивесь (~ 3 км по дороге от деревни к трассе на Ушачи); по опушке березово-соснового леса с липой; группа на площади 15 м на 5 м.

Глубокский р-н, участок ж.-д. ст. Боровое – ст. Зябки, слева; на опушке лиственного леса в пределах полосы отчуждения ж.-д. полотна; редко.

Городокский р-н, окрестности д. Силки (~ 3 км к Ю): в ельниках с осинкой и лещиной снытевых, кисличных, мшистых; довольно часто;

Городокский р-н, окрестности д. Вышедки (~ 0,8 км к Ю); в ельнике крапивном; очень редко.

Докшицкий р-н, окрестности ж.-д. ст. Крулевщина, ~ 1–4 км в направлении ж.-д. ст. Замошье; мелколиственные осинковые и березовые леса с елью; изредка;

Докшицкий р-н, Парафьяновский с-с, окрестности д. Коляги Крипульского с-с (~ 2 км к ВСВ); территория ботанического заказника «Зуйка»; заболоченный черноольс снытевый с березой и липой; в осиннике снытевом в переходной зоне от пойменного черноольса к ельнику; изредка;

Докшицкий р-н, окрестности д. Поляне Парафьяновского с-с (~ 1 км к ЮВ); в березово-еловом лесу снытевого типа; изредка.

Докшицкий р-н, окрестности д. Болтрамеевцы Парафьяновского с-с (~ 1–2 км к Ю); вблизи поймы р. Зуйка; в березняках и осинниках снытевых с примесью широколиственных пород; изредка.

Докшицкий р-н, Парафьяновский с-с, окрестности ж.-д. ст. Парафьянов (~ 2 км к ЮЗ); на опушке смешанного леса; две небольшие группы;

Докшицкий р-н, участок ж. д. ст. Парафьянов – ст. Порплище; на опушке березняка с осинкой; редко; небольшие группы и отдельные особи.

Поставский р-н, окрестности д. Подоляне, ~ 1 км к В; южный берег оз. Четверть; в ясеннике снытевом на склоне к ручью; изредка.

В условиях культуры в течение 14 лет успешно выращивается в д. Поляне Докшицкого р-на.

Таким образом, большинство местонахождений чины гладкой нами, как и другими исследователями, выявлено в западных районах Витебской области. Полученные данные показывают, что имеются единичные, изолированные местонахождения на северо-востоке Витебской области (Городокский район), не указанные в Красной книге.

Чина гладкая чаще встречается в смешанных коренных и, производных от них, вторичных типах леса с участием ели и широколиственных пород. Большинство популяций чины гладкой небольшие по площади и численности. Одним из важнейших мероприятий по сохранению популяций данного вида в Беларуси является сохранение лесных растительных сообществ в местах ее произрастания.

### Литература

1. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парафенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Эцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – С. 174–175.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS SUSLICUS*) В БЕЛАРУСИ

*Г.Г. Янута<sup>1</sup>, А.Е. Винчевский<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,

г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: yanutag@rambler.ru

<sup>2</sup> Общественная организация «Ахова птушак Бацькаўшчыны»,

г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: vintchevski@ptushki.org

Высокая антропогенная нагрузка на экосистему приводит к значительному изменению структуры природных сообществ. Это в свою очередь является одним из факторов снижения видового разнообразия экосистем. В настоящее время сохранение биоразнообразия экосистем – одна из приоритетных задач, значимость которой подтверждается многочисленными международными правовыми актами.

