

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»

Министерство образования и науки Республики Армения
Ереванский государственный университет

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭВОЛЮЦИОННЫЕ
МЕХАНИЗМЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ГОМЕОСТАЗА ЖИВЫХ СИСТЕМ**

Материалы XIV Международной
научно-практической
экологической конференции

4–8 октября 2016 г., г. Белгород



Белгород 2016

УДК 574(08)

ББК 28.081

Э 40

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Института инженерных технологий и естественных наук Белгородского
государственного национального исследовательского университета

Редакционная коллегия:

Агаян С., Аракелян М., Казарян А., Нанаголян С.,
Папов Г., Присный А.В., Присный Ю.А.

Ответственный за выпуск: А.В. Присный

Э 40

Экологические и эволюционные механизмы структурно-функционального гомеостаза живых систем: Материалы XIV Международной научно-практической экологической конференции. 4–8 октября 2016 г., г. Белгород. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2016. – 244 с.

ISBN 978-5-9571-2199-2

Сборник включает краткое изложение докладов, представленных на конференцию «Экологические и эволюционные механизмы структурно-функционального гомеостаза живых систем». Включенные в сборник материалы отражают современное состояние эколого-флористического, эколого-фаунистического и эколого-диагностического направлений в изучении живых организмов и сообществ, населяющих естественные, преобразованные и искусственные ландшафты.

Сборник предназначен для специалистов в области экологии и охраны природы. Он также представляет интерес для биологов и специалистов других профилей, интересующихся проблемами экологии.

УДК 574(08)

ББК 28.081

ISBN 978-5-9571-2199-2

© Коллектив авторов, 2016

© НИУ «БелГУ», 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данная конференция – это очередная, четырнадцатая из конференций, посвященных экологической проблематике, проводимых на базе Белгородского государственного университета. Конференции (после второй) проводятся с двухлетней периодичностью:

октябрь 1989 г.: Межвузовская научно-практическая конференция «Экологические проблемы в преподавании гуманитарных и естественнонаучных дисциплин в педагогических вузах»;

октябрь 1992 г.: Вторая Межвузовская научно-практическая конференция «Экология в теории и практике»;

сентябрь-октябрь 1994 г.: III Межрегиональная экологическая конференция «Проблемы экологии в практике педагогического образования и в производстве»;

сентябрь 1996 г.: IV Открытая региональная конференция «Экологические и генетические аспекты флоры и фауны Центральной России»;

сентябрь 1998 г.: V Международная открытая межвузовская конференция «Региональные проблемы прикладной экологии»;

октябрь 2000 г.: VI Всероссийская научно-практическая конференция «Экологическая безопасность и здоровье людей в XXI веке»;

ноябрь 2002 г.: VII Международная научно-практическая экологическая конференция «Приспособления организмов к действию экстремальных экологических факторов»;

сентябрь 2004 г.: VIII Международная научная экологическая конференция «Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем»;

октябрь 2006 г.: IX Международная научно-практическая экологическая конференция «Современные проблемы популяционной экологии»;

сентябрь 2008 г.: X Международная научно-практическая экологическая конференция «Живые объекты в условиях антропогенного пресса»;

сентябрь 2010 г.: XI Международная научно-практическая экологическая конференция «Видовые популяции и сообщества в

антропогенно трансформированных ландшафтах: состояние и методы его диагностики»;

октябрь 2012 г.: XII Международная научно-практическая экологическая конференция «Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки»;

октябрь 2014 г.: XIII Международная научно-практическая экологическая конференция «Биоразнообразие и устойчивость живых систем».

Материалы всех конференций опубликованы в открытой печати в виде сборников тезисов докладов, материалов конференций и, частично, в виде статей в журнале «Научные ведомости БелГУ», серии «Естественные науки», который с 2010 г. входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

Сборник включает материалы 88-и докладов 145 участников конференции, представляющих следующие направления:

- состояние и динамика видовых популяций;
- состояние и динамика естественных биоценозов и биогеоценозов;
- сообщества организмов техногенных и антропогенно трансформированных ландшафтов;
- методы диагностики и прогнозирования состояния видовых популяций и сообществ.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ХРОМОСОМНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ

М. И. Баскевич¹, Н. М. Окулова¹, Т. А. Миронова¹, Л. А. Хляп¹,
С. Ф. Сапельников², Д. А. Кривоногов³

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Россия, г. Москва

² Воронежский заповедник, ст. Графская, Россия

³ Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
(Арзамасский филиал), Россия, г. Арзамас

В настоящем сообщении на нескольких примерах грызунов рассмотрена с помощью хромосомных подходов генетическая структура периферических популяций модельных видов грызунов и дана оценка факторам, обусловившим особенности ее формирования. Анализируются собственные хромосомные результаты по периферическим популяциям *M. arvalis* формы *obscurus* из Центрального Черноземья и Верхнего Поволжья, а также по *M. oeconomus* из Валдайского национального парка (периферия основного массива голарктического ареала вида в Западной Палеарктике). Кроме того, проанализированы в контексте настоящего сообщения литературные данные по хромосомной изменчивости подземной *T. subterraneus* и восточноевропейской *M. rossiaemeridionalis* полевков.

В ходе уточнения границ распространения 46-хромосомных форм *M. arvalis* s. l. в Восточной Европе в некоторых периферических популяциях *M. arvalis* формы *obscurus* (МАО) из Центрального Черноземья и Верхнего Поволжья нами выявлен полиморфизм по хромосомной мутации 5-й пары аутосом, обнаруженной в гетерозиготном состоянии. В норме эта пара хромосом представлена двумя субтелоцентриками, а у гетерозиготных особей в случае выявленной хромосомной перестройки один из гомологов этой пары имеет форму акроцентрика, а другой представлен субтелоцентриком. Подтвержден механизм этой хромосомной мутации: перичентрическая инверсия, сопровождающаяся дупликацией

хромосомного материала и появлением блока гетерохроматина и ЯОР на перестроенном гомологе. На территории Центрального Черноземья перестройка обнаружена у трех из 8 особей MAO, кариотипированных из окр. с. Новогремяченское Хохольского р-на Воронежской обл. (отмечена с частотой 37.5%) и у двух из 5 изученных экз. из окрестностей с. Излегоще-3 Усманского р-на Липецкой обл. (частота встречаемости составила 40%). Обе эти полиморфные популяции находились вблизи границы распространения 46-хромосомных форм *M. arvalis* s. l. на территории Центрального Черноземья [Окулова и др., 2010; Баскевич и др., 2012], тогда как в зоне их контакта и гибридизации, выявленной в Центральном Черноземье (Излегоще-4), мутация не отмечена [Баскевич и др., 2012]. В Верхнем Поволжье (окрестности с. Рамешки Сокольского р-на Нижегородской обл.) вблизи границ уточненного ареала двух 46-хромосомных кариоморф нами также была выявлена полиморфная по структурной мутации 5-й пары аутосом популяция MAO. Перестройка выявлена у одной из двух изученных особей из пункта, расположенного примерно в 15 км от ближайших находок *M. arvalis* формы *arvalis* в Сокольском р-не Нижегородской обл. (частота встречаемости мутации составила 50%). Полученные для периферических популяций *M. arvalis* формы *obscurus* из Центрального Черноземья и Верхнего Поволжья хромосомные данные по полиморфизму 5-й пары аутосом могут быть связаны с обитанием в условиях экологического пессимума на периферии уточненного в ходе проведенного исследования ареала данной кариоморфы. Известно, что в периферических популяциях за счет возникновения временных изолятов, ужесточения отбора, ускорения хромосомных рекомбинаций и некоторых других явлений, создаются предпосылки для более быстрого обновления генофонда по сравнению с популяциями из центральных частей ареала вида [Bush et al., 1996; Ивантер и др., 2007]. В данном случае это обстоятельство могло послужить одной из причин, обусловивших относительно высокие частоты встречаемости редкого (акроцентрического) варианта генетически нестабильной 5-й пары аутосом и поддержание хромосомного полиморфизма по этой паре аутосом у *M. arvalis* формы *obscurus* на периферии ее ареала в Центральном Черноземье и Верхнем Поволжье.

Для полевки-экономки *M. oeconomus* из Валдайского р-на Новгородской обл. на краю основного массива ареала вида в Западной

Палеарктике нами обнаружена кариологически полиморфная популяция ($2n=31$, $n=2$; $2n=30$, $n=6$), сходная с таковыми в изолятах из Фенноскандии, но отличающаяся от подавляющего большинства, исследованных от Лапландии до Аляски кариологически стабильных ($2n=30$) популяций. С помощью G-окраски хромосом уточнена природа выявленной на краю основного массива ареала вида в Западной Палеарктике хромосомной перестройки (робертсоновская диссоциация хромосомы № 8, отмеченная только в гетерозиготном состоянии, в отличие от изолированных популяций из Фенноскандии). Гипотеза о геномной нестабильности изученной нами периферической популяции полевки-экономки в связи с ее обитанием на краю основного массива ареала в Западной Палеарктике не находит в данном случае подтверждения, поскольку краевые популяции этого голарктического вида из Восточной Палеарктики [Козловский, Хворостянская, 1978; Фрисман и др., 2003] и Неарктики [Nadler et al.; Rausch, Rausch, 1968] характеризуются стабильным кариотипом. Таким образом, полученные нами хромосомные результаты по особенностям популяционно-генетической структуры *M. oeconomus* на краю основного массива ареала вида в Западной Палеарктике являются не свидетельством проявления нестабильности генома в условиях экологического пессимума на периферии ареала вида, а, скорее, указывают на пути расселения полевки-экономки.

Результаты анализа литературных данных по кариологии привлеченной в качестве примера подземной полевки *T. subterraneus*, в т.ч. по хромосомным особенностям ее периферических популяций, согласуются с гипотезой расселения, а не с экологическим пессимумом на периферии ареала вида. Так, среди исследованных популяций подземной полевки, максимум кариологического разнообразия выявлен на Балканах (юго-западная периферия ареала вида), где был отмечен полиморфизм по периферической инверсии в 1-й паре аутосом [Zima, 1986] и изменчивость в морфологии Y-хромосомы [Баскевич и др., 2000]. Этот факт может служить аргументом в пользу признания Балкан в качестве центра происхождения *T. subterraneus*, откуда происходило расселение предков подземной полевки.

Известные на сегодня случаи хромосомного полиморфизма (мозаицизм по робертсоновским транслокациям, полиморфизм по периферическим инверсиям, изменчивость по делециям участков

хромосом, а также изменчивость числа хромосом за счет диссоциации X-хромосомы) у *M. rossiaemeridionalis* географически связаны с юго-западной периферией ареала вида и островными популяциями [Зима и др., 1991]. По-видимому, причина обнаруженной в популяциях восточноевропейской полевки из этого региона хромосомной изменчивости обусловлена влиянием факторов изоляции, в т. ч. связанных с возникновением временных изолятов в периферических популяциях.

Таким образом, гипотеза о геномной нестабильности в экологическом пессимуме на периферии ареала вида на использованном нами материале по хромосомной изменчивости некоторых видов грызунов может быть поддержана только на примере периферических популяций *M. arvalis* формы *obscurus* из Центрального Черноземья и Верхнего Поволжья. Другие рассмотренные примеры (хромосомные особенности некоторых периферических популяций *M. oeconomus*, *T. subterraneus*, *M. rossiaemeridionalis*) согласуются с гипотезой расселения и рефугиальной гипотезой.

Исследование поддержано РФФИ (№ 16-04-00032а)

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕВЕРНОГО ИЗОЛИРОВАННОГО ФРАГМЕНТА СТЕПЕЙ ПРИ ПОТЕПЛЕНИИ КЛИМАТА

Н. Н. Зеленская

*Институт Фундаментальных проблем биологии РАН,
Россия, г. Пущино*

Потепление климата последних десятилетий оценивается в настоящее время климатологами как «неоспоримый факт». Период с 1983 по 2012 годы стал самым теплым не только за историю инструментальных метеонаблюдений, но и за 1400-летний период истории Земли [Второй оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. 1. Изменения климата. М.: Росгидромет, 2014. 61 с.]. Среднегодовая скорость потепления для всей территории России достигла 0,43 °C за

каждые 10 лет. Наиболее выраженные признаки потепления наблюдаются на территории Европейской России.

Согласно сценариям различных климатических моделей почти на всей территории Европейской части России (ЕЧР) потепление будет сопровождаться усилением засушливости климата [Золотокрылин А.Н., Виноградова В.В., Черенкова Е.А. Динамика засух в Европейской России в ситуации глобального потепления. В кн.: Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, СПб., Гидрометеиздат, 2007, Т.21. С. 160-182]. Экологи фиксируют в последние годы сдвиг ареалов многих южных видов в северные широты, а также сдвиг на более ранние сроки наступления многих фенологических явлений. Для региона Южного Подмосковья потепление проявляется в увеличении среднегодовой температуры воздуха (почти на 2 °С), удлинении вегетационного сезона на 10 дней, сдвиге сроков вегетации (начала – на неделю, окончания – на две).

Но особый интерес может представлять состояние целостных экосистем (или биогеоценозов). Наиболее выраженные изменения должны наблюдаться в экосистемах, расположенных на границе природных зон. Фрагмент лугово-степных сообществ в урочище Долы (Приокско-Террасный биосферный заповедник, ПТБЗ; Московская область) произрастает на северо-западном пределе распространения степей. Нами исследован характер изменений основных функциональных характеристик данной экосистемы (продуктивность, проективное покрытие (ПП), видовой состав) в период, когда климатические изменения приблизили ее к условиям нормы для луговых степей.

Эталонном луговых степей считается экосистема Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ, Курская область). Среднегодовое значение продуктивности здесь составляет 18,0 т/га чистой продукции в год [Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 2005. 309 с.]. Исследуемая экосистема в Долах (ПТБЗ) до потепления отставала по этому показателю на треть, производя лишь 11,5 т/га/год чистой продукции. За последние годы выраженного потепления годовая продукция достигала значений от 12,0 до 33,0 т/га/год, а средняя продуктивность сравнивалась с эталонной для луговых степей. Сравнение продуктивности в привязке к циклам солнечной активности показало, что в холодном цикле (1975–1985 гг.) экосистема лишь однажды

достигла значений продуктивности, характерной для луговых степей, а в теплом цикле характерная для луговых степей продуктивность (18,0 т/га/ год) наблюдалась на протяжении каждого второго сезона (рис.).

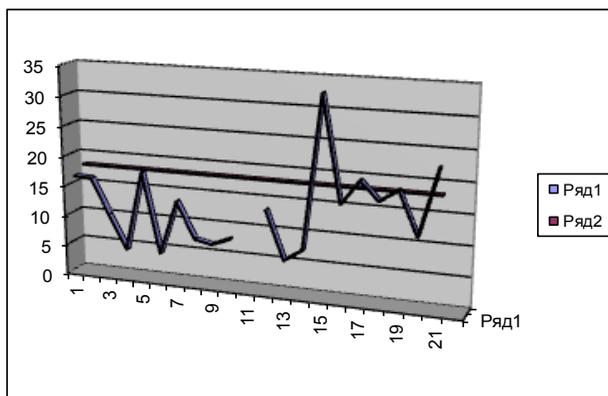


Рис. Динамика продуктивности степной экосистемы Долой в сравнении с эталонной для луговых степей. По оси абсцисс – годы наблюдений (два солнечных цикла), по оси ординат – общая годовая продукция экосистемы, в т/га (ряд 1 – продуктивность Долой за два солнечных цикла; ряд 2 – средняя продуктивность луговых степей Курской области)

Чтобы подтвердить, что не было сдвига экосистемы в сторону олуговения при значительном увеличении продуктивности экосистемы, важно оценить степень участия злаков в общей продукции. Отнесение травянистой растительности к «остепненным лугам» или «луговым степям» основано на соотношении доминантных злаков и сопутствующего разнотравья. Сообщества с доминированием плотнoderновинных ксерофильных и мезоксерофильных злаков (*Stipa pennata*, *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca*), с примесью степных осок, мезофильного и ксеромезофильного разнотравья (*Galium verum*, *Filipendula vulgaris*, *Salvia pratensis*, *Leucanthemum vulgare*), относят к луговым степям. А сообщества с преобладанием мезоксерофильных злаков корневищного типа (*Poa angustifolia*, *Calamagrostia epigeios*), даже в комплексе с тем же составом разнотравья, относят к остепненным лугам [Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем

России. М.: Наука, 2005. 309 с.]. Особенно важным является наличие и долевое участие в травостое ковылей – в общем проективном покрытии луговой степи ковыли должны занимать не менее 5%.

Проективное покрытие всех злаков, измеренное методом Браун-Бланке на 100-метровых площадках и методом Раменского – на стационарных метрочках, составляет в разные годы и на разных стационарах от 10% до 90%. Среднее ПП всех злаков в Долах достигает 30%, при этом, основная доля приходится на дерновинные злаки. За период наших исследований, совпавший с выраженной аридизацией биотопа, проективное покрытие злаковых доминантов в ксерофитных фитоценозах не изменилось, а в переходном гигромезофитном – увеличилось (с 13,9% до 22,2%). В настоящее время доля плотнодерновинных злаковых доминантов (типчака и ковыля) составляет не менее 65–70% от ПП всех злаков. В период аридизации наблюдается явное доминирование ковыля и типчака. Даже в гигромезофитном сообществе среднее ПП ковыля и типчака увеличилось вдвое за вторую половину периода наших исследований.

За 15 лет геоботанических наблюдений на территории ПТБЗ нами отмечено не только разрастание популяции многих степных видов, но и новые для местной флоры виды. Так, нами найден новый для ПТБЗ вид Красной книги Московской области – *Lunaria rediviva* L. На территории ПТБЗ он ранее не зафиксирован. В 2010 году отмечены единичные экземпляры у въезда в д. Родники (квартал 20-а). В 2012 году популяция уже насчитывала более 20 особей. А в 2014 году отмечена большая куртина (до 100 экз.) плодоносящих особей. В 2014 году отмечена новая популяция кизильника – *Cotoneaster acutifolia* Turcz.. Гербарные образцы новых видов переданы в МГУ и определены проф. Ю.Е. Алексеевым.

Таким образом, при потеплении климата и аридизации местообитаний происходит сближение экосистемы «Дола» с эталонной лугово-степной экосистемой ЦЧЗ. В видовом составе отмечена отчетливая ксерофитизация сообщества и смена доминантов на более выраженные ксерофиты. Продуктивность экосистемы Долов возросла на треть, сравнявшись с эталонной. В период потепления экосистема Дола по структуре и функциональным характеристикам вполне соответствует луговым степям.

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ И ЭВОЛЮЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА ЖИВЫХ СИСТЕМ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТАХ

В. М. Макеева, А. В. Смуров

*Музей землеведения Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, Россия, г. Москва*

Общая теория систем позволяет представить иерархический структурный ряд биокосных и живых систем суши Земли, соединяющих живую и неживую материю [Макеева, Непоклонова, Панфилов, 1994; Смуров, 2003; Федоров, 2006]: биосфера – биогеосистема – экосистема – вид – популяция – организм.

Каждый член этого иерархического ряда, кроме организма, представляет собой систему, которая может теоретически неограниченно долго и устойчиво существовать во времени за счет гомеостаза, создаваемого живыми структурными элементами этих систем.

Для понимания эколого-генетического механизма структурно-функционального гомеостаза живых систем определяющее значение имеют два момента: 1) наличие прямых и обратных связей между уровнями иерархической структурной организации биосферы; 2) признание популяции в качестве наименьшей структурной единицы, поддерживающей гомеостаз биосферы.

Между всеми уровнями рассматриваемой иерархической системы, несомненно, существует прямая и обратная связь и различия в механизмах поддержания гомеостаза. Все виды систем (или экосистем разного масштаба) до популяции поддерживают гомеостаз благодаря определенному качественному и количественному соотношению трофических групп животных и других живых организмов. В популяциях, слагающих виды, гомеостаз создается благодаря определенному соотношению частот аллелей генов, зависящих от давления отбора, создаваемого абиотическими и другими компонентами (включая антропогенный пресс), которые являются составными частями вышестоящих экосистем различных

рангов. В этой зависимости проявляется связь между системами различных иерархических уровней.

Принципиальное отличие антропогенных ландшафтов от естественных состоит в том, что в крупных природных популяциях естественных ландшафтов ведущая роль в сохранении постоянства генетической структуры популяции принадлежит естественному отбору. В мелких изолятах антропогенных ландшафтов преобладают случайные процессы и инбридинг, нарушающие это постоянство.

Длительный эколого-генетический мониторинг (с 1977 г.) генофонда популяций (на примере модельного объекта – кустарниковой улитки – *Bradybaena fruticum* (Mull.)) выявил механизм поддержания гомеостаза в природных популяциях. Он заключается в перераспределении генотипов и сдвигах частот аллелей генов в течение жизни одного (каждого) поколения под действием естественного отбора, что позволяет сохранить постоянство генетической структуры популяций во времени [Макеева, 1988; Макеева, Пахорукова, 2000]. В мелких изолятах антропогенных, и особенно урбанизированных ландшафтов, было выявлено действие дрейфа генов и инбридинга (на примере модельных объектов – кустарниковой улитки и двух видов бурых лягушек – травяной (*Rana temporaria* L.) и остромордой (*R. arvalis* Nills.). Было показано, что активизация этих отрицательных процессов в условиях антропогенной фрагментации ландшафта приводит к деградации генофонда популяций [Макеева и др., 2005, 2006]. Иерархическая структура биосферы позволяет выявить связь между антропогенным преобразованием генофонда популяций и деградацией экосистем биосферы и экосферы Земли, которая состоит в последовательном изменении параметров устойчивости каждого иерархического уровня организации биосферы [Макеева, Смуров, 2011].

Очевидно, что уменьшение генетической изменчивости популяций видов ведет к ослаблению их гомеостаза, устойчивости, и, в конечном итоге, – к вымиранию. Это, в свою очередь, приводит к ослаблению механизма гомеостаза зональных экосистем, базирующегося на видовом разнообразии и численности видов. В биогеосистемах снижается интенсивность биологических круговоротов (круговоротов элементов). В итоге происходит ослабление гомеостаза и устойчивости биосферы в целом (за счет изменения соотношения звеньев трофических цепей – продуцентов,

редуцентов, консументов.) Уменьшается гомеостаз экосферы, т.к. биосфера обеспечивает гомеостаз экосферы.

Необходимо отметить, что результаты изучения эколого-генетических и эволюционных механизмов структурно-функционального гомеостаза популяций в урбанизированных ландшафтах Москвы и Подмосковья явились основой для обоснования нового научно-практического направления – геноурбанонологии и изменения стратегии охраны животных на городских особо охраняемых территориях г. Москвы [Макеева, Белоконь, Смуров, 2013].

КОЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОВЕДЕНИЯ ФИТО- И МИКОЦЕНОЗОВ В ЭВОЛЮЦИОННОЙ ДИНАМИКЕ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ

В. Г. Стороженко

*Институт лесоведения РАН, Россия, с. Успенское Одинцовского р-на
Московской обл.*

В современную эпоху голоцена (12 тыс. лет назад по настоящее время) после последнего оледенения и таяния ледников отдельные рефугиумы растительных сообществ в соответствии с установившимися климатическими зонами расширяясь, заняли всю территорию Евразии. В эволюционном гомеостазе развивались параллельно организмы различных таксономических групп. Накопление биомассы автотрофами в объёмном выражении должно было компенсироваться её разложением в стремлении сообществ к балансу биомассы и энергии, то есть к состоянию устойчивости. На каждом отрезке эволюции баланс в одном и том же сообществе на одной и той же территории может быть разным, но стремление к этому балансу тысячелетиями выработалось в эволюционную память сообществ. Понятно, что накопители биомассы – это автотрофные организмы растений фитоценоза, разлагатели биомассы – это гетеротрофные организмы различных царств, в том числе царства грибов. Особую группу грибов в составе грибной биты лесов составляют дереворазрушающие грибы (ДРГ), которые более чем на 90% ответственны за разложение биомассы лесных сообществ.

Именно эта группа грибов наиболее коммуникативно связана с древесным консортом фитоценоза. Она встроена в его структуру и в морфологических, экологических и функциональных параметрах рассматривается как консорт в составе микоценоза биоценоза, наравне с фитоценозом и зооценозом. В известной схеме строения лесного биогеоценоза в её доработанном варианте микоценоз нами выделен в самостоятельную ценотическую структуру биоценоза [Стороженко, 2013].