Одним из видов, находящимся под угрозой исчезновения является суслик крапчатый (*Spermophilus suslicus*). Для территории Беларуси виду характерен островной ареал, а площадь его обитаний повсеместно снижается. Кроме Беларуси (Красная книга, категория охраны 3), крапчатый суслик также охраняется Бернской Конвенцией (Приложение II), включен в Красный список МСОП (NT, вид, близкий к уязвимому положению), Красные книги Украины (исчезающий), Красные книги различных регионов России:

Несмотря на принимаемые меры, природные популяции крапчатого суслика продолжают неуклонно деградировать во всех местах некогда большого ареала в силу комплекса факторов. Наиболее важными из них – фрагментация

биотопов, упадок пастбищного животноводства с дальнейшим переводом скота на стойловое содержание, интенсификация сельского хозяйства на основе массового применения пестицидов, распашка оптимальных биотопов с существующими колониями, хищничество бродячих собак и кошек и т.д.

Современное распространение крапчатого суслика в Европе ограничено пятью странами (Россия, Украина, Молдова, Польша, Беларусь). Основной ареал располагается на юге Восточной Европы. Начиная от восточной части Польши, через восточную Молдову, центральную и южную часть Украины, далее через Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский до Волго-Вятского регионов Российской Федерации.

В настоящее время редкий для Беларуси вид. В 1950–60-х гг. численность сусликов в республике была значительной и в центральной части страны вид был распространен относительно широко. Кроме Ляховичского вид встречался на территории Слонимского, Кареличского, Барановичского, Пружанского, Несвижского, Слуцкого, Копыльского, Клецкого и Столбцовского районов. В Беларуси до 1980-х гг. отдельные изолированные колонии крапчатого суслика были отмечены на территории 4 областей и 26 районов. В последнее время наличие колоний в названных районах не подтверждено.

Еще в семидесятых годах прошлого столетия на территории Беларуси существовали поселения с очень высокой плотностью животных. Наибольшая плотность нор была отмечена в Ляховичском районе, где на 1 га мест обитания суслик было до 200 жилых нор. В остальных районах на 1 га приходилось от 30 до 150 жилых нор. Суслики обитали преимущественно на сельскохозяйственных землях, отведенных под пастбища для крупного рогатого скота.

По официальным данным (охранные обязательства и паспорта, принятые под охрану исполнительными комитетами) до 2013 года крапчатый суслик был выявлен лишь в Кареличском районе. Было выявлено 3 колонии суслика и переданы под охрану землепользователям. Однако уже в 2018 году при обследовании переданных под охрану местообитаний эти поселения были нежилые. Повторные обследования данных участков в 2019 и 2020 годах дали аналогичный результат.

В рамках проводившихся исследований в 2019/20 годах на территориях, где по литературным данным еще в 70–80 годах была отмечена высокая плотность вида, были обследованы потенциально пригодные места обитания. Исследования проводились в Барановичском, Ружанском районах (Брестская обл.), Ветковском и Добрушском районах (Гомельская обл.), Новогрудском и Кареличском районах (Гродненская обл.). В обследованных участках жилых поселений выявлено не было. Не исключена возможность существования отдельных малочисленных колоний в данном регионе. Поэтому исследования по поиску будут продолжены в дальнейшем.

В настоящее время наибольшее количество колоний отмечено на юго-западе Беларуси. На начало 2020 года в стране было выявлено 9 колоний площадью от 1,5 до 90 га. Они расположены в Минской и Брестской областях на территориях сельскохозяйственных предприятий. Наиболее крупные из них выявлены в Несвижском районе (найлены Шокало С.И., Янкевич Ю.А.). В настоящее время суслик обитает также в двух колониях в Копыльском р-не, колония в Столбцовском



районе была распахана весной 2020 года и таким образом уничтожена (лич. сообщ. Шокало С.И.). Ранее обнаруженная Шокало С.И. небольшая колония в Барановичском благополучно пережила зиму по наблюдениям Зуева В.Н. Отдельные, малочисленные колонии крапчатого суслика не способны к длительному существованию без специальных мероприятий по их охране. При условии сохранения пастбищного скотоводства крупные колонии вида смогут обитать на луговых участках, используемых в сельском хозяйстве.