В структуре лесного биогеоценоза ДРГ встроены в стволовой, комлевой и корневой горизонты древесного консорта леса. При переходе живых деревьев в древесный отпад биотрофные грибы входят в состав ксилотрофов и вместе с ними составляют обширную группу грибов-деструкторов древесного отпада. Таким образом, эта группа грибов осуществляет важнейшую функцию разложения биомассы в деструктивной цепи общего круговорота вещества и энергии в лесном сообществе, начиная от живых деревьев в составе древостоя, через формирование текущего древесного отпада и заканчивая полным разложением древесного отпада до состояния гумуса с выделением воды, CO_2 и огромного количества энергии [Стороженко, 2007, 2014]

Если рассматривать развитие лесного сообщества от начальных этапов до фазы климакса, то этот процесс можно сравнить с общей эволюционной историей развития лесной растительности так же от начальных этапов её зарождения до климаксовых лесов. В общем виде лесообразовательный процесс от состояния сплошной вырубki или сплошного ветровала до состояния климакса подробно описан в виде нуль-изоклины [Исаев, Суходольский и др., 2008]. Наши исследования позволили наложить на кривую изменения объёмов биомассы при лесообразовательном процессе данные по изменению величин поражённости древостоя в ходе этого процесса. Тенденции изменения двух величин практически совпадают. В лесах эволюционного формирования ДРГ следуют за изменениями структур фитоценозов.

До фазы климакса в сукцессионном развитии лесное сообщество проходит несколько фаз развития: фаза демутиации – накопление запаса биомассы; демутиационно-дигрессивная фаза, максимум запаса биомассы; фаза дигрессии – распад первых поколений, снижение общего запаса древостоя, формирование

разновозрастной структуры коренного древостоя; фаза климакса – оптимальный запас биомассы, коренной абсолютно-разновозрастный лес. В этой фазе лесное сообщество имеет наивысшие показатели, устойчивого биогеоценоза. Справедливости ради надо отметить, что фаза климакса, как правило, самая короткая в эволюционной динамике лесов. Значительно чаще в практике изучения структур лесов встречаются сообщества в пространстве флуктуации климакса, куда мы относим биогеоценозы с абсолютно-разновозрастной структурой, но находящиеся в фазах, близких к климаксу.

Никогда не прекращающиеся эндогенные факторы воздействия расшатывают структуры лесного сообщества, иногда до значительных величин амплитуд. Естественный гомеостаз леса постоянно нарушается, что создаёт риски его разрушения. Как же ведут себя консорты гетеротрофных структур и в частности интересующего на консорта ДРГ в меняющейся эволюционной динамике лесного сообщества?

Долговременными, масштабными исследованиями структур коренных эволюционно сформированных лесов в различных зонах растительности определены важнейшие закономерности коэволюционного развития фито- и микоценозов, в нашем случае комплекса ДРГ. Назовём некоторые из них.

1. В монодоминантных девственных таёжных лесах основных коренных формаций (еловых и сосновых) эволюционно обусловленные величины биотрофного поражения древостоев непосредственно связаны с динамическими фазами развития биогеоценозов и условиями их роста.

2. На всех этапах сукцессионного развития лесного сообщества состав дереворазрушающих грибов биотрофного комплекса имеет закономерно определённые параметры, как по количественному, так и по видовому разнообразию грибов.

3. Всеобъемлющая для лесов любых формационных разностей закономерность постепенного возрастания средних величин поражённости деревьев в возрастных поколениях с увеличением от единичного в последних поколениях до 40–80% к первым поколениям.

4. Эволюционно сформированные коренные девственные монодоминантные леса тайги обладают мозаичным горизонтальным строением древесного полога, что обуславливает мозаичное

размещение поражённости по площади лесного выдела и, следовательно, мозаичный отпад деревьев, что так же является одним из условий формирования устойчивости лесного сообщества.

5. Развитый по количеству видов и пищевой специализации ксилотрофный комплекс дереворазрушающих грибов, обеспечивает разложение древесного отпада в сроки, согласованные с накоплением биомассы фитоценозом и протекает в полной согласованности с процессом накопления биомассы автотрофами,

6. Одна из важнейших закономерностей коэволюционной динамики фито- и микоценозов коренных устойчивых лесов заключается в обязательном изменении структур грибов биотрофного комплекса вплоть до их массового очагового распространения при изменении структур фитоценозов как в результате воздействия эндогенных факторов, так и при экзогенных воздействиях (в том числе антропогенных).

Именно поэтому леса, создаваемые без учёта перечисленных выше закономерностей, подвергаются очаговому распространению грибных возбудителей в объёме эпифитотий или распространению энтомовредителей в объёме массовых вспышек. С антропоцентрической точки зрения эти явления трактуются как болезни, с позиций эволюции лесов – как экстренная перестройка неустойчивых сообществ в устойчивые.

ВОСПРОИЗВОДСТВО ДУБОВЫХ ЛЕСОВ В ЗОНЕ ЛЕСОСТЕПИ

В. В. Чеботарёва, П. А. Чеботарёв, В. Г. Стороженко

*Институт лесоведения РАН, Россия, с. Успенское Одинцовского р-на
Московской обл.*

Признанная на государственном уровне проблема деградации дубовых лесов и естественная замена их на менее ценные листовенные формации вышла в число наиболее значимых в практическом лесном хозяйстве. В Филиале Института лесоведения РАН Теллермановском опытном лесничестве Воронежской обл. разработана и применена в практике система воспроизводства дуба, обеспечивающая получение высокопроизводительных дубовых древостоев. Система имеет

следующее содержание. Во-первых, период воспроизводства рассматривается как единый непрерывный цикл агротехнических и лесохозяйственных мероприятий, ограниченный 16 годами выращивания (до смыкания крон деревьев дуба), без деления на осветления и прочистки. На этом период собственно воспроизводства породы заканчивается. Далее следует подготовка древостоя к возрасту главной рубки (ВГР), – проведение проходной рубки за 20 лет до достижения возраста спелости (прореживания в цикле подготовки к ВГР не требуются).

Краткий вариант системы воспроизводства дуба в условиях лесостепи:

- 1) создание культур дуба посевом желудей на глубину 5–8 см по 3–5 штук в лунку с количеством посадочных мест 4 тыс. шт. на 1 га площади и схемой посева 0.7×3.5 м обеспечивает лучшее качество всходов и последующий рост сеянцев по сравнению с посадкой культур саженцами;
- 2) первый агротехнический уход проводится через две недели после посева желудей по краям плужных борозд с целью их очистки от поросли сопутствующих пород;
- 3) сразу по окончании агроухода проводится сплошной уход в междурядьях;
- 4) в это же лето комплекс работ проводится еще дважды – в начале июля и в конце августа, состоящий из ручного агротехнического в рядах и механизированного лесоводственного ухода в междурядьях, с тем лишь отличием, что прополка производится на всю ширину распаханной борозды;
- 5) в последующие 3 года в течение вегетационного периода проводится по 3 агроухода в рядах и 3 механизированных ухода в междурядьях;
- 6) в следующие 4 года комплекс работ (агро- и мех. уходы) проводятся дважды в сезон вегетации – в конце мая и в начале августа;
- 7) начиная с 9-го года посадки: в первые три года механизированный уход в междурядьях проводится один раз в сезон, в последующие годы – через год.

Наряду с уходами в междурядьях проводится оптимизация состава древостоя в рядах с уборкой сопутствующих пород, ослабленных и лишних экземпляров дуба. К 15-16 годам роста

культур формируются молодняки с 8-10 единицами дуба в составе, в которых никакие сопутствующие породы не могут с ним конкурировать.

Затраты на производство лесных культур дуба предлагаемым способом уменьшаются на 10 тыс. р. на 1 га (в сравнении со стоимостью традиционного комплекса работ по выращиванию дубовых насаждений) с полной гарантией получения древостоя с присутствием дуба в формуле состава 8–9 единиц.

Предлагаем: – период воспроизводства дуба рассматривать как единый непрерывный цикл агротехнических и лесохозяйственных мероприятий, ограниченный 16-ю годами выращивания (до смыкания крон деревьев дуба в ряду и междурядьях), без деления на осветления и прочистки; – осуществлять перевод лесных культур дуба в покрытые лесом земли в возрасте 16 лет – период смыкания культур не только в ряду, но и в междурядьях.

Секция 1. СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА ВИДОВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ, ГРИБОВ, ЛИШАЙНИКОВ И БАКТЕРИЙ

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИВНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *BREPHULOPSIS CYLINDRICA* (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA)

В. В. Адамова

Белгородский государственный университет, Россия, г. Белгород

Освоение видами-вселенцами антропогенно трансформированных биотопов может повлечь за собой их дальнейшее расселение на новой территории. В последние годы зафиксировано распространение крымского ксерофильного моллюска *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828) в регионах Украины и юга Среднерусской возвышенности. В связи с возможными последствиями воздействия чужеродного вида на биоценозы представляется

необходимым изучение образованных колоний на начальной стадии интродукции.

Целью исследования является изучение демографических и конхиометрических параметров инвазивной популяции *Br. cylindrica* в условиях антропогенно трансформированных биотопов в черте г. Белгород.

Сбор материала проводился в течение двух осенних полевых сезонов 2014–2015 гг. на двух изолированных участках, в пределах которых были обнаружены колонии моллюска: участок №1 – открытый участок степной растительности в окрестностях мелового карьера; участок №2 – пустырь с рудеральной растительностью вблизи частного сектора. С целью оценки обилия изучаемого вида использовался показатель абсолютной плотности, для определения которого применяли метод пробных площадок. Параллельно с определением плотности популяции изучали возрастную структуру. Все особи были разделены на четыре размерно-возрастных класса в зависимости от высоты раковины: I – до 6,0 мм; II – от 6,1 до 10,0 мм; III – от 10,1 до 15 без сформированного отворота устья; IV – со сформированным отворотом устья. В пределах каждой площадки на участках все собранные моллюски были сгруппированы в четыре обозначенных выше класса и подсчитаны вручную. Для проведения конхиометрического анализа в каждом пункте делались случайные выборки по 100 половозрелых особей. Проводились измерения четырех стандартных морфометрических параметров раковины: высота раковины (ВР), ширина раковины (ШР), высота устья (ВУ), ширина устья (ШУ). Вычислялись индексы раковины: ВР/ШР и ВУ/ШУ. Статистическая обработка полученных данных проводилась в программе Excel и R.

Результаты исследования демографических параметров популяции согласуются с известными для изучаемого вида показателями (табл. 1). Полученные данные свидетельствуют о преобладании в исследованных колониях половозрелых особей, что характерно для *Br. cylindrica* в осенний сезон.

Значения морфометрических показателей раковин представлены в таблице 2. Дисперсионный анализ по Краскелу-Уоллису не выявил статистически значимых различий между конхиометрическими показателями моллюсков из двух колоний. Предположительно, данное явление обусловлено высокой

внутрипопуляционной изменчивостью раковины *Br. cylindrica* а также единым происхождением инвазии.

Таблица 1. Плотность популяции и частота размерно-возрастных классов *Brephulopsis cylindrica*

Участок	2014 год					2015 год				
	Абсолютная плотность, особей/м ²	Доли особей в разных размерно-возрастных классах				Абсолютная плотность, особей/м ²	Доли особей в разных размерно-возрастных классах			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
1	418	0,007	0,320	0,258	0,415	229	0,232	0,013	0,141	0,614
2	129	0,003	0,336	0,172	0,489	107	0,299	0,112	0,159	0,430

Таблица 2. Конхиометрические признаки *Brephulopsis cylindrica* в исследованных колониях, (M±m)

Участок	Год	ВР	ШР	ВУ	ШУ	ВР/ШР	ВУ/ШУ
1	2014	17,403± 0,121	6,500± 0,047	6,149± 0,036	4,521± 0,034	2,687± 0,023	1,364± 0,008
	2015	17,925± 0,114	6,751± 0,039	5,632± 0,042	4,314± 0,032	2,662± 0,020	1,308± 0,008
2	2014	18,614± 0,121	6,981± 0,046	6,332± 0,036	5,058± 0,425	2,675± 0,022	1,354± 0,014
	2015	18,614± 0,121	6,981± 0,045	6,332± 0,035	5,058± 0,425	2,675± 0,022	1,354± 0,014

Для оценки взаимосвязи морфометрических параметров (ШР и ВР), характеризующих размер раковины, и показателей абсолютной плотности проведен корреляционный анализ. Не смотря на распространенное для моллюсков явление ковариации размеров раковины и плотности популяции, в исследованных колониях коэффициент корреляции Спирмена не превышал критического значения.

Таким образом, анализ полученных данных демонстрирует сохранение видоспецифичных морфометрических и демографических характеристик локальной популяции *Br. cylindrica* вне естественного ареала. Следует отметить, что настоящее исследование является

начальной стадией мониторинга инвазивной популяции *Br. cylindrica*, что предполагает необходимость дальнейшего исследования.

ЕНОТОВИДНАЯ СОБАКА В ДНЕПРОВСКО-ОРЕЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Н. В. Антоненц

*Днепроовско-Орельский природный заповедник, Украина, г. Днепропетровск
E-mail: antonez_48@mail.ru*

Исследования енотовидной собаки (*Nyctereutes procionoides ussuricus* Matschie, 1907) проводили с 1990 года и по настоящее время в Днепропетровской области Украины на территории Днепроовско-Орельского природного заповедника. Заповедник, с координатами 48° 30' с. ш. и 34° 45' в. д. (площадью 3766 га) расположен на левом берегу р. Днепр, в центре области. Территория представлена комплексом коротко- (дубравы р. Проточь) и продолжительнопоемных лесов (р. Днепр) с системой стариц-озер, лугов и болот (I – терраса) и песчаной степи (Среднеднепровские арены) с насаждениями сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) разного возраста (II – терраса).

Енотовидная собака относится к семейству волчьих (Canidae). По морфологическим признакам и некоторым особенностям биологии (зимний сон) она представляет сильно уклонившуюся от других членов семейства форму [Насимович, 1985]. Енотовидная собака – коротконогий зверек среднего размера. Тело приземистое, хвост пушистый. Голова небольшая, морда короткая острая, по бокам головы – баки. Окраска тела – черная, блестящая с белыми пятнами на мордочке. В целом, мех пушистый, длинный и довольно грубый. Активна ночью, но иногда деятельна, и днем. Однажды (3/VIII-2006) автор наблюдала передвигавшегося к норе зверька в 12³⁰ дня на грунтовой дороге-просеке в кв. 46/48 старовозрастного сосняка [Антоненц, Окулова, 2014].

Это вид-интродуцент, завезенный для акклиматизации в Днепропетровскую область, в 1948 году [Булахов, Мясоедова, Губкин и др., 1984]. Как известно, естественный ареал енотовидной собаки ограничен Восточной Азией – распространена на территории Дальнего Востока и прилегающих к нему районах КНР, КНДР и МНР

[Насимович, 1985]. К одним из наиболее важных типов угодий для енотовидной собаки в Приморье и Приамурье (Россия) относятся влажные луга с прилегающими к ним заболоченными низинами, изобилующими водоемами [Юдин, 1977]. В пойменных комплексах Днепроовско-Орельского природного заповедника этот зверек нашел благоприятные условия для своего проживания. Всего за годы исследований было выявлено 9 поселений в лесных биотопах вблизи водоемов (из них 5 жилых на 2009 год). Абсолютная численность енотовидной собаки в заповеднике низкая, и составила 2–5 особей в разные годы [Антонец, Окулова, 2014]. На наш взгляд, ее низкая численность обусловлена конкуренцией с аборигенным лесным обитателем – барсуком (*Meles meles* Linnaeus, 1758), имеющим в заповеднике относительно высокую плотность населения (3,2–4,5 особей на 1000 га угодий) с общей абсолютной численностью 12–17 особей, в разные годы [Антонец, 2002; 2007; Антонец, Окулова, 2014].

Енотовидная собака роет норы самостоятельно, обязательно в лесу, вблизи водоема. В давних (старых) поселениях норы сложные, неглубокие, имеют несколько отнорков. Выброс грунта – «флаг» расположен веером, длиной около 1 м. Сложные норы из 3-5 отнорков обнаружены нами в кв. 5 (пойменная дубрава); кв. 7 (пойменная дубрава); кв. 9 (пойменная дубрава вблизи оз. Желтенькое и прирусловый осокорник или чернотополевник – лес из *Populus nigra* на берегу р. Днепр, вблизи протоки с мостиком); кв. 15 (искусственные насаждения акации белой – *Robinia pseudoacacia*); кв. 41 (прирусловый осокорник) и в кв. 47 (искусственные насаждения амурского бархата – *Phellodendron amurense*). Поселения в кв. 9 на берегу оз. Желтенькое и в кв. 41 – нежилые на 2009 год.

В холодные зимы енотовидная собака впадает в «зимний сон». Во время оттепелей, в мягкие зимы – выходит из норы на охоту. Зафиксировано 6 случаев гибели зверьков: в 1993 году – по причине браконьерства; в 2006, 2007 и 2008 – от бешенства (в 2003 имела место эпизоотия бешенства у рыжей лисицы – *Vulpes vulpes*), а также в связи с хищничеством, 3/II-2000 года – от бродячей собаки и 2001 – от рыжей лисицы [Антонец, Окулова, 2014]

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ РАКОВИН НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА *NARAEOPSIS* *HOHENACKERI* (PFEIFFER, 1848)

М. В. Арзуманян¹, Э. А. Снегин², М. С. Аракелян¹

¹ Ереванский государственный университет, Армения, г. Ереван

² Белгородский государственный университет, Россия, г. Белгород

Известно, что признаки раковины наземных моллюсков используется при исследовании морфологической изменчивости и микроэволюционных процессов, а также применяются для решения целого ряда вопросов систематики моллюсков. Поскольку данные об изменчивости *Naraeopsis hohenackeri* в литературе были отмечены только Акрамовским Н. Н. (1976) по высоте и ширине раковины мы решили провести сравнительный анализ морфометрических параметров и индексов раковин *N. hohenackeri* между популяциями, обитающими в биотопах, отличающихся по экологическим характеристикам.

Материалом для исследования послужили половозрелые особи *N. hohenackeri*. Моллюски собирались вручную с кустов. Материал был собран из двух разных пунктов: 1. Хосровский государственный заповедник (N_40.01807 E_044.91676, 1614 м н. у. м., 40 особей) Араратский марз. 2. село Личк, горно-степные местообитания, Гегаркуникский марз (N40°09'50.13''E45°13'09'', 1900 м. н. у. м., 100 особей). Измерение раковин проводилось по стандартной схеме: высота раковины (ВР), большой диаметр раковины (БДР), малый диаметр раковины (МДР), высота устья (ВУ), ширина устья (ШУ), высота завитка (ВЗ), высота последнего оборота (ВПО), число оборотов (ЧО). Были вычислены площадь устья ($S = (3,14 \times ВУ \times ШУ) / 4$) и объем раковины ($V = (БДР^2 \times ВР) / 2$), а также индексы ВР/БДР, ВУ/ШУ, БДР/ВР, МДР/ВР ВУ/ВР, ШУ/ВР, ВПО/ВР, ВЗ/ВР, ЧО/ВР и V/S . Для анализа использовались только раковины закончившие рост и образовавшие отворот на устье. Обработку результатов проводилось с помощью программы *Statistica 7*.

Дисперсионный анализ параметров раковин показал достоверные различия ($p < 0,0001$) между выборками вида *N. hohenackeri* по всем абсолютным метрическим показателям и индексами БДР/ВР, МДР/ВР, ВЗ/ВР, ЧО/ВР и V/S . При этом особи из

выборки Хосров оказались крупнее особей из выборки Личк. Анализ главных компонентов показал, что 43,8% (фактор 1) изменчивости особей *N. hohenackeri* определяется двумя морфометрическими индексами: БДР/ВР и МДР/ВР. На фактор 2 влияют индексы V/S и ВПО/ВР отвечающий за 20,18% изменчивости.

Данные результаты, вероятно, могут быть связаны с влиянием экологических факторов их местообитания на морфологию улиток. Однако, ввиду того, что поморфометрическому разнообразию данного вида опубликовано мало работ нам сложно судить о таксономической значимости выявленных различий между особями этих популяции. Нельзя исключать возможность того, что причина столь большой конхиометрической дистанции между изучаемыми популяциями является следствием длительной изоляции этих групп улиток, приведшей к аллопатрическому видообразованию.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И ФЕНОТИПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ У *RANA MACROCENEMIS* (BOULENGER, 1885) ИЗ ГОРНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ СЕВЕРНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРМЕНИИ

М. В. Арзуманян¹, И. Э. Степанян², М. С. Аракелян¹

¹ *Ереванский государственный университет, Армения, г. Ереван,*

² *Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, Армения, г. Ереван*

Малоазиатская лягушка *Rana macracnemis* (Boulenger, 1885) широко распространена в Армении и встречается практически во всех районах республики на высотах до 3000 метров над уровнем моря [Arakelyan et. al. 2011; наши данные]. Публикации морфологической и фенотипической изменчивости *Rana macracnemis* (синоним - *R. caterani*) имеются для Кавказа [Ищенко 1978, 1986], Грузии [Tarkhnishvili, 1995; Tarkhnishvili and Gokhelashvili, 1996; Tarkhnishvili et. al. 1999; 2001], Азербайджана [Gasimova et. al., 2015], и Турции [Arikan et al, 2001; Çevik et al., 2006; Baran et al., 2007]. В Армении морфологические и фенотипические особенности малоазиатской лягушки были изучены на примере одной выборки из окрестностей села Артавазд, бассейна реки Мармарик [Никогосян и др., 2013].

Цель настоящей работы – сравнительный межпопуляционный анализ фенотипического разнообразия и полового диморфизма бурых лягушек из выборок двух популяций Северной и Центральной Армении.

Половозрелые особи *R. macrocnemis* были отловлены из выборок двух горных популяций: окрестностей села Личк, бассейн реки Аргичи, Гегаркуникский район, Северная Армения, с. ш., 40°09'50.13'' в. д., 45°13'09'', 1900 м. н. у. м.) и окрестностей села Артавазд, ущелье реки Теж, Котайкский район, Центральная Армения (с. ш., 40°63' 84'' в. д., 44°57'48'', 1870 м. н. у. м.). С каждой популяции было изучено по 35 самок, исходя из большего их числа в выборке.

У лягушек регистрировали фон окраски и рисунок спины, наличие дорсальной полосы. Измерения проводили прижизненно, согласно схеме предложенной А.Г. Банниковым с соавторами [Банников и др. 1977]. Учитывали следующие морфологические параметры тела: *L* – длина тела (от конца морды до переднего края клоакального отверстия); *L.c* – длина головы, *Lt.c* – ширина головы, *D.r.o* – расстояние от кончика морды до переднего края глаза, *D.r.n* – расстояние от кончика морды до ноздри, *L.o* – наибольшая длина глазной щели, *Lt.p* – наибольшая ширина верхнего века, *Sp.p* – расстояние между внутренними краями верхних век, *Sp.o* – расстояние между передними краями глазных век, *Sp.n* – расстояние между ноздрями, *L.tym* – длина барабанной перепонки, *F* – длина бедра, *T* – длина голени, *C.s* – длина лапки, *D.p* – длина первого пальца задней конечности, *C.i* – длина внутреннего пяточного бугра; и индексы: *L.c/L*, *Lt.c/L*, *D.r.o/L*, *D.r.n/L*, *L.o/L*, *Lt.p/L*, *Sp.p/L*, *Sp.o/L*, *Sp.n/L*, *L.tym/L*, *F/L*, *T/L*, *C.s/L*, *D.p/L*, *C.i/L*, $L/(F+T)$, $L.c/Lt.c$, $L.c*Lt.c/L$ и $L/(F+T+C.s)$. Результаты морфометрических промеров тела обрабатывали с использованием пакетов программы *Statistica 7*.

Выявлено, что особи из выборки популяции “Личк” в основном (60% выборки) характеризуются темно-коричневым фоном спины, где имеется дорсальная полоса (*striata*) и темные крупные пятна на спине (*maculata*). Остальные 40% особей были без дорсальной полосы и с крупными пятнами (*nonstriata, maculata*), а верх тела имел светло-коричневый оттенок.

У особей из выборки Артавазд в основном превалирует морфа без дорсальной полосы (*nonstriata*, 52%), а особи с дорсальной

полосой (*striata*) составляют 25% от выборки. Остальные 23% особей имели слабо выраженную спинную полосу (*pseudostriata*). Фон спины лягушек, в основном, был темно-коричневый, светло-коричневый, бурый, очень редко – зеленый.

Согласно однофакторному дисперсионному анализу (ANOVA) самки из выборок популяций “Артавазд” и “Личк” достоверно отличаются по шести индексам: *D.r.o/L* ($F_{37} = 4,95, p > 0,03$), *D.r.n/L* ($F_{37} = 18,25, p > 0,01$), *L.o/L* ($F_{37} = 37,98, p > 0,00$), *Sp.o/L* ($F_{37} = 143,52, p > 0,00$), *Sp.n/L* ($F_{37} = 59,16 p > 0,00$), *L.tym/L* ($F_{37} = 5,12, p > 0,02$).

Таким образом, сравнительный анализ фенотипической и морфологической изменчивости у *R. macrocnemis* из трех изученных горных популяций северной и центральной Армении выявил высокое фенотипическое разнообразие в популяциях ущелий рек Теж и Мармарик (центральная Армения), а также и высокую выраженность межпопуляционного полиморфизма по морфометрическим промерам тела у самок.

К ГНЕЗДОВОЙ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ЛУГОВОГО ЧЕКАНА *SAXICOLA RUBETRA* (L., 1758) (TURDIDAE, PASSERIFORMES) В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ (СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)

Е. А. Артемьева, Д. А. Калинина, Д. К. Макаров

*Ульяновский государственный педагогический университет
им. И.Н. Ульянова, Россия, г. Ульяновск*

В течение полевых сезонов 2012–2015 гг. проводились мониторинговые исследования популяции лугового чекана *Saxicola rubetra* (Linnaeus, 1758) (Turdidae, Passeriformes) на территории Ульяновской области.

В 7,4 км к западу от с. Старое Зеленое Старокулаткинского района; 2,3 км к востоку от с. Белогоровка Радищевского района Ульяновской области, в каменистой меловой ковыльно-разнотравной степи обнаружены гнезда с кладками и птенцами данного вида и отмечен второй репродуктивный цикл за сезон размножения. Находки гнезд датированы: 05.07.2012 г. – гнездо с 3 птенцами и яйцом, при этом родители докармливали слетков, гнездо расположено в ямке под

куртиной шалфея поникающего, строительный материал – сухие стебли трав, выстилка лотка бедная; 28.06.2013 г. – гнездо с 7 птенцами; 25.06.2014 г. – гнездо с полной кладкой из 5 яиц; 26.06.2014 г. – одиночное яйцо с ямке (без гнезда) и плохо летающий поршок в траве; 27.06.2014 г. – гнездо с полной кладкой из 5 яиц. Промеры гнезд (мм) ($n = 4$): $D - 110,8$; $d - 66,8$; $h - 44,0$; $H - 63,3$. Параметры яиц (мм) ($n = 12$): $16,2-19,7 \times 12,2-14,6$; в среднем $17,04 \times 12,98$. Окраска яиц ярко-бирюзовая, поверхность скорлупы слабо блестящая. 23.06.2015 г. найдено гнездо лугового чекана – ямка под куртинкой и листьями шалфея поникающего, у гвоздики Андржеевского. В ямке 4 птенца старшего возраста частично оперенные. Родители их кормят, попеременно слетая к птенцам на 5–9 секунд. Насекомых собирают с окружающей растительности и ближайшей к гнезду тропинки.

В окрестностях р.п. Чердаклы, на луговине у озера Песчаное 5.07.2015 г. найдено гнездо с 4 птенцами в пуху (2–3 суток) и 1 яйцом. Гнездо расположено в глубокой ямке между двумя густыми куртинками люцерны посевной. Рядом расположена присада – коровяк и цикорий. Стенки гнезда вплетены в плотную дернину и свиты из сухой травы. Выстилка лотка почти невыражена. Промеры гнезда (мм): $D - 90$; $d - 40$; $h - 25$; $H - 55$. Гнездовой участок расположен у проселочной дороги и скошенного луга. Параметры яйца (мм): $19,0 \times 15,0$. Поверхность скорлупы матовая. Окраска бирюзовая, на инфундибулярном конце заметна сероватая крапчатость. В лаборатории 6.07.2015 г. из яйца вылупился птенец, которого выкармливали черными садовыми муравьями *Lasius niger* и тлями.

На территории Ульяновской области обитают, по крайней мере, две популяции лугового чекана, связанные с луговыми и степными биотопами. При этом в условиях каменистой меловой степи луговой чекан образует линейное гнездовое поселение, при котором гнездовые пары селятся вдоль склонов меловых холмов или вдоль проселочной дороги, тогда как на лугах и залежах луговой чекан образует мозаичное гнездовое поселение. Для успешного гнездования данного вида необходимо наличие водоемов различного типа (от родников в степи и меловых горах до озер и рек на лугах и залежах). В условиях жаркого и засушливого сезона гнездования у лугового чекана наблюдается 2 репродуктивных цикла. Исследование

гнездовой биологии и экологии данного вида проведено впервые на территории Ульяновской области (Среднее Поволжье).

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ НЕТОПЫРЯ КАРЛИКА НА ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ.

В. Арутюнян, М. Аракелян

Ереванский государственный университет, Армения, г. Ереван

Нетопырь карлик (*Pipistrellus pipistrellus*) один из самых распространенных видов на территории Армении. Данный вид встречается на всей территории Армении, почти во всех ландшафтных зонах. Этот вид образует смешанные колонии с другими видами рукокрылых, в частности со средиземноморским нетопырем (*Pipistrellus kuhli*). На основании проведенного исследования локационных сигналов нетопыря карлика (*Pipistrellus pipistrellus*) на территории 4 районов (марзов) Армении нами была поставлена задача определить адаптивные особенности их акустической сигнализации. Записи производились ультразвуковым детектором Petterson D 230. Последующий анализ звуковых сигналов проводился в лаборатории с помощью программы Spectrogram 16. При работе считывались значения максимальной и минимальной частот, длины импульса и частоты с максимальной энергией сигнала с спектрограммы. Полученные данные обрабатывали с помощью программы *Statistica 7*.

Как и все остальные виды рукокрылых, нетопырь карлик использует три типа сигналов: поисковые, социальные и охотничьи трели. Нами были исследованы поисковые сигналы данного вида. Поисковые сигналы нетопыря карлика представляют собой квазиконстантные сигналы с присутствием частотно-модулированной компоненты. Диапазон таких сигналов у данного вида колеблется в пределах от 40 до 111.4 кГц, с длительностью сигналов от 1.5–22.3 мс со средним значением 6.7 мс. Анализ главных компонент и однофакторный дисперсионный анализ полученных данных сигналов нетопыря выявил существенные географические отличия ($p < 0.001$) между сигналами рукокрылых на территории Армении. Выборки

начальных и конечных частот нетопырей из всех четырех областей статистически достоверно отличаются друг друга ($p < 0.001$). Выявленные различия показали, что начальные и конечные частоты изменяются с высоких до низких по направлению с севера на юг. На севере Армении, в Тавушской области, в ландшафте преобладают лесные массивы и они более закрытые. На юге Армении, в Араратской и Вайотц Дзорской области, ландшафты более открытые, вследствие чего на юге атмосферное рассеивание частот выражено сильнее чем на севере, и, как результат, на севере Армении начальные и конечные частоты сигналов более высокие. Отметим, что конечная частота является более стабильным показателем и применяется для определения видовой принадлежности рукокрылых. Таким образом, параметры сигналов нетопыря-карлика сильно зависят от их географического положения и должны учитываться при видовом определении вида при помощи детектора.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОРОСТЕЛЯ В ПОЙМЕ СЕВЕРСКОГО ДОНЦА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

А. А. Атемасов

*Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
Украина, г. Харьков*

Коростель (*Crex crex*) – обычный вид на северо-востоке Украины. В Харьковской области основными местообитаниями коростеля являются пойменные луга и в меньшей степени – поляны и вырубки в пойменных лесах, блюдцеобразные понижения на второй террасе долин рек и агробиотопы, которые прилегают к долинам рек и по краям которых имеется древесно-кустарниковая растительность.

Изучение коростеля проводится на участке пойменного луга на территории Змиевского района Харьковской области с 1992 года. Пойма реки Северский Донец на исследуемом участке содержит различные виды луговой растительности, отличается обилием стариц, заливов и мокрых понижений с болотной растительностью. Площадь учетной площадки составляет 12,5 км². Учеты коростеля проводятся путем подсчета вокализирующих самцов на учетных площадках.

Время проведения учетов – с 21.30 до 3.00, сроки – с середины мая до начала июля.

Количество вокализирующих самцов на учетной площадке варьирует от 13–14 до 28–34. Минимальное количество (13) было отмечено в 2001, 2008 и 2016 г.г. Высокая численность наблюдалась в 1997, 2011, 2014-2015 г.г. Аномально высокая численность (81) была зарегистрирована в 2003 году. Возможно, это связано с перераспределением вида внутри ареала из-за неблагоприятных погодных условий в более северных регионах [К. Koffijberg, личное сообщение].

Средняя плотность гнездования составляет $1,94 \pm 0,33$ вокализирующих самца/км² (минимальная – 1,04, максимальная – 6,48).

Изменение численности описывается уравнением линейной регрессии: $y = 780,3787 - 0,3768 x$. Однако при удалении из расчетов аномально высоких данных 2003 года динамика описывается уравнением $y = 185,9374 - 0,0824 x$, т.е. тенденция уменьшения численности практически отсутствует.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВИДА У МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ПРИМЕРЕ КАРИОЛОГИЧЕСКИ ПОЛИМОРФНОЙ ПОПУЛЯЦИИ *MICROTUS ARVALIS* ФОРМЫ OBSCURUS ИЗ АРЗАМАССКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**М. И. Баскевич¹, Т. А. Миронова¹, Е. В. Черепанова,
Д. А. Кривоногов²**

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Россия, г. Москва*

² *Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
(Арзамасский филиал), Россия, г. Арзамас
E-mail: mbaskevich@mail.ru*

Какие факторы влияют на динамику популяционно-генетической структуры вида у млекопитающих? Отбор? Генетико-автоматические процессы?

Этот вопрос рассмотрен нами на примере кариологически полиморфной популяции *Microtus arvalis* формы *obscurus* из Арзамасского р-на Нижегородской обл. Исследованная популяция характеризуется полиморфизмом 5-й пары аутосом, которая может быть представлена двумя морфологическими вариантами – субтелоцентриком и акроцентриком. Гетероморфизм возник в результате перичентрической инверсии (ПИ) и последующего увеличения количества гетерохроматина и появления ядрышкообразующего района хромосом (ЯОР) в районе инверсии.

Для полиморфной популяции *Microtus arvalis* формы *obscurus* из Арзамасского р-на Нижегородской обл. (популяция из окрестностей с. Протопоповка) получены приоритетные данные, обобщающие результаты 4-летнего мониторинга динамики популяционно-генетической структуры этой кариоморфы, исследованной с помощью хромосомных подходов. Частота встречаемости хромосомной перестройки 5-й пары аутосом в исследованной популяции, рассчитанная в %, варьировала в разные годы. Так, в сборах 2009 г. ($n=8$) она составила 62.5%; в отловах 2010 г. ($n=11$) не выявлена; в выборке, собранной в 2011 г. ($n=10$) составила 10%; а в сборах 2013 г. ($n=12$) встречалась с частотой 8.3%.

Можно высказать предположение, что обнаруженный частотно-зависимый хромосомный полиморфизм в популяции *M. arvalis* формы *obscurus*, по-видимому, связан с колебаниями динамики численности, а возможно, и с вариабельностью других популяционных характеристик. Имеющиеся в нашем распоряжении данные по динамике численности изученной популяции *M. arvalis* формы *obscurus* за период с 2009 по 2011 гг. (численность популяции составила 40,1 особей на 100 ловушко/суток в 2009 г., 8,7 особей на 100 ловушко/суток – в 2010 и 26,7 особей на 100 ловушко/суток - в 2011 г.) могут служить аргументом в поддержку выше упомянутой гипотезы. Выявленная нами тенденция взаимосвязи популяционно-генетической структуры с популяционными характеристиками (динамикой численности) у *M. arvalis* формы *obscurus* из окрестностей с. Протопоповка согласуется с литературными данными по влиянию на хромосомную нестабильность у некоторых видов грызунов (обыкновенные полевки, полевка-экономка) средовых и эндогенных факторов [Наджафова и др., 1994; Гилева и др., 2005], в т.ч. связанных с популяционно-демографическими процессами. Возможно,

наблюдаемые нами и известные из литературы результаты определяются действием частотно-зависимого отбора, направленного на поддержание хромосомного полиморфизма по мутациям и связанных с ними эффектов.

Однако нельзя исключить, что в основе наблюдаемой взаимосвязи динамики популяционно-генетической структуры и динамики численности изученной нами популяции *M. arvalis* формы *obscurus* из Арзамасского р-на Нижегородской обл. могут лежать ненаправленные эволюционные процессы, и в частности, генетический дрейф. Известно, что влияние генетического дрейфа возрастает в малых популяциях (Кайданов, 1996). В этой связи, следует подчеркнуть, что в Арзамасском р-не Нижегородской обл. поиск участков, пригодных для обитания *M. arvalis* формы *obscurus* затруднителен, и они невелики, что может служить аргументом в пользу последнего предположения.

Исследование поддержано РФФИ (№ 16-04-00032a)

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ МИЦЕТОБИОНТНЫХ СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) НА ПЛОДОВЫХ ТЕЛАХ *AMANITA MUSCARIA* В НП «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ».

Н. Н. Войтенкова

Смоленский государственный университет, Россия, г. Смоленск

В северо-западной части Смоленской области на территории Демидовского и Духовщинского административных районов (55°21'–55°49' с.ш. и 31°29'–32°18' в.д.) расположен Национальный природный парк «Смоленское Поозерье» (НП). Протяженность территории НП с севера на юг – 50 км, с запада на восток – 55 км, площадь – 146237 га.

В парке преобладают насаждения лиственных пород: березняки, нередко осинники и черноольшанники. Среди хвойных пород преобладает ель (55%). Произрастает она в основном в смешанных насаждениях.

На всей территории парка встречаются плодовые тела грибов, на которых массово проживают представители мицетобионтных

стафилинид. Особое внимание было уделено нами изучению стафилинидокомплексов на плодовых телах *Amanita muscaria* (L.) Lam. (1783). Этот вид грибов имеет крупные хорошо заметные плодовые тела с доступным гимениальным слоем. Стоит отметить, что плодовые тела красного мухомора заселяются стафилинидами только после созревания гимениального слоя и при полном раскрытии шляпки.

Материалы и методы. В основу работы положены сборы и наблюдения автора, проведённые в период с 2003 по 2015 годы в НП «Смоленское Поозерье».

Изучение видового состава и экологии мицетобионтных стафилинид, проводилось на стационарных участках и путём маршрутных обследований во время полевых выездов.

Весь материал собран вручную непосредственно с плодовых тел *Amanita muscaria* и исключает попадание в сборы случайных особей с других субстратов. Все жуки извлекались из плодовых тел в лабораторных условиях, что исключает потерю материала. Кроме того, фиксировался размер, вид и место сбора плодового тела каждого гриба. Сборы проводились с конца апреля по начало ноября.

Результаты. В результате проведённых на территории НП исследований был определён фаунистический состав мицетобионтных стафилинид *Amanita muscaria*. Он включает в себя 20 видов стафилинид из 8 родов принадлежащих 4 подсемействам:

Proteininae: *Proteinus brachypterus* (Fabricius, 1792); Oxyporinae: *Oxyporus maxillosus* Fabricius, 1792; Tachyporinae: *Lordithon thoracicus* (Fabricius, 1777), *L. trinotatus* (Erichson, 1839); Aleocharinae: *Aleochara moerens* Gyllenhal, 1827; *Oxypoda alternans* (Gravenhorst, 1802); *Atheta crassicornis* (Fabricius, 1792), *A. dadopora* Thomson, 1867, *A. gagatina* (Baudi, 1848), *A. nigrifulva* (Gravenhorst, 1802), *A. paracrassicornis* Brundin, 1954, *A. pilicornis* (Thomson, 1852; *Gyrophana affinis* Mannerheim, 1830, *G. bihamata* Thomson, 1867, *G. fasciata* (Marshall, 1802), *G. gentilis* Erichson, 1839, *G. joyioides* Wusthoff, 1937, *G. poweri* Crotch, 1866, *G. pulchella* Heer, 1839; *Bolitochara pulchra* (Gravenhorst, 1806).

Из представленного списка видно, что на красных мухоморах преобладают представители двух наиболее распространённых на территории Смоленской области родов мицетобионтных стафилинид *Atheta* (6 видов) и *Gyrophana* (7 видов). За исключением одного вида *Lordithon trinotatus*, все представленные виды имеют широкое

распространение, низкую избирательность к грибам и высокую общую численность.

Следует отметить, что максимально плодовые тела красных мухоморов заселяются в августе – октябре. Поэтому здесь присутствуют как летние, так и осенние виды мицетобионтных стафилинид. Эфемерность плодовых тел как субстрата и беспричинное уничтожение красных мухоморов людьми делают данный вид не пригодным для заселения специфическими видами.

Возможно, заселение красных мухоморов стафилинидами связано не столько с видоспецифичностью самого гриба, сколько с типом леса, в котором этот гриб произрастает.

Особенности видового разнообразия на плодовых телах *Amanita muscaria* в разных типах леса можно представить в виде таблицы.

Таблица. Особенности видового распределения мицетобионтных стафилинид на плодовых телах *Amanita muscaria* в разных типах леса НП «Смоленское Поозерье».

№ п/п	Вид стафилинид	Ельник-кисличник	Ельник-черничник	Ельник-долгомошник	Сложный бор	Березняк	Черноольшаник
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Proteinus brachypterus</i>	-	-	-	-	+	-
2	<i>Oxyporus maxillosus</i>	+	-	+	-	+	-
3	<i>Lordithon thoracicus</i>	+	+	+	+	+	-
4	<i>L. trinotatus</i>	-	-	-	-	+	-
5	<i>Oxyroda alternans</i>	+	-	-	-	+	-
6	<i>Aleochara moerens</i>	-	+	-	+	-	-
7	<i>Atheta crassicornis</i>	+	+	-	+	+	+
8	<i>A. dadopora</i>	-	-	-	-	-	+
9	<i>A. gagatina</i>	+	-	+	-	-	-
10	<i>A. nigrifula</i>	-	+	-	+	+	+
11	<i>A. paracrassicornis</i>	+	-	-	-	-	-
12	<i>A. pilicornis</i>	-	+	-	-	+	-
13	<i>Gyrophana affinis</i>	+	-	-	+	+	-
14	<i>G. bihamata</i>	-	-	-	+	+	-

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
15	<i>G. fasciata</i>	-	-	+	-	-	+
16	<i>G. gentilis</i>	-	-	+	-	-	+
17	<i>G. joyioides</i>	-	-	+	-	-	+
18	<i>G. poweri</i>	+	-	-	-	-	-
19	<i>G. pulchella</i>	-	-	+	-	-	-
20	<i>Bolitochara pulchra</i>	+	+	-	+	+	+
	Всего	9	6	7	7	11	7

Из данных таблицы видно, что максимальное число видов стафилинид на красных мухоморах обнаружено в березняке и ельнике-кисличнике. Это можно объяснить тем, что ельник-кисличник один из наиболее заселённых стафилинидами тип леса, а в березняке мухоморы являются наиболее распространённым видом грибов. В целом, видовое разнообразие во всех типах леса достаточно ровное.

Из 20 представленных видов стафилинид только 3 вида (*Bolitochara pulchra*, *Atheta crassicornis*, *Lordithon thoracicus*) обнаружены в 5 из 6 изученных типов леса. Ещё 6 видов стафилинид (*Proteinus brachypterus*, *Gyrophana poweri*, *G. pulchella*, *Lordithon trinotatus*, *Atheta dadopora*, *A. paracrassicornis*) обнаружены только в одном из типов леса.

Полученные результаты показывают, что мицетобионтные стафилиниды, скорее всего, заселяют плодовые тела красного мухомора в случае, если нет других подходящих грибов и только после полного созревания плодового тела. Данный вопрос требует дальнейшего изучения.

СТАЦИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОНА ОЗЕРА ЧИСТИК (НП «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»)

Н.Н. Войтенкова, Е.В. Денченкова

Смоленский государственный университет, Россия, г. Смоленск

На северо-западе Смоленской области расположен НП «Смоленское Поозерье», территория которого изобилует озерами.

Одним из них является озеро Чистик, имеющее ледниковое происхождение. Озеро окружено песчаными грядами, основной тип питания за счет подземных вод, что определяет высокую прозрачность на протяжении всего года (4-6м).

Исследования проводились с июня по октябрь 2015 года с использованием стандартных методик. В каждой точке через планктонную сетку проливалось 100 л воды, далее в лаборатории рассматривали по 30 стекол из каждой пробы. Пробы отбирались в 7 точках, в соответствии с особенностями водоема.

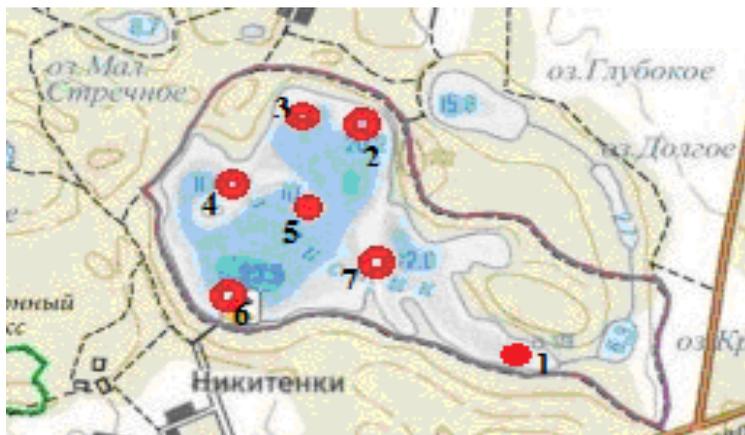


Рис. Места сбора проб планктона на озере Чистик

Обозначения: 1 – протока между озерами Чистик и Круглое, станция 2 – северо-восточный залив, станция 3 – песчаный пляж, 4 – напротив острова, 5 – центр озера, 6 – мостки, 7 – залив между косами

В таблице отражено стациальное распределение обнаруженных нами планктонных организмов.

Таблица. Стациальное распределение планктона озера Чистик

Роды	Стации							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
1	2	3	4	5	6	7	8	
Фитопланктон (28 родов)								
Отдел. Cyanophyta								
<i>Aphanothece Nægeli</i>	+	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Aphanocapsa</i> Nägeli	+	-	-	-	-	-	+
<i>Limnothrix</i> Maffert	+	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia</i> (Meyer) Elenk. Emend	+	-	-	+	-	-	-
<i>Anabaena</i> Bory ex Bornet & Flahault	+	-	-	-	-	-	-
<i>Microcystis</i> Kütz	+	-	+	-	+	+	+
<i>Oscillatoria</i> Vaucher ex Gomont,	-	+	-	-	-	-	-
<i>Coelosphaerium</i> Nägeli	+	-	-	-	-	-	-
Отдел. Dinophyta							
<i>Ceratium</i> Schrank	+	-	-	-	-	-	-
Отдел. Chrysophyta							
<i>Dinobryon</i> Her	+	-	+	-	+	-	-
<i>Spiniferomonas</i> E.Takah.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ochromonas</i> Wyss.	+	-	-	-	-	-	-
Отдел Bacillariophyta							
<i>Synedra</i> s.l.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Asterionalla</i> Hass.	+	+	+	+	-	+	+
<i>Fragilaria</i> Lyngb.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tabellaria</i> Her	+	-	-	-	+	+	-
<i>Gomphonema</i> Ehr.	+	-	-	-	+	-	-
<i>Pleurosigma</i> (Kutz.) W. Sm.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula</i> Bory	+	-	-	+	-	-	-
<i>Bacillaria</i> Gmel.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pinnularia</i> Her	+	+	-	-	+	+	-
Отдел Xanthophyta							
<i>Tribonema</i> Derb. et Sol	-	-	+	-	+	-	+
Отдел Chlorophyta							
<i>Volvox</i> (L.) Ehr.	+	-	-	-	+	+	-
<i>Chlamydomonas</i> Ehrenb., 1834, nom. cons.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Desmidiium</i> Ehrenb.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Protococcus</i> Webster	+	-	-	-	-	-	-
<i>Geminella</i> Turp	-	-	-	-	+	-	-
<i>Closterium</i> Nitzsch	-	-	-	-	+	-	-
Зоопланктон (14 родов)							
Класс Ciliata							

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Stylonichia</i> Ehrenberg, 1830	+	-	-	-	-	-	-
<i>Stentor</i> Oken, 1815	-	-	-	-	+	-	-
<i>Spirostomum</i> Ehrenberg, 1833	+	-	-	-	-	-	-
Класс Crustacea							
Отряд Copepoda							
<i>Diacyclops</i> Kiefer, 1927	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclops</i> Muller, 1776	+	+	+	+	+	+	+
Отряд Cladocera							
<i>Daphnia</i> O.F. Muller, 1785	+	-	+	-	+	+	-
<i>Ceriodaphnia</i> Dana, 1853	-	+	-	-	-	-	+
<i>Bosmina</i> Baird, 1850	+	+	+	-	+	-	+
<i>Moina</i> Baird, 1850	+	+	-	-	-	-	+
Класс Rotatoria							
<i>Notholca</i> Gosse, 1886	+	+	+	-	+	+	+
<i>Keratella</i> Bory de st. Vinsent, 1822	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trichocerca</i> Lamark, 1801	-	-	+	+	+	-	-
<i>Colurella</i> Bory de st. Vinsent, 1824	-	-	-	-	+	-	-
<i>Mytilina</i> Bory de st. Vinsent, 1826	-	-	-	-	+	-	-

Было обнаружено 42 рода планктонных организмов, 28 принадлежит к группе фитопланктона, а 14 – к группе зоопланктона. Наибольшее количество родов (31 род) обнаружено в первой станции, так как здесь небольшая глубина и относительно много органики. Здесь же наибольшее родовое разнообразие фитопланктона (22 рода). В целом особенности родового разнообразия фитопланктона повторяют особенности стациального распространения планктонных организмов, тогда как максимальное родовое разнообразие зоопланктона отмечается как в станции 1, так и в станции 5. Наименьшее количество родов (7 родов) в станции 4, где отмечается большая глубина, слабая освещенность, много выходов подводных ключей. Представители трех родов (*Keratella*, *Cyclops*, *Fragilaria*) обнаружены во всех станциях, однако 22 рода только в одной из станций (14 из них в первой).