При изучении биологии вида, в настоящее время получены предварительные данные по суточной и сезонной активности в зависимости от их плотности, а также по особенностям спячки вида. Данные по активности вида получены при помощи фотоловушек. В настоящее время собранные материалы находятся в обработке, однако, по предварительной оценке, они существенно отличаются от опубликованных ранее. В рамках исследований для установления пространственной структуры отдельных колоний на луговых участках, а также установления их границ в Несвижском районе в августе был использован квадрокоптер. С помощью дрона можно эффективно зафиксировать как норки, так и тропиночную сеть в колонии суслика при условии наличия невысокой травы. Очень эффективным дрон оказался также при обследовании одной колонии сусликов, обитающей в посевах овса. Вокруг каждой норки зверьки выгрызли небольшой пяточок, который был хорошо виден с воздуха, что позволили быстро и эффективно провести учет нор грызуна.

К основным факторам, негативно влияющим на численность вида, в настоящий момент относятся следующие. Переход сельскохозяйственных предприятий на стойловое содержание крупного рогатого скота, что существенно изменяет структуру обрабатываемых полей, с увеличением доли пропашных культур (кукуруза) и снижением луговых участков. Интенсификация обработки существующих луговых участков, заселенных колониями, и соответственно, их дальнейшее перезалужение. Практика охраны колоний суслика крапчатого на примере Кареличского района показывает, что даже создание охранных обязательств не является залогом сохранения вида. В настоящее время существует необходимость создания условий, при которых интересы землепользователей не будут противоречить особенностям биологии вида. Большое количество хищников в частности лис и бродячих собак также негативно сказывается на выявленных популяциях вида.

Исследования выполнены в рамках реализации экологической инициативы общественной организацией «Ахова птушак Бацькаўшчыны»: «Хомяк, суслик и белка-летяга: спасти супергрызунов! (Сохранение исчезающих представителей реликтовой фауны Беларуси хомяка обыкновенного, суслика крапчатого и белки-летяги)» по проекту международной технической помощи «Вовлечение общественности в экологический мониторинг и улучшение управления охраной окружающей среды на местном уровне», финансируемый Европейским союзом и реализуемый Программой развития ООН в Беларуси в партнерстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Проект зарегистрирован в базе данных программ и проектов международной технической помощи Министерства экономики Республики Беларусь 30 марта 2018 года под регистрационным номером 2/18/000863.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абрамчук А.В.	75, 77, 198	Карташова Н.С.	23, 25
Автушко С.А.	116	Кирплук Е.В.	60
Александрова В.Е.	6	Китель Д.А.	77, 198
Антонова Е.В.	124	Кичко Д.И.	118
Архипенко Н.А.	193	Коваленко С.А.	120
Бернацкий Д.И.	79	Ковалева А.Д.	174
Бирг В.С.	8	Козловская С.Р.	122
Бирг С.С.	8	Коландо И.И.	27
Бобрик М.Ю.	27	Колмаков П.Ю.	124
Боброва Д.С.	47	Колосова В.А.	49
Бордок И.В.	149	Коляго В.В.	62
Борисевич И.С.	10	Коновалова А.А.	126
Василевич В.В.	81	Конякин С.М.	128
Винчевский А.Е.	231	Котлерчук К.Д.	157
Волосач М.В.	85	Коцур В.М.	223
Высоцкий Ю.И.	83	Кравчук В.В.	79
Галай Е.И.	12	Кравчук В.Г.	79
Галкин П.А.	14	Красовская И.А.	14
Гляковская Е.И.	87	Кривко В.В.	131
Груздева Е.А.	15, 47	Круглова О.Ю.	133
Груммо Д.Г.	95	Кузьменко В.В.	29, 202
Губарева А.О.	66, 91	Кузьменко В.Я.	29
Губарь Л.М.	89, 128	Кулак А.В.	204
Гуламова Д.Р.	93	Куликова Е.А.	169
Давидчик Т.О.	101	Лакотко А.А.	135
Даглис В.Ю.	195	Ланевич А.А.	137
Данюк М.М.	68	Лебедько В.Н.	101, 139, 206
Даргель Т.М.	17	Левый С.В.	208
Денисова С.И.	97	Левая А.С.	208
Деревинский А.В.	99	Леонов А.Ю.	81
Держинский Е.А.	215, 223	Литвенкова И.А.	33, 68
Дмитриева С.А.	101	Лопатко Е.Г.	8
Дорофеев С.А.	3, 103	Лопошко В.В.	141
Дубовик Д.В.	106	Лукашук А.О.	143
Жилинский Д.Ю.	95	Лукьяненко Е.А.	145
Журавель А.В.	208	Лысёнок Е.Н.	35
Захарова Г.А.	3, 19, 108	Максименков М.В.	204
Зеленкевич Н.А.	95	Мальшко В.О.	147
Зузин Р.В.	21	Маховик И.В.	149
Иванов А.О.	112	Мелешко Ж.Е.	151
Ивановская С.И.	200	Мержвинский Л.М.	83
Ивановский В.В.	114	Моисеева Т.Р.	149
Ивкович Д.В.	49	Мойсейчик Е.В.	95
Ивкович Е.Н.	116	Морозов И.М.	210
Кавурка В.В.	183	Морозова И.М.	210, 212
Каган Д.И.	200	Москалева К.А.	33