Представленные данные являются первичными и требуют дальнейшего и более глубокого изучения.

ДИНАМИКА АРЕАЛА БЕЛГОРОДСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ СЕРОЙ КУРОПАТКИ (*Perdix Perdix L*)

О. В. Воробьева, В. В. Червонный

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия, г. Белгород*

В основу настоящего сообщения положены данные спецслужб охотнадзора, полученные в результате проведения зимних маршрутных учетов, и результаты летних учетов куропатки по выводкам [Приклонский, 1973; Равкин, Челинцев, 1990]. Была определена плотность населения куропатки на 1000 га биотопа в каждом административном районе области (2000-2011 гг.) и показатель учета относительной плотности. Среднее число особей, встреченных на 10 км маршрута (ПУ) в 1964-1979 гг.

Административные районы (поселения), в зависимости от уровня плотности населения куропатки были объединены в три типа поселений. При этом для каждого типа рассчитывалась площадь, на которой они обитают.

Характер динамики численности серой куропатки в разных частях её ареала отличается. С учетом этих особенностей поселений куропатки было выделено четыре типа динамики численности.

Первый тип характеризуется стабильной численностью, а четвертый – максимальными значениями К-кратности, что свидетельствует о наиболее масштабных изменениях волн жизни. Второй и третий тип динамики численности занимают промежуточное положение. В первом периоде (1964-1979 гг.) в пределах ареала белгородской популяции куропатки обитали три типа его поселений. Поселения с малой и средней плотностью занимали примерно 1/3, а с высокой плотностью – 1/4 площади ареала (табл.). Размер ареала серой куропатки в рассматриваемые годы составлял 72% от общей площади, свойственного для нее биотопа, в Белгородской области.

Для анализа динамики размеров ареала было выделено четыре группы лет. К первой группе относятся годы с наименьшей площадью ареала (1964, 1965, 1966, 1969), когда куропатка освоила примерно половину площади, свойственного для нее биотопа в Белгородской области. В это время наименьший размер ее ареала наблюдался в 1969 году (45%), когда серая куропатка отсутствовала в 8 районах области.

В остальные годы, площадь ареала куропатки составляла 55-60% от общей площади её биотопа в области. Наибольшую площадь занимали поселения II типа, а на поселения I и III типов приходилось примерно 1/3 и 1/4 площади ареала белгородской популяции куропатки (соответственно). Доля поселений III типа в годы с минимальным размером ареала (1969г.) и с максимальным (1966 г.) в этот период была одинаковой и составляла примерно треть ареала куропатки. Поселения II типа в 1966 году занимали 1/2 площади ареала, а наименьший размер их был зафиксирован в 1969 г.

Таблица. Динамика площади ареала белгородской популяции куропатки в 1964-1979гг.

Площадь ареала	Низкая плотность (I тип)			Средняя плотность (II тип)			Высокая плотность (III тип)			Заселенная территория		
	ПУ	Площадь		П У	Площадь		ПУ	Площадь		ПУ	Площадь	
		абс.	%		абс.	%		абс.	%		абс.	%
Малая	1.7	322.3	32.5	3.8	413.0	40.5	9.0	272.3	27.0	4.4	1007.8	54.0
Средняя	1.8	428.5	35.0	5.0	501.0	41.5	16.5	285.8	23.5	6.3	1190.3	65.0
Большая	1.6	538.8	37.5	4.9	539.8	37.3	10.1	375.0	25.8	4.8	1453.5	78.0
Максимальная	2.6	685.3	40.5	5.4	590.8	34.8	10.7	423.3	24.8	5.5	1699.3	91
Средняя	1.9	493.7	36.4	4.8	511.1	38.5	11.6	339.1	25.3	5.3	1337.7	72

Ко второй группе лет (1971, 1973, 1977 и 1979) относятся годы с площадью равной в среднем 65% от размера ареала куропатки. В эти годы рассматриваемый показатель был относительно стабилен. В третьей группе лет (1968, 1970, 1972, 1975) размер ареала составлял в среднем 78% от площади биотопа. Площадь поселений серой куропатки с низкой плотностью во 2 и 3 группах лет составляла примерно треть площади ареала белгородской популяции куропатки. Такая же ситуация наблюдается при сравнении этих показателей в поселениях со средней плотностью. Доля поселений с высокой плотностью примерно одинакова. В IV группе лет (1967, 1974, 1976 и 1978) размер ареала куропатки был наибольшим (91%), а в отдельные годы (1967г.) он достигал 94%, то есть был близок к размерам современного ареала белгородской популяции серой куропатки. В целом в IV группе лет размер ареала существенно не изменялся (84–

94%). Примерно, то же самое можно сказать и о поселениях со средней и высокой плотностью, показатель учета и размеры ареала в которых были в основном стабильны. Однако, в годы с наибольшим размером ареала (IV группа) удельный «вес» поселений с малой плотностью был максимальным за весь I период.

Большую часть второго периода (2000–2011 гг.) куропатка встречалась на всей территории Белгородской области, но в 2004-2007 гг. она не была учтена в ряде районов (в Новооскольском – 4 года, в Чернянском и Красногвардейском – 2 года, Ровеньском и Волоконовском – 1 год, Яковлевском – 3 года, Краснояружском и Ракитянском – 2 года). Таким образом, куропатка в центральных районах области встречалась на протяжении всего этого периода, а на западе и востоке в отдельные годы она не регистрировалась.

В рассматриваемый период изменялась не только плотность поселений куропатки, но и размеры её ареала. В 2000–2003 гг., куропатка встречалась на всей территории Белгородской области. Поселения I типа в 2000 г. занимали 1/5 площади ареала белгородской популяции куропатки, а в 2003 г. – размер их увеличился вдвое. В поселениях II типа размер ареала с малой плотностью серой куропатки увеличился почти вдвое, а площадь поселений со средней плотностью, наоборот, настолько же уменьшилась. В то же время, доля поселений III типа направленно увеличивалась.

В последующие годы (2004–2007 гг.) происходит существенная перестройка структуры ареала белгородской популяции куропатки. Площадь ее ареала сокращается с 84,2% (2004 г.) до 75,5% (2007 г.), а численность увеличивается в несколько раз. Размеры поселений с низкой плотностью в эти годы составляли от 1/3 до 1/2 площади популяционного ареала куропатки. Доля поселений II типа в этот период в основном увеличивается (с 1/5 в 2004г. до 3/4 в 2007г.). Поселения III типа характеризуются рекордной плотностью населения куропатки за весь период исследований, на их территории встречалось в среднем 56,5 особей на 1000 га биотопа, а площадь их изменялась скачкообразно: с 25–30% в 2004г. до 11,1% в 2007 г.

В 2009-2010гг. наблюдается депрессия численности куропатки. Поэтому уровень плотности населения куропатки во всех трех типах поселений минимальный. Площадь поселений I типа в эти годы составляла примерно 1/3 и 1/4 популяционного ареала куропатки, то есть размеры его были относительно стабильны. Однако, в поселениях

II и III типов разница их удельного «веса» была примерно двукратной. Причем в поселениях II типа доля их в 2010 г., по сравнению с 2009 г., сократилась вдвое, а в поселениях III типа – наоборот увеличилась.

Рассмотренные выше типы поселений отличаются не только уровнем плотности, но и характеризуется определенным типом динамики численности. Площадь поселений куропатки со стабильной численностью в первые четыре года третьего периода увеличивалась, а доля поселений относительно стабильной – сокращалась. Размеры поселений куропатки со средним типом динамики численности в первые два года увеличились примерно в 2 раза, а затем сократились почти в 5 раз. Таким образом, поселения куропатки I и II типов динамики численности в начале третьего периода занимали почти всю площадь ареала белгородской популяции куропатки. Позже появляются поселения куропатки со скачкообразным IV типом динамики численности, ряд лет отсутствуют поселения I, II типа динамики численности. Поселения с III типом динамики численности куропатки встречались ежегодно.

Размеры поселений I типа были наибольшими в 2003г. и 4 года занимали примерно 1/2 площади ареала куропатки, а в 2010 году – уменьшились почти в 2 раза. В 2005г. доля поселений II типа составляла 16,4%, а на следующий год площадь их увеличилась почти в 5 раз. В 2007 и 2010 годах площадь поселений II типа сокращается. Поселения куропатки III типа динамики численности встречаются на протяжении всего третьего периода (максимальная площадь – в 2004 и 2009 годах (1/2 ареала), а наименьшая – в 2003 и 2001гг.).

Наименьшая площадь поселений IV типа была зафиксирована в 2005 г., а наибольшая – в 2010 г. – разница почти десятикратная. В 2004 и 2009 годах на долю поселений IV типа приходилась примерно половина площади ареала белгородской популяции куропатки.

Проведенный анализ состояния белгородской популяции куропатки показал, что площадь обитания куропатки в 1964–1977 гг. находилась в пределах 45–91% от современного размера её ареала. В последующие годы (2000–2011) она встречалась на всей территории Белгородской области, за исключением 2004–2007 гг., когда размер её ареала сокращался до 76–84% от его максимального значения.

В третьем периоде, в пределах ареала куропатки, происходили периоды «затишья» (2003г.), когда поселения со стабильным типом динамики численности занимали большую часть её ареала (68,1%). В

другие годы (2011 г.) на большей части ее ареала наблюдались масштабные изменения волн жизни, т.е., в это время почти на всем ареале белгородской популяции куропатки (70,2%) наблюдался популяционный «шторм».

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПОВ ЖАБ (*BUFOTES VARIABILIS* (PALLAS, 1769)) ИЗ НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ГОРНО-ЛЕСНОЙ И ГОРНО-СТЕПНОЙ ЛАНДШАФТНЫХ ЗОН АРМЕНИИ

А. Геворкян¹, М. В. Арзуманян², И. Э. Степанян³.

¹ Армянский государственный педагогический университет,
Армения, г. Ереван,

² Ереванский государственный университет, Армения, г. Ереван,

³ Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, Армения, г. Ереван

Bufotes variabilis (Pallas, 1769) – один из самых распространенных видов амфибий в Армении и встречается во всех районах (марзах) Республики [Егиазарян, 2008; Arakelyan et al, 2011; наши данные]. Этот единственный вид жаб обитает практически во всех ландшафтных зонах, включая и антропогенные, и поднимается в горы, до высоты 3200 м. н. у. м. [Егиазарян, 2008; Arakelyan 2011]. В литературных источниках имеются некоторые сведения о распространении, экологии, морфологии и кариологии жаб Армении [Martirosyan, Stepanyan, 2007; Егиазарян, 2008; Arakelyan et al, 2011; Степанян и др. 2014]. Однако, исследований фенотипического разнообразия и внутривидового полиморфизма по окраске и рисунку тела жаб Армении не проводилось. Цель настоящей работы: изучение изменчивости окраски и рисунка тела жаб из популяций лесной и горно-степной зон Армении, а также выявление степени выраженности полового диморфизма по этим параметрам.

Жабы были отловлены из популяций горно-лесной (окрестностей с. Техут, бассейн реки Дебед, Лорийский район и с. Нор Арачадзор, берег оз. Давид-Бек, Сюникский район), и горно-степной (окрестностей с.Алапарз, бассейн р. Раздан, с. Артавазд, ущелье р. Мармарик, Котайкский район, и с. Норатуз, бассейн оз.Севан, Гегаркуникский район) зон Армении в течении 2014–2015 г.г. С

каждой популяции было изучено по 25 половозрелых самцов и 6 самок. Регистрацию окраски тела и рисунка спинки и брюшка животных проводили согласно Л.Я. Боркину и Н.Д. Тихенко [1979] и М. Tosunoğlu [1999]. Для анализа фенотипического разнообразия использовали отдельные фены окраски рисунка и их сочетания [Боркин и Тихенко, 1979]. Отмечали следующие морфы: *maculata* (*M*) – наличие крупных пятен, *punctata* (*P*) – наличие мелких пятен, *burnsi* (*B*) – отсутствие пятен и полос, *striata* (*S*) – наличие дорсальной полосы, *(1/2S)* – наличие дорсальной полосы в передней части тела, *S+M* – сочетание *S* и *M*, *M+P* – сочетание морф *M* и *P*, *S+M+P* – сочетание морф *S*, *M* и *P*. Окраску и рисунок тела амфибий фиксировали прижизненно, в течение 1–12 часов.

В результате проведенного анализа частоты встречаемости указанных морф жаб в горных популяциях Армении зафиксирован половой диморфизм по окраске и рисунку спинки. Причем, половой диморфизм по указанным признакам отмечен во всех 5-ти изученных нами популяциях. Шесть типов морф (*maculata*, *punctata*, *burnsi*, *striata*, *1/2 striata*, *S+M*) зафиксировано у самцов и два типа морф (*maculata*, *punctata*) – у самок. У самок из выборки популяции “Техут” горно-лесной зоны отмечен беловато-серый (50%) и красновато-бежеватый (50%) фон спинки. Из популяции “Давид-Бек” той же зоны самки отличались красновато-серо-белым (50%) и красновато-бежеватым (50%) фоном спинки. В популяции “Артавазд” горно-степной зоны отмечены самки с желто-каштановым (100%) фоном спинки, а в популяции “Норатуз” той же зоны - желто-каштановым (50%), светло-зеленоватым (33%) и темно-каштановым (17%) фоном. Из выборки популяции “Алапарз” горно-степной зоны выявлены самки с наибольшим разнообразием фона спинки – беловато-серым (25%), красновато-бежеватым (25%), красновато-серо-белым (25%) и красновато-серым (25%). В целом, с наибольшим процентом встречаемости самкам из всех 5-ти изученных популяций характерна морфа *maculata*.

В результате проведенного анализа частоты встречаемости фона спинки у самцов жаб в горных популяциях Армении, обнаружено присутствие особей с темным фоном (зеленый, серо-зеленый) спинки во всех популяциях лесной зоны, с наибольшим процентом встречаемости в популяции “Техут” (70%), с наименьшим – в популяции “Давид-Бек” (50%). В популяциях горно-степной зоны

встречались в большом количестве особи со светлым фоном (зеленый, серый, желтовато-коричневый, каштаново-желтый) спинки в популяциях “Артавазд” – 100%, “Норатуз” – 50% и “Алапарз” – 10%. У самцов жаб из лесной (“Техут”, “Давид-Бек”) зоны отмечены “*M*” и “*S+M*” морфы. Самцам жаб из горно-степной зоны (“Алапарз”, “Артавазд”, “Норатуз”) характерны “*M*” и “*M+P*” морфы. Наличие морфы *striata* прослеживается у самцов жаб, в основном, из лесной зоны: 23.5% в популяции “Техут”, 2% в популяции “Давид-Бек” (1/2 *S*), а также отмечена и в горно-степной зоне (“Алапарз” – 1% (1/2 *S*)).

Таким образом, самцы жаб из популяций горно-лесной зоны характеризуются более темным фоном спинки, наличием рисунка из четких или сливающихся пятен и полос и наличием дорсальной полосы. У самцов из популяций горно-степной зоны более светлый фон спинки, имеется рисунок из четких или сливающихся пятен или полос, а морфа *striata* присутствует только в популяции “Алапарз” с низким процентом встречаемости.

Окраска и рисунок брюшка у самцов жаб из популяций горно-лесной зоны имеют большее разнообразие фона брюшка (беловатое, сероватое, темно-, светло-зеленоватое) по сравнению с самками (беловатое, серо-белое, пятнышки). Наличие пятен и полос на брюшке отмечено у самцов и самок из всех популяций. Сравнительный анализ окраски и рисунка брюшка самцов жаб из горно-лесной и горно-степной зон выявил большее разнообразие фона брюшка и наличие пятен и полос у жаб из лесной зоны.

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АНТРОПОГЕННОЙ ГРУППИРОВКИ КАМЕННОЙ КУНИЦЫ КАВКАЗА

А. М. Гинеев

*Южный филиал ФГБНУ «Всероссийский НИИ охотничьего хозяйства и
звероводства им. проф. Б.М. Житкова. Россия», г. Краснодар*

Каменная куница, или белодушка – *Martes foina* (Erxleben, 1777) – одна из немногих аборигенных охотничьих видов, успешно заселяющая антропогенные ландшафты и расширяющая свой ареал.

Наиболее подробное современное описание распространения этого зверька в Российской Федерации изложены в монографиях [Аристова, Барышникова, 2011; Туманова, 2009]. Каменная куница наряду с лесной куницей относится к ценным промысловым видам. В западных районах Северного Кавказа в 1953-1977 гг. в среднем в заготовки с тысячи га пригодных угодий поступало 0,52 шкурки, в восточных добывалось 0,7 каменных куниц/1000 га [Гинеев, 1985].

Нами впервые по методике [Шварц, Смирнов, Добринский, 1968] приводятся результаты по отсутствующим в литературе морфофизиологическим показателям по кунице белодушке Кавказа (12 самцам и 8 самкам). Сборы материалов проводились во время ночных охот с лайкой со второй половины ноября по первую половину января в Талышских, Алазанских, Самурских, Сулакских, Терских и Кубанских предгорных и пойменных лесах. Однако в пойменных и горных Причерноморских лесах Кубани встречали и добывали только лесных куниц.

В связи с трансформацией естественных биоценозов белодушка стала расселяться в несвойственные местообитания, к которым относятся тростниковые заросли в поймах равнинных рек (Ленинградский, Куцевский районы), где нет древесного покрытия, корчевки (после лесные открытые пространства), окраины поселков и городов. Пути проникновения в эти местообитания послужили лесные полосы, кустарниковые заросли, заброшенные поля с естественным возобновлением лесов, культурные посадки плодово-ягодных культур. Зверьков в отдаленных мало посещаемых угодьях можно встретить даже в дневное время. В Кахском районе Азербайджана прыгающего по забору вдоль корчевки зверька наблюдали в 15.00 час., который не обращал внимание ни на автомашину, ни на собак и людей. Самок собаки загоняли в 9.35 и 7.00 часов. Самцы чаще попадались во вторую половину ночи или совместно с самками с 21.00 до 23.00 часов. В условиях особо охраняемых территорий (отсутствие промысла) куницы не реагируют на опасность. Самцы бегают на вершине деревьев и урчат на собаку. Одна из самок под лай собак, выстрелы и шумы, производимые охотником, затаившись на сучке, преспокойно заснула. Её не разбудил даже луч фонаря с 4-х метров. Вспугнутая она спрыгнула с 9 м и в густой растительности легко ушла от преследующих собак. Ночью собаки не раз загоняли белодушек на одиночно стоящие деревья.

Заброшенные кутаны, строения, коровники, овчарни особенно привлекают куниц. К основному посылу её появления в таких местах относятся обилие кормовой базы, убежищ и, главное, быстрое привыкание к факторам беспокойства – близости человеческого жилья. В качестве убежищ около водотоков и озер используются расщелины, ниши и норы в крутых берегах, заброшенные и жилые строения. При обработке добытых животных в желудках встречались косточки терна (до 12 шт.) и боярышника, шерсть баранов (очевидно, с трупов), мышь малая лесная, домовая мышь, полевки, летучие мыши, перья воробьиных птиц и пр. [Гинеев, 1991].

Частично наши материалы по морфологии кавказской белодушки были предоставлены и опубликованы И.Л. Тумановым (2009) и мною [Гинеев, 1991]. Из приводимых И. Тумановым материалов по весу белодушки нет данных о способах и местах добычи, скорее всего, в горных, а не в равнинных лесах. Поэтому критерий достоверности, наблюдаемый между средними показателями приводимых двух независимых распределений (табл. и по И.Туманову), необычайно высокий у самцов – 11,2 и между самками – 4,1. Самки, как показали наши исследования по енотополоскуну, более консервативны и эволюирующие аналогичные показатели у самцов оказываются выше [Гинеев, 2016]. Самцы заметно крупнее самок по общему весу ($t=2,02$) и размерам тела ($t=4,63$) (табл.).

Особый интерес представляют материалы по морфофизиологическим показателям. Несомненно, при достоверном различии самцов и самок по общим весовым и размерным показателям индексы сердечной мышца и почки ($t = 0,83$ и $0,13$) больше у самцов. Индексы же по печени, легких, селезенки и желудку у самок оказались выше: $+0,05$, $+1,24$, $+0,17$ и $+1,4$ (см. табл.).

У большинства видов животных в южных широтах энергетическое депо – печень самок не на много, но превосходит таковую самцов. На втором месте среди внутренних органов по значимости стоят легкие ($t = +1,24$). Они вместе с селезенкой в период беременности играют немаловажную роль. Вся жизнедеятельность белодушек зависит от обилия и доступности кормов и объема желудка. Среди рассматриваемых органов соотношение размеров этого органа (индекс) к общему весу самок по сравнению с самцами самое большое $t = +1,4$.

Таблица. Различия по некоторым весовым и размерным показателям особей куницы белодушки, добытых на Кавказе

Весовые и размерные показатели	Самцы			Самки			Значение
	п	M ± m	Lim	ц	M ± m	Lim	
	Вес в кг; относительная масса внутренних органов в промиллях						
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8
Масса: тела, кг	11	2,01±0,03	1,8-2,26	7	1,6±0,2	1,5-1,87	2,03
Сердце *	11	6,6±0,2	5,8-7,7	6	6,3±0,3	5,45-7,3	0,83
Печень	11	36,7±3,1	25,7-61,3	6	36,9±2,8	29,5-45,9	+0,05
Почка	10	3,7±0,2	3,04-5,91	7	3,4±0,2	2,76-4,6	0,13
Легкие	5	8,5±0,9	6,51-11,25	4	11,0±1,8	10,0-14,87	+1,24
Селезенка	10	3,8±0,4	2,6-7,0	6	3,9±0,4	2,8-5,12	+0,17
Желудок	9	8,9±0,8	6,1-13,84	5	10,3±0,6	8,6-11,9	+1,4
Семенник	8	0,46±0,03	0,22-0,44				
Относительные показатели частей тела в промиллях							
Размеры тела, см	12	47,7±0,5	44,5-49,92	8	45,0±0,3	43,6-45,9	4,63
Хвост	12	59,5±1,2	53,12-65,9	8	60,9±1,4	52,0-64,5	+0,76
Ступня передняя	12	12,2±0,3	10,4-13,6	7	11,9±0,5	10,1-14,0	0,58
Ступня задняя	12	19,7±0,7	13,4-23,3	8	18,8±0,3	17,3-19,5	1,18
Ухо	10	7,5±0,3	6,1-8,9	6	6,4±0,4	5,5-8,1	2,5
Обхват шеи	9	31,8±0,6	29,1-35,3-	7	30,4±0,8	29,1-35,3	1,4
Обхват груди	9	39,5±0,8	35,6-43,8	7	39,7±1,0	35,7-43,0	+0,15
Прямая кишка	6	38,0±1,9	28,4-41,2	7	50,4±2,7	42,7-63,5	+3,75
Кишечник, см	8	35,1±2,4	28,6-40,9	7	37,9±1,2	32,5-41,39	+1,04

Превышение размеров тела и общего веса самцов имеет непосредственную связь с величинами частей тела: передняя и задняя ступни, ухо, обхват шеи выше, чем у самок (см. табл.). У самок несмотря на небольшие размеры тела, в сравнении с самцами хвост оказался длиннее ($t = +0,76$). Хвост способствует им в густых зарослях растительности уходить от преследователей или догонять жертву, а в период холодов укрывать выводок. Роль желудочно-кишечного тракта и прямой кишки заключается в переработке кормовых объектов, всасывании питательных веществ и удалении остаточных масс. Этот процесс для самок особенно важен в период формирования плода для обеспечения и в дальнейшем кормления и воспитания появившегося потомства. Поэтому, несмотря на небольшие размеры самок, у них

кишечник длиннее – $t - +1,04$, а индекс прямой кишки ещё больше +3,75.

Каменная куница – перспективный вид культурных ландшафтов. Её биологические, поведенческие особенности позволяют заселять антропогенно измененные ландшафты. Несвойственные местообитания с открытыми участками могут освоить только крупные зверьки, что, и установлено нами – морфофизиологические индексы по сравнению с номинальными особями позволяют белодушке осваивать все новые территории.

ВИДЫ КРАСНОЙ КНИГИ РОССИИ ВО ФЛОРЕ РОВЕНЬСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Гусев, Е. И. Ермакова

*Станция юных натуралистов Новооскольского района Белгородской области, Россия, г. Новый Оскол
E-mail: avgusev610@mail.ru*

Ранее в статье «Виды Красной книги Российской Федерации во флоре Белгородской области (материалы к новому изданию Красной книги Белгородской области)», опубликованной в Научных ведомостях БелГУ в 2014 году нами даны сведения о видах сосудистых растений Красной книги России встречающихся во флоре Ровеньского района.

Данная статья дополнена сведениями о распространении видов на территории Ровеньского района, полученными в ходе полевых флористических и геоботанических исследований 2015–2016 годов. Перечень видов пополнен *Erucastrum cretaceum* Kotov, *Iris aphylla* L., *Stipa zalesskii* Wilensky ранее не указываемых нами для Ровеньского района. Для каждого вида приводится его местообитание и встречаемость.

1. Бельвалия сарматская – *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow. Растёт по степям в бассейнах рек Айдар и Сарма. Встречается редко.

2. Брандушка разноцветная – *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. Растёт на степных и луговых склонах в бассейнах рек

Айдар, Сарма, Лозовая, Лозная. Предпочитает чернозёмные и глинистые почвы. Встречается изредка.

3. Волчегородник алтайский, или Софии – *Daphne altaica* Pall. s. l. (incl. *D. sophia* Kalen.). Растёт в бассейне реки Айдар, только в окрестностях п. Ровеньки на склонах оврага Ровеньский.

4. Дрок донской – *Genista tanaitica* P. Smirn. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар, Сарма. Встречается изредка.

5. Иссоп меловой – *Hyssopus cretaceus* Dubjan. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар, Сарма, Лозовая. Встречается изредка.

6. Касатик безлистный – *Iris aphylla* L. Растёт в степях, среди кустарников, в петрофитных степях, по остепнённым лесным опушкам в бассейне рек Сарма, Лозовая. Встречается редко.

7. Касатик карликовый – *Iris pumila* L. s. l. Растёт в петрофитных степях в бассейнах рек. Встречается нередко.

8. Ковыль Залесского – *Stipa zalesskii* Wilensky. Найден нами в 2016 году в петрофитной степи в бассейне р. Айдар. Видовая принадлежность подтверждена В.А. Агафоновым (ВГУ). Встречается очень редко.

9. Ковыль красивейший – *Stipa pulcherrima* C. Koch. Растёт в петрофитных степях в бассейнах рек Айдар, Сарма, Лозовая. Встречается изредка.

10. Ковыль опушеннолистный – *Stipa dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv. Указывался В. Тихомировым в степях в бассейне р. Айдар.

11. Ковыль перистый – *Stipa pennata* L. Растёт в степях, каменистых степях на выходах карбонатных пород, в зарослях степных кустарников, на опушках байрачных лесов в бассейнах всех рек. Встречается часто.

12. Копеечник крупноцветковый – *Hedysarum grandiflorum* Pall. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар, Сарма, Лозовая. Встречается редко.

13. Копеечник украинский – *Hedysarum ucrainicum* Kaschm. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар, Сарма, Лозовая. Встречается редко, но местами в массе.

14. Левкой душистый – *Matthiola fragrans* Vge. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар, Лозная. Встречается изредка.

15. Норичник меловой – *Scrophularia cretacea* Fisch. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар, Сарма, Лозовая, Лозная. Встречается изредка.

16. Пион тонколиственный – *Paeonia tenuifolia* L. Растёт в степях, по склонам балок, на задернованных щербнистых меловых обнажениях, по опушкам байрачных лесов в бассейнах рек Айдар, Сарма, Лозовая. Встречается часто.

17. Полынь беловойлочная – *Artemisia hololeuca* Bieb.ex Bess. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар, Сарма, Лозовая, Лозная. Встречается часто.

18. Полынь солинковидная – *Artemisia salsoloides* Willd. Растёт на обнажённых меловых склонах в бассейнах рек Айдар,, Сарма. Встречается редко.

19. Проломник Козо-Полянского – *Androsace koso-poljanskii* Ovcz. Растёт на незадернованных и слабо задернованных меловых обнажениях в бассейнах рек Айдар и Сарма. Встречается редко.

20. Прострел луговой – *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s. l. (incl. *P. bohémica* (Scalicky) Tzvel., *P. nigricans* auct. non Stoerck, incl. *P. ucranica* (Ugr.) Wissjul.). Растёт по песчаным степям в бассейнах рек Айдар, Сарма. Встречается редко.

21. Пырей ковылелистный - *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski. Растёт по меловым, петрофитным степям, суглинкам, солонцеватым степям в бассейне р. Сарма. Встречается очень редко.

22. Рогачка меловая – *Erucastrum cretaceum* Kotov. Растёт на меловых обнажениях в бассейне р. Айдар. Встречается очень редко.

23. Рябчик русский – *Fritillaria ruthenica* Wikstr. Растёт по степным кустарникам, в светлых лесах, на опушках в бассейнах рек Айдар и Лозовая. Встречается редко.

24. Ятрышник болотный – *Orchis palustris* Jacq. s. l. Растёт по сырым лугам в бассейнах рек

Айдар, Лозовая, Сарма. Встречается изредка.

На данный момент во флоре Ровеньского района нами отмечено двадцать четыре вида сосудистых растений внесённых в Красную книгу России (2008), относящихся к 13 семействам, 18 родам. Наиболее богата ими южная часть района.

ДИНАМИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ РОДА *DESMARESTIA* (DESMARESTIACEAE, DESMARESTIALES) В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Н.В. Евсева

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Россия, г. Москва
E-mail: evseeva@vniro.ru

В дальневосточных и северных морях России заметное место в экосистемах шельфа занимают виды рода *Desmarestia* Lamour [Перестенко, Заходнова, 2008]. В районе южных Курильских островов встречаются 4 вида этого рода: *Desmarestia ligulata* (Stockhouse) Lamour., *Desmarestia intermedia* P. et R., *Desmarestia kurilensis* Yamada, *Desmarestia viridis* (Müll.) Lamour. Десмарестия курильская отмечается редко, заметных поселений не образует. А вот 3 других вида встречаются часто, иногда массово, образуют значительные поселения и вносят существенный вклад в функционирование прибрежных биоценозов.

В основу работы положены данные ежегодных водолазных обследований прибрежной зоны южных Курильских островов, проводимые Сахалинским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства и океанографии, в которых автор принимала участие лично.

Анализ встречаемости трех видов рода *Desmarestia* показал, что в течение последних 10 лет *D. ligulata*, некогда широко распространенная в прибрежной зоне южных Курильских островов, стала отмечаться реже. Ранее ее встречаемость у некоторых островов доходила в отдельные годы до 68%, а в 2015 г. она составила всего 0,7%. При этом в прибрежной зоне островов появилась холодноводная *D. intermedia*, ранее не отмеченная у южных островов, а обитающая гораздо севернее. В прибрежной зоне Камчатки эта десмарестия является обычным, часто встречающимся видом [Ключкова, Королева, Кусиди, 2009]. За период с 2005 по 2015 гг. наблюдается вытеснение одного вида другим (рис.). Встречаемость *D. intermedia* в 2015 г. в прибрежной зоне о. Шикотан выросла до 22,4%, хотя в 2006 г. она насчитывала всего 2,6%. Встречаемость *D. viridis* тоже значительно варьирует по годам, но по-прежнему остается достаточно высокой.

Хотя, если в 2005-2009 гг. она варьировала в пределах 27-37%, то в 2014-2015 г. ее встречаемость снизилась до 17-18%.

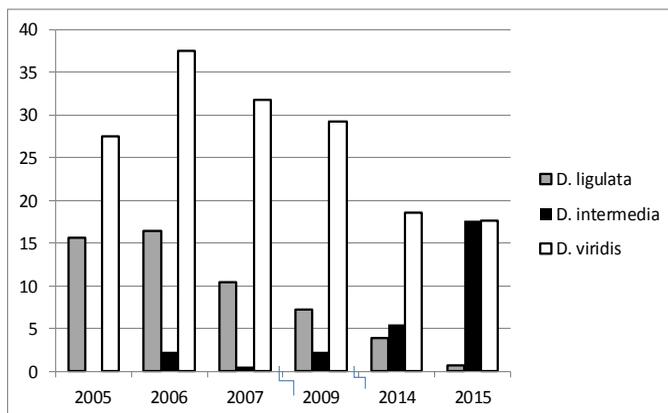


Рис. Встречаемость *Desmarestia ligulata*, *D. intermedia*, *D. viridis* в прибрежной зоне южных Курильских островов в 2005–2015 гг.

Вероятной причиной изменений встречаемости видов может быть наступающий период похолодания воды. В 2017 г. заканчивается теплый термический режим вод северной Пацифики [Котенев и др., 2014], который продолжался с 1987-1988 гг.

Влияние температуры воды на сокращение ареала *D. ligulata* вполне объяснимо хронологическими характеристиками вида. Она относится к амфибореальным бореально-субтропическим видам и предпочитает достаточно теплые районы. Тогда как *D. intermedia*, которая является приазиатским широкобореальным видом и чаще отмечается в холодноводных районах, наоборот, расширяет свой ареал на юг.

СЕЗОННЫЕ ПРИРОСТЫ РАЗЛИЧНЫХ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО

Н. Г. Жиренко

Институт лесоведения РАН, Россия, г. Москва

Исследования проводились в 2009-2015 гг. в Теллермановском лесном массиве (Воронежская обл.), в нагорной, приспевающей,

осоко-снитевой дубраве и заключались в изучении радиального прироста сходных по морфологическим признакам деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) ранораспускающейся (РРФ) (*var. praecox* Czern.) и позднораспускающейся (ПРФ) (*var. tardiflora* Czern.) фенологических форм.

В 2009–2012 гг. соответствующие измерения проводились с помощью метода высечек, в дальнейшем – с помощью разработанных нами дендрометров. Взятие образцов и установка дендрометров проводились с южной стороны стволов деревьев на высоте ~1,3 м. Наблюдения проводились в течение вегетационных сезонов с периодом 7-14 дней. Точность измерений составляла 0,03 мм.

На рисунке 1 представлены графики, отображающие динамику сезонного радиального прироста ствола двух изучаемых деревьев дуба РРФ и ПРФ. Анализ этой динамики мы провели в сопоставлении с факторами окружающей среды, в первую очередь, с осадками, выпадающими в виде дождя. На рисунке 2 показана гистограмма, отображающая количество выпавших во время наблюдения осадков по месяцам, с мая по сентябрь. Над гистограммой показаны суммарные значения осадков за соответствующие периоды времени.

Сопоставляя графики на рисунках 1 и 2, несложно заметить, что на прирост ствола исследуемых деревьев в большей степени оказывают влияние осадки. Сравнительно большие приросты деревьев наблюдаются в годы со значительным количеством осадков, например, в 2012 и 2015 гг., малые – как правило, обусловлены засушливыми периодами, например, приросты, в 2010 и 2014 гг., отличающихся аномальными для данного района засухами. Тем не менее, в 2009 г., не смотря на достаточно засушливый период, какой-либо существенной депрессии прироста у ПРФ, в отличие от РРФ, не отмечалось. По нашему мнению, это связано с тем, что, по данным В.В. Мамаева, корневая система РРФ дуба отличается более мочковатой структурой, тогда как ПРФ – стержневой, благодаря чему эта форма дуба может осуществлять водопотребление за счет грунтовых вод. Этим обстоятельством во многих случаях объясняется закономерно больший прирост ПРФ и, соответственно, лучшее состояние таких деревьев, произрастающих в нагорных дубравах.

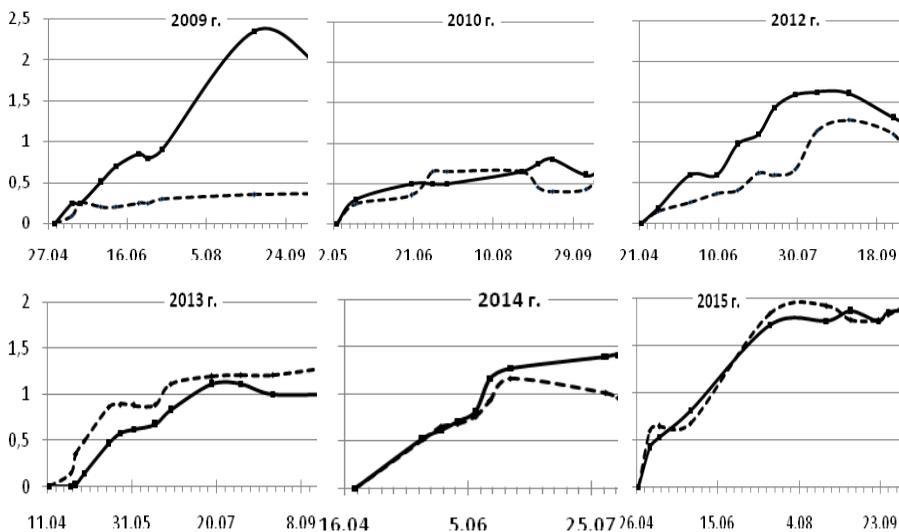


Рис. 1. Сезонный радиальный прирост ствола дуба черешчатого ПРФ (сплошная линия) и РРФ (пунктирная линия). Обозначения осей координат: ось абсцисс – время (день, месяц); ось ординат – прирост, мм

В 2010 г. отмечалось резкое падение уровня грунтовых вод, вследствие чего корневая система ПРФ оказалась отрезанной от почвенной влаги. Взятие образцов почвы на влажность до глубины 8 м подтвердило наши предположения. Верхние слои почвы были иссушены до влажности завядания. Результатом этого были небольшие приросты у обеих феноформ дуба. Однако в этом случае некоторыми преимуществами обладала РРФ, которая, благодаря более развитой мочковатой структуре корневой системы, была способна использовать влагу верхних слоев почвы, поступающую в них в результате незначительных осадков. На рисунке 1 в 2010 г. в июле прослеживается некоторое увеличение прироста РРФ, связанное с выпадением в это время 45 мм осадков (рис. 2).

В конце вегетационного периода 2012 г. в Теллермановской роще наблюдалась вспышка численности нумизматической (*Neuroterus numismalis* Fourc.) и лепешковидной (*Neuroterus albipes* Schenck) орехотворок. При этом наиболее массовым поражениям подвергалась ПРФ, в основном нумизматической орехотворкой. РРФ

была поражена орехотворками в меньшей степени и в основном лепешковидной. Реакцией деревьев на эти поражения стало закономерное уменьшение прироста в следующем, 2013 г. При этом у ПРФ уменьшение прироста проявилось в большей степени.

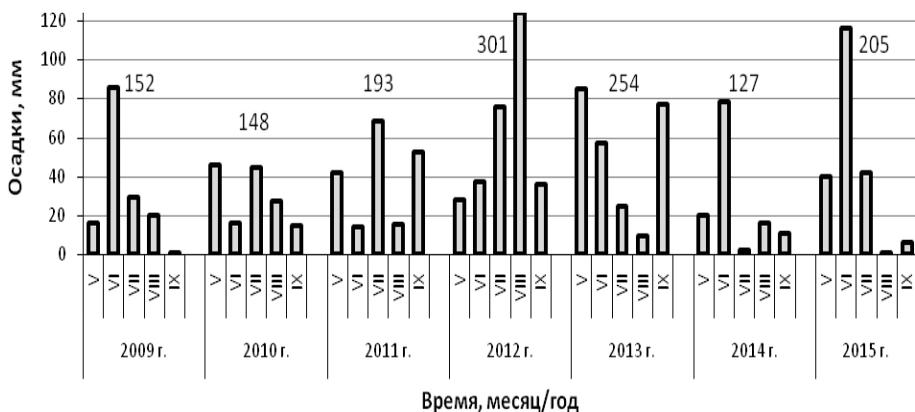


Рис. 2. Осадки на территории проведения наблюдений. Над гистограммами показаны суммарные величины осадков (мм) за обозначенные промежутки времени

Еще одним интересным моментом в динамиках радиального прироста дуба является закономерное уменьшение размера толщины ствола в конце вегетационного периода с последующим его увеличением в дальнейшем. Наиболее отчетливо эта закономерность прослеживается при работе с высечками, менее – при получении данных с помощью дендрометров. В последнем случае такая закономерность несколько сглаживается тем, что дендрометры фиксируют прирост не только камбиального слоя древесины, но и вторичной коры. Здесь следует заметить, что подобная закономерность не отмечается в приводимых динамиках сезонных приростов у исследователей, ранее работающих в этом направлении в Теллермановской роще. В некоторых же работах подобная закономерность прослеживается, но авторы, как правило, игнорируют ее рассмотрение.

На данном этапе исследований мы предполагаем, что подобная закономерность связана с массовым отмиранием клеток последнего годичного слоя, в результате чего происходит удаление из него связанной воды. Уменьшение влажности этого слоя было подтверждено соответствующими исследованиями. В результате наблюдается радиальная усушка древесины. В дальнейшем влажность древесины снова увеличивается.

Кроме этого, вопреки классически сложившемуся мнению о преимуществах РРФ, связанных с более ранними ассимиляционными процессами, в нагорных дубравах, за исключением некоторых случаев, например, в 2013 г., эти преимущества не прослеживаются.

Основной прирост ствола деревьев РРФ и ПРФ осуществляется в первые два месяца вегетационного периода и тесно связан с количеством выпадающих в это время осадков.

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПАРАЗИТАРНОЙ СИСТЕМЫ НЕМАТОДЫ
HYSTEROETHYLACIUM ADUNCUM (NEMATODA: ASCARIDATA)
НА ЦЕНОТИЧЕСКОМ УРОВНЕ В УСЛОВИЯХ МОРСКИХ
БИОЦЕНОЗОВ КРЫМСКОГО ПРИБРЕЖЬЯ**

А. В. Завьялов

*Институт морских биологических исследований РАН,
Россия, г. Севастополь*

Для анализа ценотического уровня паразитарной системы (ПС) черноморского фонового паразита (нематода *Hysteroethylacium aduncum*) применён методологический подход [Добровольский и др., 1994], в основе которого лежат идеи В. Н. Беклемишева [Беклемишев, 1956, 1970]. В работе рассмотрена структура ПС нематоды и её функционирование через взаимодействие подсистем во времени и пространстве в конкретных эколого-географических условиях прибрежных морских акваторий Крыма.

Каждая подсистема ПС на определённом этапе жизненного цикла (ЖЦ) во времени и пространстве занимает определённую субнишу, следовательно, обладает характерными признаками. Ряд таких признаков подсистем был предложен в 1994 году [Добровольский

и др., 1994]: «1) своеобразие «жизненной формы» паразита; 2) своеобразие среды обитания первого порядка; 3) своеобразие среды второго порядка; 4) своеобразие функциональной роли и преобладание той или иной стратегии; 5) соответствие строго определённой пространственно–временной субнише».

На рисунке представлена схема взаимодействующих подсистем ПС *H. aduncum* в Чёрном море, которая является чрезвычайно разветвлённой и сложной, с многовариантными путями достижения разнообразных окончательных хозяев. В её структуре нами были выделены следующие подсистемы, образованные взаимодействующими метаксенными функциональными комплексами и комплексами популяций параксенных хозяев разного структурного уровня [Нигматулин, 2003], а так же свободноживущими гемипопуляциями паразита: 1. Гемипопуляции яиц, L2, и L3 – внешняя среда (морская вода, как среда первого порядка); 2. Парагемипопуляции яиц, L2 и L3 – популяционная система первых промежуточных хозяев (морская вода – среда второго порядка); 3. Парагемипопуляции L3 и L4 – популяционная система вторых промежуточных хозяев (морская вода – среда второго порядка); 4. Парагемипопуляции L2, L3 и L4 – популяционная система паратенических хозяев (морская вода – среда второго порядка); 5. Парагемипопуляции яиц, L2, L3, L4 и взрослых нематод – популяционная система тупиковых (элиминативных) хозяев (морская вода – среда второго порядка); 6. Парагемипопуляции L3, L4 и взрослых нематод – популяционная система окончательных (дефинитивных) хозяев (морская вода – среда второго порядка). При этом популяционные системы параксенных хозяев будут представлены многочисленными видами хозяев паразита различных структурных уровней [Нигматулин, 2003], составляющих функциональную основу той или иной подсистемы. Если первая подсистема определяет взаимодействие комплекса гемипопуляций (яиц, личинок) и внешней среды (морская вода), то остальные подсистемы отражают определённый уровень подразделённости среды для разных функциональных комплексов соактантов (межвидовые различия хозяев, как уровень гетерогенности среды обитания паразитов – среды первого порядка).

В разных районах у Крымского побережья (Юго–западный, Судакский районы и Южный берег) существуют различные эволюционно сложившиеся условия, которым соответствует разный видовой состав биоты (хозяев нематоды). Например, видовой состав кормового зоопланктона (первый промежуточный хозяин),

участвующего в стартовой морфофункциональной фазе (МФФ) ЖЦ в разных районах. Соответственно у шпрота, хамсы, атерины (второй промежуточный (дополнительный) хозяин) рацион питания отличается и, как следствие, отличаются районные показатели заражённости.



Рис. Взаимодействие подсистем в ПС *H. aduncum* при чередовании МФФ в морских биоценозах у берегов Крыма: 1) – интегрирующий блок; 2), 3), 4) – трофический блок; 5), 6) – компенсаторный блок; ← векторы взаимодействия подсистем; ← – вероятные векторы взаимодействия подсистем

Видовой состав ихтиофагов (окончательный хозяин) отличается как количественно, так и качественно. Следовательно, качественно отличается переход инвазии от окончательного хозяина к первому

промежуточному при смене МФФ. В силу этих причин качественно отличается сам характер взаимодействия (коакции) подсистем в разных районах Чёрного моря. Межрайонные отличия обусловлены эволюционно сложившимися условиями (ландшафт дна, гидрология, сезонный температурный режим воды). При этом существенную модифицирующую роль играет антропогенная нагрузка (промысловая нагрузка на популяции хозяев и степень загрязнения).

Рассмотрев пространственные и структурно-функциональные особенности ПС *H. aduncum* берегов Крыма следует отметить очень важный аспект сезонного функционирования ПС. В конце февраля – начале марта начинается интенсивное размножение представителей холодолюбивого комплекса кормового зоопланктона – калянус и псевдокалянус (*Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongates*). Это явление совпадает с завершением периода нереста массовых видов планктофагов (шпрот) и началом их интенсивного нагула (Зернов, 1934). Для этого периода характерно то, что все соактанты(сочлены) ПС встречаются во времени и пространстве. Что обуславливает интенсивную передачу инвазионного начала по трофической цепи на всех этапах ЖЦ нематоды. Для этого периода характерны самые высокие показатели заражённости [Завьялов, Завьялов, 2010].