Мякиникова А.А.	174	Слабин В.К.	55
Мячикова Я.С.	137, 145, 153	Соболь Н.А.	157
Назарчук О.А.	157	Соколовский Е.В.	58
Новиков Д.В.	37	Стасюкевич В.В.	171, 173
Орешкин Д.Г.	214	Строчко О.Д.	60, 70
Островский А.М.	155	Сушко Г.Г.	174, 176
Падутов В.Е.	200	Тимошкова А.Д.	62
Панченко Т.Б.	39	Толкач Г.В.	66
Півавар М.В.	41	Толкачёва Т.А.	64
Пилецкий И.В.	43, 45	Торбенко А.Б.	83
Пиловец Г.И.	15, 47	Уваева Е.И.	178
Пирханов Г.Г.	81	Устин В.В.	195
Пискунов В.И.	215	Усс Е.А.	295
Примоченко М.В.	157	Хамеди Е.З.	229
Прокопчик А.С.	159	Цвирко Р.В.	95
Прокопчук В.В.	216	Чернявская Е.С.	64
Прошко Ю.Э.	64	Чиркова Л.М.	68
Рыжая А.В.	87, 141, 159	Чубаро С.В.	27, 35
Рыжкова А.Н.	49	Шаврова Е.В.	180
Савчук С.С.	101, 139, 206	Шаматульская Е.В.	60, 70
Садковская А.И.	219	Шатарнова О.И.	176
Саулов А.О.	161	Шевчук М.Б.	178
Седловская С.М.	51	Шестакова Л.В.	72
Селевич Т.А.	163	Шешурак П.Н.	183
Семеняк А.А.	204	Шимко И.И.	227, 229
Сербун А.А.	216	Шкуратова Н.В.	185
Скуратович А.Н.	167, 221	Шокало С.И.	187
Созинов О.В.	95, 165, 214, 219	Янкевич Ю.А.	77, 187, 198
Солодовников И.А.	169, 223	Яновская В.В.	191
Синчук Н.В.	53	Януга Г.Г.	99, 193, 195, 231
Сипач В.А.	165	Янчуревич О.В.	147

Научное издание

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА  
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:  
III ДОРОФЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ**

Материалы международной научно-практической конференции

Витебск, 28–29 октября 2020 г.

Технический редактор

*Г.В. Разбоева*

Компьютерный дизайн

*Л.И. Ячменёва*

Подписано в печать 2020. Формат 60x84<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 13,78. Уч.-изд. л. 15,65. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.