Таким образом, ПС нематоды *H. aduncum* в экологических условиях крымского побережья имеет сложную иерархическую структуру, образованную шестью взаимодействующими во времени и пространстве подсистемами, которые включают в себя основные и второстепенные элементы мета- и параструктуры. Эти элементы образуют три функциональных блока паразитарной системы – интегрирующий, трофический и компенсаторный.

***PERILLUS BIOCULATUS* (FABRICIUS, 1775) – НОВЫЙ ИНВАЗИВНЫЙ ВИД ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) В ФАУНЕ ДОНБАССА**

В. В. Мартынов, Т. В. Никулина

Донецкий ботанический сад, г. Донецк

Как в водных, так и в наземных экосистемах известно немало случаев «сопряженных инвазий» – «invasion meltdown», когда

натурализация одного или нескольких видов (как правило, эдификаторов) способствует вселениям других. В большинстве случаев так расселяются виды одного и того же биогеографического комплекса. К числу таких инвазий можно отнести и появление на территории Донбасса североамериканского хищного клопа периллюса двуглазкового – *Perillus bioculatus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Pentatomidae).

Еще с момента появления колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)) в Европе начался активный поиск хищников и паразитов, способных ограничить его распространение и численность. Первые эксперименты по интродукции хищного клопа периллюса из Северной Америки были предприняты во Франции в 30-е гг. XX в., но были прерваны начавшейся Второй мировой войной и возобновлены только в 50–60-х гг. XX в. В 1960–70 гг. работы по интродукции периллюса проводились в 10 странах Европы, в том числе и в Украине и на юге России. Но, как показывает анализ литературных данных, несмотря на многолетние и интенсивные попытки акклиматизации и сезонной колонизации, опыты не достигли желаемых экономических результатов и исследования были прекращены, однако вид утвердился в природе и агроценозах в Болгарии, Греции, Сербии и европейской Турции. Несмотря на успешность полевых экспериментов, проведенных на опытных участках во Львовской, Закарпатской и Черниговской областях Украины, дальнейший интерес к виду был утрачен и опыты прекращены. Совершенно неожиданно в 2008 г. после длительного забвения вид проявил себя на Северном Кавказе, а в 2013 г. отмечен нами в Донецкой области и в Крыму (окр. Севастополя, 18.09.2013 (1 экз.)), куда периллюс никогда не завозился. На территории Донецкой области к настоящему времени вид известен из трех локалитетов: Волновахский р-н, окр. с. Новотроицкое, 17.10.2013 (3 экз.); г. Донецк, 20.07.2014 (1 экз.), 2.09.2014 (1 экз.); окр. г. Селидово, 15.05.2014 (1 экз.). Небольшое количество собранных экземпляров, тем не менее, позволило зафиксировать наличие в регионе всех цветовых форм, известных у данного вида: красной, желтой и белой. Во всех случаях вид был найден на участках, заросших амброзией и заселенных интродуцированными североамериканскими видами – листоедом

амброзиевым *Zygogramma suturalis* (Fabricius, 1775) и амброзиевой совкой *Tarachidia candefacta* (Hubner, 1831). Таким образом, клоп не только сохранился в естественных условиях, но и начал активно наращивать численность и расширять ареал за счет специализированных фитофагов амброзии, которыми питается в ранневесеннее время, когда колорадский жук еще не вышел из зимней диапаузы и не начал откладку яиц. В дальнейшем клоп переходит к питанию яйцами, личинками и имаго колорадского жука.

Данный пример может служить яркой демонстрацией всей непредсказуемости последствий даже преднамеренной интродукции, которой предшествует тщательная оценка всевозможных рисков. Вопреки предположениям, интродукция специализированных фитофагов не привела к появлению эффективных биологических контролеров амброзии, но позволила расширить трофическую базу специализированного энтомофага колорадского жука. Каковы будут последствия появления периллюса в регионе на данном этапе инвазии предсказать невозможно. Очевидно только одно – клоп акклиматизировался в условиях степной зоны и создал пусть немногочисленные, но устойчивые микропопуляции. В случае дальнейшего наращивания численности периллюса вполне вероятно появление эффективного агента в борьбе с колорадским жуком.

Важным экологическим последствием роста количества инвазивных видов является формирование трофических пирамид, зачастую не имеющих аналогов в условиях естественных ареалов их участников. Появления периллюса в степной зоне позволило завершить формирование трофической цепи «растение – фитофаг – хищник», состоящей исключительно из североамериканских видов, не обитающих совместно в пределах естественного ареала. В качестве продуцентов выступают систематически далекие растения – амброзия полыннолистная и картофель. В роли консументов – самостоятельно проникший в Европу колорадский жук и завезенные для борьбы с амброзией – амброзиевая совка и амброзиевый листоед. При этом хищный клоп периллюс развивается как за счет фитофагов амброзии, так и колорадского жука.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ЧИСЛЕННОСТИ НА ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КОРМОМ И АКТИВНОСТЬ В ПЕРИОД ПЕРЕХОДА К ЗИМНЕМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ

В. Ю. Музыка, О. Ф. Потапова, М. А. Потапов

*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
Россия, г. Новосибирск*

Поддержание динамически устойчивого существования популяции в меняющихся условиях, которое И.А. Шилов [1967, 1991, 2002] предложил называть популяционным гомеостазом, играет ключевую роль в жизни животных [Шварц, 1967, 1972, 1980; Громов, 2004, 2008]. В качестве основного механизма поддержания популяционного гомеостаза принято рассматривать адекватную реакцию пространственно-этологической структуры и воспроизводства на внешние факторы [Майр, 1974; Lidicker, 1978; Евсиков и др., 1997, 2001; Лидикер, 1999; Krebs, 2002; Роговин, Мошкин, 2007]. Накопленные обширные сведения по экологии водяной полевки *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758) позволяют эффективно использовать природную популяцию этого вида как модельную в изучении структурно-функционального гомеостаза живых систем [Максимов, 1959, 2001; Мошкин и др., 1990; Евсиков и др., 1999].

Сезонная смена стадий обитания – специфическое явление, свойственное для водяной полевки в Западной Сибири [Максимов, 1959; Пантелеев и др., 1980]. С окончанием сезона размножения зверьки переселяются из околородных в более сухие биотопы с луговой растительностью. В этот период они интенсивно роют норы с кормовыми туннелями и в основном заняты запасанием пищи для обеспечения себя на зиму. В осенне-зимний сезон самцы и самки живут поодиночке, занимая обособленные норы, и редко выходят на поверхность, ведя скрытный образ жизни [Пантелеев, 2001]. Очевидно, по этой причине многие важные аспекты экологии вида, характеризующегося выраженной популяционной динамикой, к настоящему времени недостаточно изучены. Очень мало сведений об активности полевок в осенне-зимнее время и ее связи с численностью популяции. Важнейший вопрос о том, какие факторы и в какой мере могут влиять на сокращение численности популяции, особенно в

условиях ее высокой плотности, когда крайне обостряется конкуренция за жизненно важные ресурсы, также пока остается не выясненным.

Изучение активности особей при переходе к зимнему образу жизни проводили в окрестностях д. Лисьи Норки Убинского р-на Новосибирской обл. в сентябре–октябре 1994 г., на фазе высокой численности водяной полевки. На огороженном участке нескошенного луга площадью 1350 м² применяли сочетание полного вылова с мечением и повторными отловами (6 самцов и 11 самок) с радиопрослеживанием [Рогов и др., 1992] с круглосуточной регистрацией положения и активности каждого животного (с имплантированным радиопередатчиком) с интервалом в полчаса (4 самца и 5 самок, 289 регистраций).

Кроме того, в 1986–2001 гг. (в т.ч. в годы высокой численности – 1986–1987 и 1994–1995 гг.) были полностью раскопаны 139 нор, изучено их строение и взвешены кормовые запасы. В октябре 1999 и 2001 гг. (при высокой численности популяции) 28 полевков были помещены в виварий в индивидуальные клетки со свободным доступом к воде на период от 2-х до 7-ми суток. Температуру воздуха в помещении поддерживали на естественном для этого сезона уровне (+10±3°C). Каждая клетка была оснащена двумя пластиковыми трубами – «отнорками», одна из которых служила укрытием, куда помещали гнездовой материал, другая – кладовой, снабженной кормом (100–150 г). И подстилка, и корм были взяты из норы соответствующего подопытного животного. Для контроля естественного усыхания корма одну клетку комплектовали подобным же образом и оставляли без животного. Ежедневно всех подопытных полевков, их гнезда и остатки корма в клетках взвешивали, а клетки перезагружали свежим гнездовым материалом и кормом. Суточное потребление корма определяли с учетом естественного усыхания [Potapov et al., 2004, 2012].

Оказалось, что при высокой численности в норах полевки были преимущественно активны лишь вокруг гнезда в периоды 18⁰⁰–19⁰⁰ ч и 21⁰⁰–24⁰⁰ ч, практически не выходили на поверхность либо не удалялись дальше 5 м от выхода из норы и не контактировали непосредственно с соседями. Средний радиус участка, занятого норой в период исследований, составил не более 10 м. Установлено, что кормовые запасы, сделанные самками, были достоверно меньше, чем запасы самцов. Взвешивание запасов с учетом экспериментально установленного суточного индивидуального потребления корма свидетельствует, что лишь небольшая доля полевков обеспечена

достаточным количеством корма на зиму в период высокой популяционной численности. Установлено, что в такие годы животным не удается создать достаточных для благополучной зимовки запасов корма. Дефицит корма в период зимовки приводит также к повышенной смертности самок по сравнению с самцами [Potapov et al., 2004, 2012].

Таким образом, наши результаты показывают, что система «популяция–среда» функционирует по принципу обратных связей. Во-первых, высокая численность и, как следствие, высокая плотность особей в зимовочных станциях сопровождаются низкой активностью полевок, что наряду с ограниченностью территории и обострением конкуренции за ресурсы приводит к недостаточной кормовой обеспеченности. Во-вторых, полученные нами данные подтверждают предположение о том, что таким образом образовавшийся зимний дефицит корма может служить причиной последующего снижения численности популяции.

Подрыв зимовочной кормовой базы на фазе высокой численности популяции водяной полевки, которая требует не менее 2-х лет [Евсиков и др., 2001] для своего восстановления, сказывается еще некоторое время на зимнем обеспечении кормом и выживании животных на спаде численности. Более высокая смертность самок по сравнению с самцами в такие периоды также снижает потенциал воспроизведения популяции и тормозит темпы восстановления численности. Все означенные факторы определяют относительно большую продолжительность популяционных циклов водяной полевки.

Работа поддержана бюджетным проектом № VI.51.1.6.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И НОВЫЕ НАХОДКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА СОНЕВЫХ (MUOXIDAE) В АРМЕНИИ

Г. Ю. Папов

Ереванский государственный университет, Армения, г. Ереван

Фауна грызунов (*Rodentia*) Армении насчитывает 10 семейств, в которые входит более 30 видов животных. Семейство соневых (*Muoxidae* Gray, 1812), является небольшой, но весьма своеобразной группой в отряде. Несмотря на то, что в целом это группа лесных

грызунов, в той или иной мере освоивших древесно-кустарниковый ярус, среди них встречаются достаточно пластичные формы, одинаково хорошо чувствующие себя как в лесных биотопах, так и на открытом ландшафте, по остепненным участкам с выходами скал, до границы с субальпийским поясом, что имеет место на территории Армении [Айрапетянц, 1983]. На территории республики проживают представители двух родов данного семейства: род полчки (*Myoxus Zimmermann*, 1780), с единственным представителем – полчок (*Myoxus glis* Linnaeus, 1758) и род лесные сони (*Dryomys Thomas*, 1906), с представителем – лесная соня (*Dryomys nitedula* Pallas, 1778) [Даль, 1954, Газарян, 1985]. Нашей целью было изучить высотное распределение соневых в Армении.

Работы проводились в промежуток с апреля по октябрь на протяжении 2010–2015 гг. Изучение состава и численности проводили по методу учета на ловушко-линиях. Учетная линия состояла из 50 ловушек-живоловок на расстоянии 5–7 м от другой (10–12 шагов) заряженных приманкой, которые выставлялись во второй половине дня по прямой линии.

В связи с тем, что более половины площади республики является горной, нами проведено изучение границ поясного распространения этих животных. Мы упрощенно подразделили территорию на три зоны: зона низкогорий, колеблющейся в пределах от 500 до 1000 м., среднегорья, промежуток от 1000 до 2500 м., и высокогорные участки, свыше 2500 м. Основное скопление видов приходится на лесную зону. Леса в Армении располагаются на высотах от 500 до 2600 м и занимают лишь 10.5% от общей территории республики. Лесная соня (*Dryomys nitedula* Pallas, 1778) отличается самым обширным ареалом в семействе и широтой экологических адаптаций. В Армении данный вид далеко не на всем пространстве своего ареала связан с лесом, населяя в горах порой безлесные участки и горностепные ландшафты. Ареал лесной сони в Армении весьма спорадичен, что вызвано огромными участками полупустынно-горно-степного ландшафта, простирающегося между северными и южными участками обитания, однако везде распространение вида приурочено к области широколиственного и смешанно-широколиственного леса, а также лесопосадкам в горных степях. Наиболее характерен данный вид для северных районов республики, где он является типичным компонентом широколиственного и смешанного леса и садов. Нами отмечена во всех северных горных массивах, и как отмечено в литературных

источниках, может поднимаясь на максимальную высоту, отмеченную для всех представителей семейства - до 3000 метров. Однако, на территории республики вид отмечен в пределах от 600-2300 м., что связано с верхней границей леса в республике и климатическими факторами. Лесная соня заселяет разнообразные участки лиственного леса, опушки, просеки, кустарниковые заросли на равнинах и в горах. Обычна в орехоплодных, буковых, дубовых, дубово-липовых лесах, с подлеском из шиповника, лещины, боярышника, барбариса. Главным требованием к местообитанию является наличие кустарникового яруса и густого подлеска. Любит селиться в дуплистых деревьях. Не маловажно наличие высокой травы либо характерных для северных и влажных лесов республики, папоротников и толстой листовой подстилки.

Второй представитель соневых Армении, – полчок (*Myoxsus glis* L. 1766) считается одним из наиболее крупных современных представителей семейства. Полчки из Закавказья относятся к подвиду *M.g. caspicus* Satunin, 1906 и обладают относительно более коротким хвостом. [Айрапетянц, 1983]. Заселяет горные и старые широколиственные леса, состоящие из бука, граба, клена. По речным долинам с облесенными массивами и садами может проникать в степную зону. Одним из основных условий для существования является наличие дуплистых деревьев. Так же нами отмечены случаи массовых скоплений (до 12 особей) под крышами домов и хлевов.

Уменьшение площади лесов, издавна заселенных сонями, привело к их синантропизации. В Армении, в связи с массовыми вырубками, проводимыми в 90-х годах прошлого столетия, и частично в последующие десятилетия, наблюдается процесс освоения и завоевания животными новых территорий.

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ МОХООБРАЗНЫХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Н.Попова

*Воронежский государственный институт физической культуры,
Россия, г. Воронеж*

В данных материалах приводятся некоторые популяционные характеристики редких видов мохообразных, рекомендованных к

внесению во второе издание Красной книги Белгородской области. Материалами послужили исследования автора, проводимые в Белгородской области в начале 90-х г.г. прошлого столетия, а также инициативные мониторинговые работы, начатые в 2013 г. и продолжающиеся по настоящее время. Для приводимых видов указаны: категория природоохранного статуса; число местонахождений, известных на сегодняшний день (ЧМ); проективное покрытие, наличие/отсутствие спорогонов (S) или органов вегетативного размножения (V); жизненность (Ж), оцениваемая по внешнему облику дерновинок в баллах (1 – угнетенный вид, единичные побеги; 2 – размеры меньше типичных, число побегов небольшое; 3 – вполне типичные облик и размеры дерновинок); состояние (ТО) территориальной охраны (3 – заповедник, БЗ – ботанический заказник, ПП – природный парк); перспективы сохранности популяций (I – состояние популяций критическое, новые находки отсутствуют, II – имеются негативные тенденции, т.е. состояние стабильно неудовлетворительное, III – состояние стабильно удовлетворительное).

Лесные виды (широколиственно-лесные):

Homalia trichomanoides (Hedw.) Bruch et al. (категория 3) – ЧМ (7), 1-5 дм², S+/-, Ж (3), ТО (БЗ), III.

Isothecium alopecuroides (Lam. Ex Dubois) Isov. (категория 2) – ЧМ (2), 0,2 дм², S-, Ж (2), ТО (БЗ), I.

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr. (категория 3) – ЧМ (5), от 0,2 до 5 и более дм², S-, Ж(3), ТО (БЗ), III.

Plagiomnium medium (Bruch et al.) T.J.Kop. (категория 2) – ЧМ (2), 1-3 дм², S+/-, Ж (2), ТО (ПП), II.

Porella platyphylla (L.) Pfeiff. (категория 2) – ЧМ (5), 0,2-0,5 дм², S-, Ж (1), ТО (З, БЗ), I.

Timmia bavarica Hessel. (категория 3) – ЧМ (1), 3-5 дм², S+. Ж(3), ТО (БЗ), II.

Tortula mucronifolia Schwaegr. (категория 3) – ЧМ (3), 0,5-1 дм², S+. Ж (2), ТО (БЗ), II.

Лесные виды (хвойно-широколиственные)

Dicranum flagellare Hedw. (2 категория) – ЧМ (1), 0,3 дм², V+, Ж (1), ТО (З), I.

Dicranum tauricum Sapjegin (категория 3) – ЧМ (4), 0,2-0,5 дм², V+, Ж (3), ТО (3, БЗ, ПП), III.

Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb. (категория 2) – ЧМ (3), 0,2-0,5 дм², V+, Ж (2), ТО (3, БЗ), II.

Eurhynchium angustirete (Broth.) Т.Кор. (категория 3) – ЧМ (3), 3-7 дм², S-, Ж (2), ТО (3, БЗ), II.

Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats. (категория 3) – ЧМ (2), 0,5-1 дм², S+, Ж (3), ТО (БЗ), I.

Hylocomium splendens (Hedw.) Bruch et al. (категория 2) – ЧМ (2), 3-5 дм², S-, Ж (2), ТО (БЗ), II.

Plagiomnium undulatum (Hedw.) Т.Т.Кор. (категория 2) – ЧМ (2), 3-5 дм², S-, Ж(3), ТО (ПП), III.

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not (категория 2) – ЧМ (1), 1-1,5 дм², S+/-, Ж (3), ТО (3, ПП), II.

Rhodobryum roseum (Hedw.) Kindb. (категория 2) – ЧМ (3), более 5 дм², S+/-, Ж (3), ТО (БЗ), III.

Степные виды:

Homalothecium lutescens (Hedw.) Н.Роб. (категория 3) – ЧМ (1), более 5 дм², S-, Ж (3), ТО (3, ПП), III.

Physcomitrium arenicola Laz. (категория 2) – ЧМ (2), 0,2-0,5 дм², S+, Ж (2), ТО (3, БЗ), I.

Stereodon vaucheri (Lesq.) Lindb. Ex Broth (категория 3) – ЧМ (2), более 5 дм², S-, Ж (2), ТО (3), III.

Syntricha caninervis Mitt. (категория 3) – ЧМ (3), около 3-5 дм², S-, Ж (3), ТО (БЗ), III.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. (категория 1) – ЧМ (1), менее 1 дм², S-, Ж (1), ТО (БЗ), I.

Болотные и ключевые виды:

Hygroamblystegium tenax (Hedw.) Jenn. (категория 2) – ЧМ (1), менее 1 дм², S-, Ж (1), ТО (музей-заповедник «Прохоровское поле»), I.

Sphagnum fallax (H.Klinggr.) Н. Klinggr. (категория 2) – ЧМ (2), не установлено, S-, Ж (не установлена), ТО (ПП), II.

Sphagnum fimbriatum Wilson (категория 2) – ЧМ (2), не установлено, S-, Ж (не установлена), ТО (ПП), II.

Sphagnum magellanicum Brid. (категория 1) – ЧМ (2), не установлено, S-, Ж (не установлена), ТО (ПП), I.

Sphagnum palustre L. (категория 1) – ЧМ (1), не установлено, S-, Ж (не установлена), ТО (ПП), II.

Sphagnum papillosum Lindb. (категория 1) – ЧМ (1), не установлено, S-, Ж (не установлена), ТО (ПП), I.

Sphagnum subsecundum Nees (категория 2) – ЧМ (1), не установлено, S-Ж (не установлена), ТО (ПП), II.

Петрофиты кальцефильные

Encalypta streptocarpa Hedw. (категория 3) – ЧМ (5), 3-5 дм², V+, Ж (3), ТО (З, БЗ), III.

Leiocolea badensis (Gott ex Rabenh.) Joerg. (3) – ЧМ (2), 0,2 дм², S-, Ж (1), ТО (БЗ), I.

Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch et al. (категория 3) – ЧМ (6), от 0,2 до 1 дм², S+, Ж(2), ТО (БЗ), III.

Петрофиты оксифильные:

Hedwigia ciliata (Hedw.) P.Beauv. (категория 2) – ЧМ (1), 0,2-0,5 дм², S-, Ж (2), ТО (БЗ), II.

Анализ некоторых популяционных характеристик, доступных для изучения в поле, показал следующее. Наличие спорогонов выявлено лишь у 25% видового состава редких видов, 12,5% имеют специализированные органы вегетативного размножения; состояние жизненности по внешнему облику для подавляющего большинства видов оценивается как вполне удовлетворительное. Особого внимания требует изучение популяций болотных мохообразных, в частности, сфагновых мхов, находящихся в лесостепи на южной границе равнинного ареала. Состояние территориальной охраны практически для всех видов можно оценить как удовлетворительное, поскольку спектр охраняемых ландшафтов заповедника «Белогорье» репрезентативно отражает природу среднерусской лесостепи и мохообразные разной экологической приуроченности в нем представлены; во многих ООПТ более низкого ранга популяции редких мохообразных также находятся под охраной. В целом распределение видов с точки зрения перспектив сохранности весьма равномерное – по 30% видов как относительно стабильных, так и угрожаемых, у 40% видового состава выявляются негативные тенденции в состоянии популяций. Относительно благополучным является состояние степных кальцефитов, эпифитов широколиственных лесов, менее успешны перспективы эпиксильных видов, а также видов сфагновых болот.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОБНОВЛЕНИЮ СПИСКА ЧЛЕНИСТОНОГИХ КРАСНОЙ КНИГИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Присный

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия, г. Белгород*

В соответствии с Постановлением главы администрации Белгородской области от 22 апреля 2002 г. № 204 «О Красной книге Белгородской области», «Положением о Красной книге Белгородской области», утвержденным указанным Постановлением, установлено: п. 7.3) издание Красной книги Белгородской области осуществляется не реже одного раза в 10 лет. Перечень видов растений, лишайников, грибов и животных, рекомендуемых к включению в Красную книгу Белгородской области, был утвержден «Положением о Красной книге Белгородской области» 22 апреля 2004 г. № 204, а первое издание Красной книги Белгородской области осуществлено в 2005 году [Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. – Белгород, 2004. – 532 с.].

Исследования, проведенные в период с 2004 г. по 2016 г., показали необходимость существенного обновления ранее утвержденных списков и, в частности, перечней членистоногих. Так, ряду видов в настоящее время не угрожает опасность, дополнительно отмечены высоко уязвимые виды, не вошедшие в региональные охранные списки, для многих видов следует изменить категорию и статус. Для некоторых видов получены новые сведения о распространении на территории Белгородской области и лимитирующих факторах.

В обновляемых списках произведена попытка согласовать категории и статусы видов, включаемых в региональную Красную книгу 2005 и 2016 гг., с «Красными списками» Международного союза охраны природы (КК БО 2005 / МСОП КК / БО 2016):

0 - исчезнувший / Исчезнувший в регионе (RE) / 0 (RE);

I – исчезающий / "Находящийся в критическом состоянии" - Critically Endangered (CR) / 1 (CR);

II - сокращающийся в численности / "Находящийся в опасном состоянии" - Endangered (EN) / 2 (EN);

III – редкий / "Находящийся в состоянии, близком к угрожаемому" - Near Threatened (NT) / 3 (NT);

IV – редко встречающиеся, но не определенные по статусу / "Недостаток данных" - Data Deficient (DD) 4 (DD);

V – уязвимый / "Уязвимый" - Vulnerable (VU) / 5 (VU);

VI – ценный вид (региональная категория, установленная в 2005 году, без аналогов в Красных книгах РФ и МСОП).

Предлагается внести следующие изменения в «Перечень ...».

Вывести из «основного» списка 3 вида с не подтвержденным наличием на территории области (*Lepidurus apus*, *Pseudotaphoxenus rufitarsis*, *Charicela delphinii*) и 2 вида не имеющих здесь устойчивых популяций (*Deilephila nerii*, *Manduca atropos*).

Вывести из «Приложения»: 1) виды с не подтвержденным наличием на территории области (*Aphodius bimaculatus*, *Lacon lepidoptera*, *Dorcadion fulvum*, *Dorcadion pedestre*, *Phyllotreta pallidipennis*); 2) виды спорадически (*Buprestis mariana*) и потенциально (*Chrysops italicus*) вредоносные; 3) виды, состояние локальных популяций которых не вызывает опасений (*Argiope bruennichi*, *Potosia hungarica*, *Lampyris noctiluca*, *Toxotus cursor*, *Scolia quadripunctata*, *Dolichoderus quadripunctatus*, *Camponotus vagus*, *Cataglyphis aenescens*, *Formica aquilonia*, *Formica transcaucasica* (= *F. picea*), *Formica polyctena*, *Polyergus rufescens*); 4) виды, для которых недостаточно сведений о динамике распространенности и численности на территории Белгородской области (*Tegenaria agrestis*, *Dolomedes fimbriatus*, *Theridium instabile*, *Agraecina striata*, *Clubiona congenilis*, *Stemonyphantes conspersus*, *Tapinopa longidens*, *Maso gallicus*, *Longitarsus quadriguttatus*, *Tychius uralensis*, *Gymnaetron* (= *Gymnetron) hispidum*, *Gymnetron thapsicola*, *Exapion formaneki*, *Panorpa cognata*, *Panorpa germanica*, *Panorpa hybrida*, *Aprostema syrmienis*, *Goniozus claripennis*, *Pterocheilus phaleratus*).

В «основном» списке членистоногих первого издания «Красной книги Белгородской области» рекомендуется изменение категории для 52-х видов из 163-х (прежняя / рекомендуемая).

Класс Ракообразные: *Streptocephalus torvicornis* – III / 4.

Класс Двупарноногие многоножки: *Glomeris hexasticha* – I / 2.

Класс Насекомые: *Celes variabilis* – II / 3; *Sphingonotus caeruleans* – I / 2;

Podisma pedestris – I / 0; *Eulecanium caraganae* – V / 2; *Porphyrophora polonica* – IV / 3; *Coranus laticeps* – III / 4; *Picromerus bidens* – III / 2;

Carabus stscheglovi – V / 3; *Carabus estreicheri* – I / 2; *Calosoma sycophanta* – I / 0; *Taphoxenus gigas* – I / 2; *Dytiscus latissimus* – I / 1-0;

Nicrophorus germanicus – II / 3; *Lucanus cervus* – VI / 5; *Ceratophyus polyceros* – I / 0; *Scarabaeus sacer* – I / 0; *Chioneosoma pulverum* – III / 0; *Trychius fasciatus* – I / 0; *Cetonischema aeruginosa* – II / 2-3; *Potosia lugubris* – II / 3; *Eupotosia affinis* – II / 3; *Lydus quadrimaculatus* – 0 / 3; *Cerambyx cerdo* – I / 0; *Pachyta quadrimaculata* – II / 0; *Chaetocnema aerosa* – II / 1; *Mantispa styriaca* – 0 / 3; *Bittacus hageni* – III / 4; *Prosevania fuscipes* – I / 0; *Scolia maculata* – III / 4; *Scolia hirta* – III / 4; *Campsoscolia sexmaculata* – I / 4; *Sapyga quinquepunctata* – I / 1-?0; *Dasytibris maura* – I / 0; *Parnopes grandior* – II / 3; *Megachile rotundata* – IV / 2; *Rophitoides canus* – IV / 3; *Bombus soroensis* (= *proteus*) – III / 2; *Bombus fragrans* – II / 0; *Bombus muscorum* – VI / 5; *Bombus pomorum* – VI / 5; *Papilio machaon* – VI / 5; *Iphiclides podalirius* – II / 5; *Colias mirmidone* – III / 4; *Zygaena laeta* – III / 4; *Hipparchia circe* – III / 4; *Apatura iris* – II / 3; *Hamearis lucina* – III / 4; *Agriades pyrenaicus* – III / 1; *Lemonia dumi* – III / 4; *Pangonia pyritosa* – III / 4. Большинство видов с категорией 4 – претенденты на перевод их «Основного списка» в «Приложение»

Предлагается перевести в «Приложение» из «основного» списка 4 вида: *Anax imperator* (включен в список федеральной Красной книги; в Белгородской области взрослые особи, в силу образа их жизни, учитываются редко, а личинки обычны в медленно текущих реках вблизи лесных массивов); *Onconotus servillei* (относительно редок на останцах остепненных лугов, но современное состояние вида на территории области не вызывает опасений); *Xylocopa valga* и *Bombus argillaceus* (включены в список федеральной Красной книги, но у нас – обычные виды).

Предлагается добавление (с присвоением категорий) в «основной» список 46 видов членистоногих, обитающих на территории Белгородской области.

Класс Crustacea - *Cylisticus cretaceus* (3).

Класс Arachnoidea - *Argiopa lobata* (3); *Trogulus tricarinatus* (4).

Класс Insecta: *Ectobius duskei* (3), *Gampsocleis glabra* (2), *Onconotus laxmanni* (3), *Acheta domesticus* (2), *Chorthippus pullus* (3), *Oedaleus decorus* (3), *Cicadetta montana* (3), *Brachycephalus laetus* (3), *Calliscelis affinis* (3), *Scorlupella montana* (3), *Agramma atricapillum* (3), *Agramma intermedia* (3), *Bagrada stolata* (3), *Carabus clathratus* (3), *Laemostenus terricola* (3), *Platyderus rufus* (1), *Anisoplia zwicki* (3), *Anomala errans* (3), *Habroloma breiti* (= *lukjanovici*) (3), *Sphenoptera palea* (= *cauta palea*, = *jugoslavica*) (3), *Sphenoptera pliginskii* (3), *Lagria atripes* (3), *Lagria laticollis* (3), *Calamobius filum* (3), *Theophilea*

subcylindricollis (= *cylindricollis*) (3), *Cryptocephalus bohemi* (3), *Cryptocephalus connexus* (3), *Cryptocephalus flavicollis* (3), *Cryptocephalus gamma* (3), *Pachybrachis mendax* (3), *Leucomigus candidatus* (4), *Stephanocleonus microgrammus* (1), *Psectra diptera* (1), *Drepanopteryx phaleroides* (2-3), *Colpa* (= *Campsoscolia*) *quinguecincta* (3), *Dasylabris regalis* (3), *Smicromyrme septemtrionalis* (3), *Psiliglossa odyneroides* (3), *Tetralonia vicina* (3), *Cardiocondyla elegans* (3), *Solenopsis ilinei* (= *S. orbula*) (3), *Nymphalis antiopa* (4), *Stenopogon sabaudus* (3).

При ведении региональных Красных книг подходы к видам федерального и регионального охранного статуса могут отличаться. Большинство видов первого списка характеризуются широким распространением и хорошо выраженным ритмом динамики численности. В период депрессии они часто становятся редкими и почти «неуловимыми» в учетах, а на пиках – обычными, а иногда и массовыми. Для них важным следует считать изучение генетико-автоматических процессов в периоды депрессии. Для видов, включенных в региональный список, первоначально важным является изучение специфики мест их обитания и региональных факторов, определяющих смещения границ ареалов.

ПОЛОВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛОМОРСКО- КУЛОЙСКОГО ПЛАТО

Л. Я. Сабурова

*Институт биогеографии и генетических ресурсов Федерального
Исследовательского Центра Комплексного Изучения Арктики РАН,
Россия, г. Архангельск*

В основу настоящего сообщения положены результаты изучения половозрастного состава мышевидных грызунов естественных и трансформированных территорий Беломорско-Кулойского плато (далее БКП), расположенного на Европейском Севере России.

Сбор материала выполнен в июне-августе 2014–15 гг. на стационарном участке, который располагался в районе горно-обогатительного комбината ОАО «Севералмаз» и пос. Поморье в 90 км

к северо-востоку от г. Архангельска. Учёт мелких млекопитающих проводился стандартными методами в шести типах местообитаний, представленных как естественными, так и трансформированными территориями. Для отнесения к возрастной группе использовали комплекс признаков, включающий в качестве основных одонтологические и краниометрические особенности животных [Карасева, Телицына, Жигальский, 2008; Бородин, 2009; Павлинов, 2002]. Выделялись две возрастные группы – сеголетки и перезимовавшие. Репродуктивный статус животных определяли по состоянию генеративной системы [Карасева, Телицына, Жигальский, 2008; Аниканова, Бугмырин, Иешко, 2007].

За весь период исследования отработано 2600 ловушко-суток и 1521 конусо-суток, отловлено 130 особей мышевидных грызунов.

Фауна мелких млекопитающих естественных и трансформированных территорий включает 7 видов грызунов: красная полевка *Myodes rutilus*, рыжая полевка *M. glareolus*, красно-серая полёвка *Craseomys rufocanus*, лесной лемминг *Myopys schisticolor*, полевка-экономка *Alexandromys oeconomus*, темная полевка *Microtus agrestis* и лесная мышовка *Sicista betulina*. Доля лесных полевок в учетах составляет 88%, в т. ч. рыжая полевка *Myodes glareolus* – 43, красная полевка *M. rutilus* – 39, красно-серая полёвка *Craseomys rufocanus* – 6.

По результатам учета грызунов, в выборке рыжей полевки ($n=56$) соотношение числа самцов и самок составило 2:1. Среди отловленных особей преобладали сеголетки ($n = 50$) – 89%, среди которых доля самцов составила 72 %. Среди перезимовавших особей ($n = 6$) самки и самцы были представлены равными долями.

В группе самцов-сеголеток доля половозрелых особей достигала 17%. Среди самок-сеголеток доля беременных особей составила 50%. Средняя величина помета была 6,0 эмбрионов на одну размножавшуюся самку при общем количестве зародышей $n = 48$. В выборке населения рыжей полевки был выделен абсолютный возраст особей, состоящий из 6 возрастных месяцев жизни в возрастной группе сеголетков преобладали молодые особи 2-х месяцев жизни ($n = 25$) – 45%, 3–4-х месяцев ($n = 22$) – 39% , в группе перезимовавших особей – взрослые 11-12-ти месяцев жизни ($n = 6$) – 11%.

Соотношение числа самцов к самкам в выборке красной полевки ($n = 49$), было 1,6:1. Среди отловленных особей преобладали ($n=41$) сеголетки – 84 %, среди которых доля самцов – 61%. Среди перезимовавших особей ($n = 8$), доля самцов составила 62%.

В группе самцов-сеголеток доля половозрелых особей достигла 16%. Среди самок-сеголеток доля беременных особей составила 50%. Средняя величина помета равнялась 6,7 эмбриона на одну размножавшуюся самку. Резорбирующиеся зародыши имели ($n = 4$) – 36% самок из 11 размножающихся особей, эмбрионов рассасывалось ($n = 6$) – 8% из 74. Выборка красной полевки состояла из животных 5 возрастных месяцев жизни. В возрастной группе перезимовавших особей преобладали взрослые 9–10-ти ($n = 5$) – 10% и 11–12-ти ($n = 3$) – 6% месяцев жизни, в группе сеголетков – 3–4-х месяцев ($n = 16$) – 33%, 2-х месяцев жизни ($n = 14$) – 29%.

В выборке красно-серой полевки ($n = 8$) преобладали сеголетки ($n = 5$) – 63%. Среди перезимовавших особей, доля самок составила 100%. Соотношение самцов к самкам составило 0,6:1. Из общего количества самок ($n = 5$) имели эмбрионы – 60%. Средняя величина помета на одну беременную самку составляла 7,3 эмбриона, резорбирующихся зародышей было ($n = 3$) – 14% из 21.

Анализ распределения разных возрастных групп лесных полевок по типам местообитаний показал, что основное воспроизводственное поголовье красной полевки, состоящее из перезимовавших особей, размещается в естественных и слабо нарушенных местообитаниях; рыжей полевки – в естественных и сильно трансформированных территориях; красно-серой полевки – в слабо и сильно нарушенных местообитаниях. Сеголетки красной и рыжей полевки преобладают в естественных, слабо трансформированных местообитаниях, молодые особи красно-серой полевки – на слабо трансформированных участках (табл.).

В составе населения лесных полевок стационарного участка самцы (63%) почти вдвое преобладали над самками (37%). Доля размножающихся среди перезимовавших самок составила 60%, самок-сеголеток – 50%. Население поддерживалось молодыми особями, возможно для которого не было видимого угнетения со стороны взрослых самок и самки-сеголетки имели все условия для жизни и размножения.

Таблица. Возрастной состав населения лесных полевков в местообитаниях разной степени трансформации (доля, %)

Вид	Возрастная группа	Естественные местообитания			Слабо нарушенные местообитания		Сильно нарушенные местообитания
		Ekz	Bo	Epr	Skz	Betr	Ka
<i>Myodes rutilus</i>	перезимовавшие	10	0	0	6	0	0
	сеголетки	35	2	0	24	2	21
<i>Myodes glareolus</i>	перезимовавшие	7	0	0	0	0	5
	сеголетки	31	5	5	25	2	20
<i>Craseomys rufocanus</i>	перезимовавшие	0	0	0	0	13	25
	сеголетки	0	0	0	0	37	25

Примечание: Ekz – ельник кустарничково-зеленомошный ($n = 43$), Bo – пушицево-сфагновое болото ($n = 4$), Epr – ельник травяно-болотный приручейный ($n = 3$), Skz – сосняк кустарничково-зеленомошный ($n = 29$), Betr – березняк травяный ($n = 6$), Ka – карьер ($n = 28$)

О ДЕФОРМАЦИИ ТРАХЕИД ПОДРОСТА СОСНЫ В ЗОНАХ ДИФFUЗНОЙ КОНКУРЕНЦИИ

А. Н. Салтыков¹, Мищенко А.В.¹, Н. Н. Войтенкова²,
Е. В. Денченкова², В. Л. Борисова³

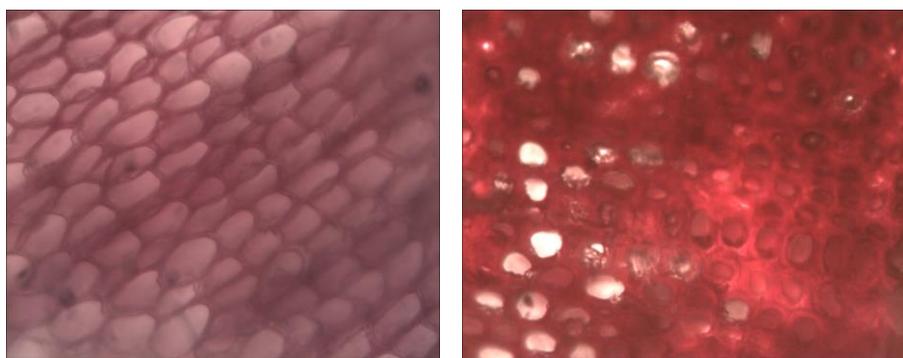
¹ ФГБУ «Национальный парк «Смоленское Поозерье», Россия, г. Смоленск

² Смоленский государственный университет, Россия, г. Смоленск

³ Харьковский национальный аграрный университет, Украина, г. Харьков.

Изучение структурно-функциональных особенностей естественного возобновления сосняков в лесостепной и степной зонах позволило установить, что в зонах диффузной конкуренции ценопопуляций подрост сосны наблюдается заметное отставание растений по высоте и жизненному состоянию [Салтыков, 2014]. В связи с чем было выдвинуто предположение, что основной причиной такого отставания, а порой и гибели растений, являются изменения анатомо-морфологической структуры подрост. В течение 2011-2014 гг. полевые исследования по оценке состояния ценопопуляций, отбор образцов и комплекс лабораторных исследований были выполнены на базе Харьковского НАУ. В 2015-2016 гг. исследования проведены в

зоне хвойно-широколиственных лесов на базе НП «Смоленское Поозерье» и СмолГУ. Полученные результаты позволили установить наличие деформации трахеид подроста сосны в границах зон диффузной конкуренции ценопопуляций и субценопопуляционных структур. Вместе с этим выполнена биометрическая оценка трахеид и реакция Визнера на наличие лигнифицированных веществ в границах указанных зон. Зоны «повреждения» хорошо заметны на поперечных срезах растений. Трахеиды сосны в границах зон повреждения деформированы, имеют неправильную форму, заметно темнее, чем в границах неповрежденных участков, и нередко внутренняя полость трахеиды может быть частично или полностью «закрыта» (рис.).



а)

б)

Рис. Изменения структуры трахеид сосны в зонах диффузной конкуренции: а) трахеиды сосны вне зоны повреждения; б) трахеиды сосны в границах зон повреждения.

Зоны «повреждения» – это участки с затемненным фоном, чаще всего неправильной формы, фрагментированы по площади поперечного среза растения, как правило, имеют заметное смещение от центра к периферийной части растения, они занимают от 15 до 30 – 35% и более площади среза. Деформация трахеид находит подтверждение в результатах сравнительной биометрической оценки, хотя не всегда существует заметное отличие биометрических характеристик линейных показателей неповрежденных и деформированных тканей. В отдельных случаях достоверная разница в линейных размерах может отсутствовать, в то время как реакция Визнера дает характерное окрашивание не только стенок, но и деформированных трахеид подроста сосны. На первом этапе исследования биометрическая оценка

выполнена для внутренней полости трахеид, на уровне которой наблюдаются наиболее заметные изменения их линейных размеров (табл. 1).

Таблица 1. Биометрическая оценка трахеид сосны, приуроченной к зонам диффузной конкуренции, на примере подроста сосны ур. Шелудьковка, Скрипаевский учебно-опытный лесхоз ХНАУ

Категория	Направление замера	Ширина полости трахеиды, мкм	Медиана, мкм	Мода мкм	Вариация, %	Точность опыта, %
вне зоны повреждения	радиальный	19,03±0,60	19,02	19,65	22,19	3,14
	тангентальный	19,73±0,50	19,47	19,61	18,08	2,56
в зоне повреждения	радиальный	15,54±0,68	14,75	14,51	21,90	4,38
	тангентальный	10,46±0,48	10,18	10,18	22,88	4,57
в зоне повреждения	радиальный	11,60±0,58	11,19	11,19	25,14	5,03
	тангентальный	8,32±0,32	8,18	9,12	18,95	3,79

Видимая деформация трахеид, положительная реакция Визнера, заметное отставание в росте категории растений, приуроченных к зонам диффузной конкуренции, а также опыт современных достижений аллелопатии [А.М. Гродзинский, 1973, 1991; Г. Грюммер, 1957; Э. Райс, 1978] позволили выдвинуть предположение о том, что наблюдаемое явление – это результат взаимного влияния ценопопуляций экологических аналогов в рамках одноименных эдатопов. Аналогичные результаты получены и для подроста в зоне хвойно-широколиственных лесов. Отбор модельных образцов был выполнен на территории НП «Орловское Полесье», НП «Смоленское Поозерье», биометрическая оценка трахеид сосны на модельных объектах произведена сотрудниками Смол ГУ. Фрагмент полученных результатов приведен в таблице 2.

Результаты исследований позволяют сделать предварительный вывод о том, что данный процесс – характерная черта и следствие межпопуляционных взаимосвязей, происходящих на уровне лесных экосистем. Наблюдаемое нами явление – это результат взаимного влияния ценопопуляций, в значительной мере определяющей их структуру и функционирование в пространстве и времени.

Закономерность пространственно-возрастной структуры ценопопуляций подроста и субценопопуляционных фрагментов во многом определяется аллелопатическим эффектом взаимного влияния ценопопуляций.

Таблица 2. Биометрическая оценка трахеид сосны, приуроченной к зонам диффузной конкуренции, на примере подроста сосны НП «Смоленское Поозерье», НП «Орловское Полесье»

Категория	Замер	Площадь трахеиды, мкм ²	Ширина, мкм		Толщина стенки, мкм
			внутренний контур	внешний контур	
НП «Смоленское Поозерье».					
вне зоны повреждения	первый	3,45±0,18	20,76±0,76	25,14±0,80	2,66±0,12
	второй	4,74±0,23	22,29±0,55	25,61±0,67	2,76±0,13
в зоне повреждения	первый	2,12±0,20	15,64±0,72	22,98±0,76	4,26±0,19
	второй	4,66±0,28	18,54±1,14	26,27±0,96	4,04±0,17
НП «Орловское Полесье»					
вне зоны повреждения	первый	4,88±0,30	24,21±0,85	37,53±1,07	5,09±0,36
	второй	12,54±0,62	27,64±1,19	44,34±1,63	6,41±0,33
в зоне повреждения	первый	1,13±0,05	14,24±0,42	23,41±0,56	4,67±0,16
	второй	3,47±0,16	10,41±0,36	18,98±0,62	4,69±0,18

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ РЯБЧИКА РУССКОГО (*FRITILLARIA RUTHENICA* WIKSTR.) НА УЧАСТКАХ ЯМСКАЯ СТЕПЬ И ЛЫСЫЕ ГОРЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БЕЛОГОРЬЕ»

Е. Н. Солнышкина ¹, Н. И. Нестерова ²

¹ Губкинский краеведческий музей, Россия, г. Губкин; Государственный природный заповедник «Белогорье», пос. Борисовка Белгородской обл.

² Московский государственный университет, Россия, г. Москва

На участках Ямская степь и Лысые горы государственного природного заповедника «Белогорье» произрастает 10 видов растений, занесенных в Красную книгу РФ (10 и 6 видов соответственно). Среди них рябчик русский (*Fritillaria ruthenica* Wikstr.) – редкий лесостепной и степной вид.

На данных участках распространен мозаично, численность не высокая, возобновление семенное и вегетативное, наблюдаются особи

всех возрастных спектров, состояние характеризуется как хорошее. В Ямской степи рябчик русский встречается изредка на склонах логов, опушках, выходит на плакор. По данным Н.И. Золотухина, старшего научного сотрудника Центрально-Черноземного заповедника, занимает на участке относительно постоянную площадь около 2-х га. На Лысых горах произрастает на остепненных опушках дубравы. Площадь, занятая видом относительно постоянна, составляет несколько десятков квадратных метров.

4–5 мая 2016 г. в известных нам местообитаниях проводилось описание популяции рябчика русского, которое включало подсчет вегетативных и генеративных побегов, учет количества цветков и листьев на одном растении, измерение высоты цветущих растений (от поверхности земли до верхнего прицветного листа). При обследовании популяции рябчика мы выделяли 3 возрастных состояния: ювенильные – вегетативные особи с одним ланцетным листом; виргинильные и имматурные – вегетативные особи с 2 и более листьями; генеративные – особи с цветками, или коробочками. Индексы восстановления популяции определялись по формуле $I = (I_{pr}/I_{gen}) \times 100\%$, где I_{pr} – сумма растений в прегенеративном периоде (J+V), I_{gen} – сумма растений в генеративном периоде (G) [Золотухин, 2013]. Проводилось картирование популяции с помощью GPS-навигатора.

Выражаем благодарность за помощь в проведении измерений волонтерам О. Алферовой и Е. Макасейвой, за помощь в картировании П.А. Украинскому.

На момент исследования почти все генеративные особи находились в фазе массового цветения.

В Ямской степи описание проводилось на левом склоне балки Суры, расположенной в северной части участка. Здесь имеются как лесные, так и степные сообщества, и рябчик русский произрастает как под пологом леса, так и на открытых местах, начиная от верхней части склона и не доходя 2–5 м до дна. По склону распределен рассеянно, всего отмечено 360 генеративных побегов (G), выделено три крупных скопления с числом G от 64 до 100 экземпляров на 100 м². Измерениями охвачено 100 G. Вокруг них на площадках 0,25 м² осуществлялся подсчет вегетативных побегов (всего 439). Доля проростков и ювенильных составила 58,6%; имматурных и

виргинильных особей 22,8%. На долю *G* пришлось 18,6%. Индекс восстановления популяции составил 439%.

Средняя высота *G* – 46,4 см, минимальная 19,2 см, максимальная – 82,1 см. Среднее количество стеблевых листьев на одном цветущем экземпляре – 8, минимальное – 5, максимальное – 17. Значительно преобладают особи с 1 цветком (66,7%), на долю двуцветковых приходится 22,9%, с тремя цветками 9,2%, встречено по 1 экземпляру с 6 и 7 цветками (по 0,6%).

В сообществе с рябчиком русским чаще всего произрастают кровохлебка лекарственная *Sanguisorba officinalis* L., горец змеиный *Bistorta officinalis* Deelarbre, кострец береговой *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, крапива двудомная *Urtica dioica* L. – с обилием *sp* (по Друде).

Единичные экземпляры рябчика выходят на плакор.

Крупная ценопопуляция *Fritillaria ruthenica* Wikstr. находится в охранной зоне Ямской степи, расположена за Сурами на открытом склоне северной экспозиции, обращенном к насосной станции. Здесь волонтерами отмечено 1729 цветущих экземпляров.

На Лысых горах описание проводилось в 88 квартале (выдел 17, 18) под пологом широколиственной дубравы на склоне северо-восточной экспозиции, начиная от опушки. В сообществе с рябчиком произрастают хохлатка Галлера *Corydalis solida* (L.) Clairv. *sp-sol*, будра плющевидная *Glechoma hederacea* L. *sol*, купена многоцветковая *Polygonatum multiflorum* (L.) All. *sol*, копытень европейский *Asarum europaeum* L. *sp-sol*, адокса мускусная *Adoxa moschatellina* L. *sp*, звездчатка ланцетная *Stellaria holostea* L. *sp-sol*. У опушки встречаются зопник клубненосный *Phlomis tuberosa* L., первоцвет весенний *Primula veris* L. с обилием *sol*. Общее проективное покрытие травянистыми растениями 2–3%. Популяция рябчика полностью лесная, встречаются как мелкие, так и крупные скопления. Выделено одно скопление с 90 *G*. Всего учтено 834 экземпляра, из них 61,4 % проростки и ювенильные; 10,7% - иматурные и виргинильные особи; 27,9% - генеративные (233 побега). Хорошо заметны проростки с остатками оболочки семян.

Средняя высота *G* – 52,53 см, до соцветия – 45,4; длина соцветия – 7,1 см. Среднее количество стеблевых листьев на одном цветущем экземпляре – 9, минимальное – 7, максимальное – 13.

Значительно преобладают особи с 1 цветком (87,98%), на долю двуцветковых приходится 10,73 %, с тремя цветками встречено всего два экземпляра (1,29 %). Индекс восстановления ценопопуляции составил – 258%.

Таким образом, изученные популяции рябчика русского находятся в хорошем состоянии, условия произрастания вида на заповедных участках можно считать оптимальными.

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA RIDIBUNDA*) КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА С ПОМОЩЬЮ МИКРОЯДЕРНОГО ТЕСТА

О. Г. Чередниченко, А. Л. Пилюгина, Е. Г. Губицкая

Институт общей генетики и цитологии КН МОН РК, Казахстан г. Алматы

Современная экология все больше ориентируется на естественные средства диагностики с использованием видов-биоиндикаторов. Всем требованиям, предъявляемым к видам, используемым для биоиндикации, отвечает озёрная лягушка (*Rana ridibunda* Pall.). Это широко распространенный вид амфибий который обладает чёткими и удобными для исследования признаками, является чувствительным к загрязнителям. Морфофизиологические параметры организма амфибий отражают состояние локального местообитания, так как у них отсутствует выраженная тенденция к миграции и характерен высокий уровень полиморфизма, – все эти факторы позволяют успешно использовать *R. ridibunda* Pall. в качестве вида-биоиндикатора.

Одним из показателей влияния антропогенной деятельности, которая может генерировать значительные изменения целостности водных экосистем и состояния организма в целом является цитогенетический гомеостаз, проявляющийся в поддержании кариотипа. Охарактеризовать генетический гомеостаз можно с помощью микроядерного теста, суть которого состоит в подсчете частоты клеток с микроядрами в эритроцитах периферической крови.

Исследования проводились в Прикаспийском регионе Атырауской области в июне-июле 2015 г. Объектом изучения являлись природные популяции озерной лягушки (*R. ridibunda* Pall.) Прикаспийского региона (пригороды г.г. Атырау, Кульсары и природоохранной территории Атырауской области пгт. Индерборг), в качестве региона сравнения выбраны пруды на окраине г. Алматы с проточной водой из артезианских источников. В каждом регионе для исследования микроядерным тестом собирали по 10-12 лягушек. Препараты мазков периферической крови готовили в полевых условиях общепринятым методом. В обследуемых точках Приаральского региона также проводили определение компонентного состава и наличия загрязнителей окружающей среды в пробах донных отложений.

При определении компонентного состава и наличия загрязнителей окружающей среды в пробах донных отложений определено, что наиболее загрязненной точкой и по содержанию алканов и нефтепродуктов является Черная речка, правобережные окрестности г. Атырау. Проба взята из водоема «р. Черная речка», который в настоящее время может быть определен как техногенно трансформированное русло одной из старых протоков р. Урал. Второй по загрязненности является проба взятая из основного русла р. Багырлай, в 11 км северо-западнее пгт. Индерборский. Эти результаты особенно настораживают, так как пгт. Индерборский является природоохранной зоной. Результаты содержания алканов и нефтепродуктов в донных отложениях, взятых возле Южного берега бессточного оз. Камысколь, в которое впадает один из рукавов р. Жем (р. Эмба) в границах г. Кульсары, находятся практически на одном уровне с данными из пгт. Индерборский. Результаты содержания тяжелых металлов (*Cr*, *Co*, *Ni*, *Pb*, *Cd*) в образцах донных отложений взятых в местах сбора биоматериалов из Атырауской области показывают, что во всех исследованных точках ПДК не превышает только по свинцу и кобальту. Наибольшие значения превышения ПДК во всех точках обнаружены по никелю и хрому. Образцы из окрестностей г. Кульсары и пгт. Индербор по содержанию тяжелых металлов, также как и при анализе содержания углеводов и нефтепродуктов, находятся на одном уровне загрязнения.

Анализ микроядер проводили в эритроцитах периферической крови. Учет частоты микроядер производился в примерно в 10–20 тыс. нормохромных эритроцитах (НХЭ) от каждой исследованной особи. Микроядра в микроскопе видны как округлые, овальные разных размеров густо окрашенные тельца с четким контуром. Встречались нарушения типа выпячивания ядерного материала, а также двуядерные клетки. Различные виды микроядер вероятно соответствуют типам возникших нарушений хромосом. По размерам микроядер можно судить об изменениях, произошедших в хромосомном наборе клеток. Так, появление клеток с крупными микроядрами в основном связано с нарушениями веретена деления, либо отставанием целых транслоцированных, либо дицентрических хромосом, а появление клеток с мелкими микроядрами вызвано преимущественно структурными абберациями хромосом (отставшие ацентрические фрагменты).

У озерных лягушек отловленных в окрестностях г. Кульсары и у лягушек из природоохранной территории Индербор наблюдается повышенный уровень частоты эритроцитов с микроядрами – $0,389 \pm 0,02\%$ и $0,350 \pm 0,012\%$ соответственно, по сравнению с проточным водоемом Алматинской области $0,19 \pm 0,010\%$ ($p \leq 0,01$). Цитогенетические исследования популяций озерная лягушка (*Rana ridibunda*) Прикаспийского региона Атырауской области показали, что наибольшее количество клеток с микроядрами обнаружено в эритроцитах лягушек, отловленных в окрестностях г. Атырау – $0,586 \pm 0,02\%$ по сравнению с контролем $0,19 \pm 0,010\%$ ($p \leq 0,01$). Это свидетельствует о мутагенной опасности загрязнения водной среды на данной территории, причем, судя по характеру нарушений, антропогенная нагрузка имеет химическую и радиационную составляющую. При этом достоверные отличия частот микроядер у лягушек с этой территории наблюдаются не только по сравнению с лягушками, выловленными из проточных прудов Алматинской области, но и с лягушками из г. Кульсары и пгт Индербор.

Цитологические нарушения в эритроцитах периферической крови исследуемых животных указывают на развитие дегенеративных процессов в организме, обусловленных различными причинами, в том числе и экологического характера.

Отмечено соответствие между содержанием клеток с микроядрами в эритроцитах крови лягушек и результатами определения содержания техногенных загрязнителей (алканы, нефтепродукты, тяжелые металлы) в образцах донных отложений взятых в местах отлова исследуемых животных.

Отсутствие достоверных отличий полученных данных (химическое загрязнение, частота микроядер лягушек) в г. Кульсары и природоохранной территорией Индерборг свидетельствует об общей загрязненности Прикаспийских территорий Атырауской области.

Секция 2. СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОЦЕНОЗОВ И БИОГЕОЦЕНОЗОВ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МЕРЫ ОХРАНЫ РЕДКИХ И ЭТАЛОННЫХ БРИОСООБЩЕСТВ

Л.Н. Анищенко

*Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского,
Россия, г. Брянск*

Сообщества мохообразных – важная составляющая биологического разнообразия, охрана которого вызывает пристальное внимание исследователей мира, России и учитывает основополагающие установки «Конвенции о сохранении биологического разнообразия» (1992). Сохранение бриосообществ реализуется в прямой охране генофонда флоры целых экосистем. Непременное условие осуществления данной концепции – детальная геоботаническая изученность ценозов и создание базы данных и кадастров, позволяющих уточнить и пополнять список охраняемых сообществ, в том числе и мохообразных.

Эколого-флористическая классификация бриосообществ интенсивно развивается за рубежом, в России требуются дальнейшие научные исследования и создание региональных синтаксономических списков с детальной характеристикой ценозов ассоциаций. Для Брянской области (Нечерноземье РФ) детально разработана синтаксономия бриосообществ, позволившая описать редкие типы

сообществ, включающие ценозы локального распространения, а также ценозы с участием редких видов мохообразных.

К группе эталонных отнесены основные типы зональных сообществ – для мохообразных это в основном бриосообщества, зарегистрированные в лесной зональной растительности. Поэтому инвентаризация бриосообществ внесет дополнительный вклад в создание, оптимизацию сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), так как представляет наиболее полную генерализацию природоохранных данных, в свою очередь редкие и эталонные ценозы требуют охраны и биомониторинга, а также могут использоваться в фитоиндикации. Цель исследований – рассмотреть особенности структуры редких и эталонных бриоценозов в местообитаниях Брянской области.

При построении синтаксономии сообществ мохообразных использовались принципы эколого-флористической классификации Ж. Браун-Бланке, основные установки по описанию эпифитных и эпиксильных бриоценозов. Названия синтаксонов соответствуют Кодексу фитосоциологической номенклатуры.

Ниже представлены краткие описания редких и эталонных бриосообществ.

Сообщества фонтиналиса противопожарного ассоциации *Fontinalietum antipyreticae* Kaiser ex Frahm 1971 (класс *Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae* Philippi 1956, порядок *Leptodictyetalia riparii* Philippi 1956, союз *Fontinalion antipyreticae* W. Koch 1936) – монодоминантные маловидовые эпиксильные сообщества, которые слагают гидрофитные виды мхов без участия сосудистых растений, распространённые на древесине топяка. Ценозообразователь – фонтиналис противопожарный – редкий монотипный вид в Брянской области. В местообитаниях существующих ООПТ области сообщества ассоциаций не зарегистрированы. Распространение бриоценозов с участием фонтиналиса противопожарного географически приурочено к 11 административным районам – на средних водотоках: рр. Рожок, Навля, Десна, Судость.

Сообщества левкобриума сизого и тетрафиса прозрачного ассоциации *Leucobryum glauci-Tetraphidietum pellucidum* Barkman 1958 (класс *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* Ježek & Vondráček 1962, порядок *Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis* Ježek et Vondráček 1962, союз *Tetraphidion pellucidum* v. Krusenstjerna 1945) – редкие и эталонные для исследуемой территории. Развиваются как эпиксильные в елово-широколиственных лесах и их производных,

неморальнотравных ельниках (экстразональных в области). Вид-доминант левкобриум сизый – редкий вид в Брянской области, представленный на восточной границе ареала. Ценозы ассоциации *Leucobryo glauci-Tetraphidetum pellucidae* Вагкман 1958 охраняется в местообитаниях биосферного резервата Неруссо-Деснянское Полесье и обеспечены общей охраной экосистем ядра и буферной зоны ООПТ. Географически зарегистрированы в местообитаниях трёх административных районов Брянской области (Навлинское, Жуковское лесничество).

Эпифитные сообщества аномодона утончённого и левкодона беличьего субассоциации *Anomodontetum attenuati leucodontetosum sciuroidis* Marstaller 2006 (класс *Neckeretea complanatae* Marstaller 1986, порядок *Neckeretalia complanatae* Ježek & Vondráček 1962, союз *Brachythecio populei-Homalienion trichomanoidis* Marstaller 1992) отнесены к эталонным, описаны в коренных широколиственных лесах с высокой сомкнутостью крон. Вид-ценозообразователь – левкодон беличий – редкий в Брянской области вид, также в составе ценофлоры отмечены редкие виды листостебельных мхов (*Neckera pennata*, *Homalia trichomanoides*), в том числе занесенные в Красную книгу мохообразных Европы. Охраняется в местообитаниях биосферного резервата Неруссо-Деснянское Полесье. Территориально бриоценозы отмечены в 11 административных районах области (Суземском, Навлинском, Жуковском, Выгоничском, Трубчевском лесничествах, Учебно-опытном лесничестве БГИТУ).

Все описанные бриосообщества обеднены видами, часто монодоминантные, что характерно для всех ценозов, сложенных мохообразными. Для них выделены основные лимитирующие факторы: слабая конкурентноспособность по сравнению с сосудистыми растениями, редкость видов-ценозообразователей, для бриоценозов лесных местообитаний – осветление лесов благодаря вырубкам, сведение лесных массивов (старовозрастных и окранных), разрушение мозаичности покрова, уничтожение валёжа; для бриофценозов водных местообитаний ведущий фактор – изменение органолептических и гидрохимических показателей вод, специфичность субстратов для поселения сообществ (в основном кальцефитных, редких в области), незначительный – гидромелиоративные работы.

Перспективное направление в изучении, биомониторинге и охране бриосообществ – поиск новых местообитаний, а также систематическая инвентаризация растительного покрова на ООПТ.

BASELINE SURVEYS OF BIODIVERSITY OF VERTEBRATE IN VICINITY OF HORS AND TARATUMB COMMUNITIES IN VAYOTSDZOR.

M. Arakelyan ¹, A. Malkhasyan ², K. Manvelyan ²

¹ Yerevan State University, Armenia, Yerevan

² WWF-Armenia, Armenia, Yerevan

Presented here are the results of a biodiversity survey of vertebrates held in 2014–2016 at the areas in vicinities of Hors and Taratumb villages, which are located on territory of migration corridor of leopard and other wildlife. Our main aim was to identify the target species of animals for conservation measures and assign the threats influenced on them.

The unique, poor studied, endangered arid mountain steppes on elevation from 1600–2300 m are characterized by stony dry landscape that is covered in spring by ephemeral plants. The significant part of biodiversity of this arid ecosystem are represented by endemic and rare species of animals and plants. The research teams, surveyed the fauna on the approximately 2000 hectares site surroundings on slopes of Gndasar mountain range in VayotsDzor, reported 85 taxa: 4 amphibians, 14 reptiles, near 40 birds and 27 mammals. Among amphibians *Hylas avignyi*, *Pelophylax ridibundus*, *Rana macrocnemis*, *Bufo variabilis* are common. Dry mountain steppe is especially rich by reptile species. During our surveys, we have found 6 species of lizards (*Pseudopus apodus*, *Eumeces schneideri*, *Darevskia raddei*, *Lacerta media*, *Ophisops elegans*, *Eremias strauchi*) and 7 species of snakes (*Dolichophis schmidtii*, *Hemorrhois ravergieri*, *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Macrovipera lebetina*, *Montivipera raddei*, *Vipera eriwanensis*). The local people reported about the spur-thighed tortoise *Testudo graecaarmeniaca* that is listed as Critically Endangered species in Red Book of Armenia however, we didn't find it. The lizard (*Eumeces schneideri*) and two species of vipers (*Montivipera raddei*, *Vipera eriwanensis*) are also listed in Red Book of Armenia. Among birds, we recorded near 40 species. In mountain slopes in vicinity of Hors village was registered a vulnerable population of Caspian Snowcock (*Tetraogallus caspius*). The Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*), Eurasian Eagle-Owl (*Bubo bubo*), European Roller (*Coracias garrulous*) among endangered species of birds inhabiting the area.

Through installation of 4 camera traps we got photos of 23 mammal and 4 bird species. Bezoar Goats (*Capra aegagrus*) and Brown Bear (*Ursus*

arctos) were among more frequently photographed animals. According to our personal observations, the number of bezoar goats of northern slopes of Gndasar mt. is approximately 50 animals. The core of population consist of adult females, which give good opportunity for increasing of their abundance. Bears also inhabits this area. Population of bears here is quite stable and in good condition. Approximate amount of bears is about 7-8 animals. The European Lynx (*Lynx lynx*) was recorded in this area according to the footprints; however, the number of Lynx population is not high. We didn't record Wild Boars (*Sus scrofa*), a population of which was rapidly decreased after outbreak of swine fever. Among other large mammals the following species were detected: Beech-Marten (*Martes foina*), Badger (*Meles meles*), Otter (*Lutra lutra*), Fox (*Vulpes vulpes*) and Wolf (*Canis lupus*). Among middle size animals we recorded by direct observation there were the European Hare (*Lepus europaeus*), White-Breasted Hedgehog (*Erinaceus concolor*) and Least Weasel (*Mustela nivalis*). We also recorded many molehills made by Levant Mole (*Talpa levantis*). Three species (*Ursus arctos*, *Lutra lutra*, *Capra aegagrus*) inhabiting the area are endangered and listed in Red Book of Armenia.

The most important negative factor to animals throughout the study area is human disturbance caused by livestock grazing and poaching. The baseline information provided by the survey will inform future management decisions and conservation actions like establishment of community conservation area, anti-poaching activities, introduction of sustainable pasture management scheme, development of ecotourism.

Financial support was provided by UNPD/GEF Small Grants Programme in Armenia (ARM/SGP/OP5/Y3/CORE/BD/13/25) and WWF- Armenia (GE0042).

СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ЛЕСАХ ПОДЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С. П. Бухкало

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Россия, г. Тобольск

Зональные сообщества занимают плакорные части суши, внешним проявлением которых служит растительный покров, соответствующий определенным климатическим условиям (количеству солнечной радиации и влаги). Автотрофный комплекс

обеспечивает биологическую составляющую энергией, поддерживает круговорот веществ и служит основой любой экосистемы. До настоящего времени мало изученным остается вопрос влияния растительного покрова на структуру животного населения почвы и физико-химические свойства среды их обитания.

Для этих целей были выбраны два участка леса – березово-осиновый (аналог подтаёжных лесов) и елово-пихтовый – типичное южно-таежное сообщество. Исследования почвенной мезофауны проводились в третьей декаде октября 2006–2012 гг. Оба биотопа расположены на коренной террасе Иртыша в непосредственной близости друг от друга (на расстоянии около 100 м). Таким образом, исключаются влияние погодных условий, рельефа, а основные различия сравниваемых участков сводятся к своеобразию растительного покрова.

Елово-пихтовый зеленомошно-кисличный лес сформирован на месте выборочной рубки. Почва серая лесная умеренно-длительно промерзающая со вторым гумусовым горизонтом высококовскипающая мощная на карбонатных лёссовидных суглинках, pH 4,83, опад до 5 см. Березово-осиновый лес сформирован на месте сплошной вырубки и представляет сукцессионную стадию. В его подросте присутствуют хвойные виды. Почва серая лесная грунтово-глееватая со вторым гумусовым горизонтом мощная на карбонатных лёссовидных суглинках, pH = 5,48, опад до 1 см.

Ключевое различие между исследованными участками заключается в составе древесной растительности и, следовательно, мы вправе объяснять своеобразие состава и структуры животного населения особенностями растительного покрова.

Почва для населяющих ее организмов служит средой обитания, источником питания. Участие беспозвоночных в почвообразовании можно оценить по их таксономическому, экологическому разнообразию, количеству (плотности популяций и массы) и трофической структуре. По этим показателям можно судить, насколько велика роль беспозвоночных в круговороте вещества и энергии в экосистеме.

Количественные показатели состава и структуры животного населения почв исследованных сообществ существенно различаются.

В лиственном лесу средняя многолетняя плотность популяций составляет около 1860 экз./м², а экстремальные значения изменяются в 2,5 раза от 720 до 5340 экз./м². В хвойном (таежном) лесу средний показатель плотности составляет около 810 экз./м², при флуктуации предельных величин от 530 до 1170 экз./м². На протяжении 7 лет исследований показатель продуктивности населения почвенных беспозвоночных в хвойном лесу демонстрирует высокую стабильность по сравнению с аналогичным величиной в лиственном лесу, что является свидетельством устойчивости условий обитания в почвах таежных сообществ.

Различия в таксономическом разнообразии беспозвоночных сравниваемых биотопов на уровне семейств не существенное. Отметим лишь отсутствие в почве хвойного леса геофилид. Различия в процентном соотношении доминирующих таксонов значительные. В лиственном лесу 61% средней численности беспозвоночных приходится на личинок двукрылых. Из них 10,2% и 47,0% составляют сапрофаги – личинки семейств *Bibionidae* и *Sciaridae* соответственно. Доля кольчатых червей (энхитреид и люмбрицид) достигает 13,5%, а жуков (из 18 семейств) 18,0%. В хвойном лесу при таком же разнообразии семейств преобладают жуки – 61%, из них 32% приходится на стафилин. Кольчатые черви составляют 10,5%, а личинки двукрылых – 11,3%.

Различия показателей продуктивности населения беспозвоночных по массе в сравниваемых сообществах не менее выразительные. Средняя масса в лиственном лесу составляет около 35,2 г/м², при экстремальных значениях от 19,4 г/м² до 64,8 г/м². Из них около 76% приходится на олигохет (75% люмбрициды). Участие других беспозвоночных существенно скромней. Жуки составляют чуть больше 5%, мухи – около 9%. В хвойном лесу средняя масса беспозвоночных достигает 7,7 г/м², а экстремальные значения изменяются от 3,4 г/м² до 11,1 г/м². На кольчатых червей приходится около 39%, жуки и двукрылые составляют 27,4% и 15,6% соответственно. Существенные различия в массе беспозвоночных выражены у сапрофагов олигохет, и связано это, прежде всего, с наличием доступных для них пищевых ресурсов в исследованных сообществах.

В исследованиях по пищевому приоритету сапрофагов установлено преимущество насыщенных микроорганизмами и грибами растительных остатков перед бедными. Опад хвойных содержит большое количество смол, угнетающих микробную активность, что снижающих его «привлекательность» для сапрофагов. Его накопление в хвойных лесах связано с преобладанием поступления над минерализацией. Однако, для мелких хищников (стафилинид, пауков-пигмеев) он служит благоприятной средой обитания. Это отражается на составе и структуре животного населения почв всех хвойных лесов. Накопление отмершего органического вещества ведет к консервации в нем биогенных элементов, что негативно сказывается на биологической продуктивности.

Опад лиственных пород деревьев предпочтительней для сапрофагов. Его охотно используют в пище дождевые черви, личинки бибионид и другие беспозвоночные. На опавших листьях развиваются многочисленные грибы и микроорганизмы. К осени весь прошлогодний лиственный опад полностью минерализуется благодаря активному участию сапрофагов, обеспечивая интенсивный круговорот и высокий уровень продуктивности.

Обладая высокой влагоемкостью, теплоизолирующими свойствами органическое вещество почвы выполняет важные функции гигро- и терморегуляции. Органогенный горизонт почвы смягчает перепады погоды между периодами с недостатком и избытком влаги. Кроме того, освещенность, а, следовательно, и количество солнечной радиации, достигающей поверхности почвы, в лиственном лесу выше. Среднегодовая температура почвы в лиственном лесу на 2° выше и составляет 4,6 °С, а переход весной через «0» наступает на две недели раньше, чем в тайге. Сумма среднесуточной температуры в лиственном лесу превышает 1700°, что на 150° выше по сравнению с хвойным лесом.

Таким образом, выявленные различия в структуре населения почвообитающих беспозвоночных в лесных сообществах подзоны южной тайги проявляются через морфо-функциональные особенности древесных эдификаторов.

PRELIMINARY DATA ON MAMMAL DIVERSITY OF SURROUNDING TERRITORY OF TATEV MONASTRY.

A. S. Ghazaryan, G.Y.Papov, T. A.Hayrapetyan

Yerevan State University, Armenia, Yerevan

Armenia is very rich in mammal species due to diversity of landscapes. Rich biodiversity contains endemic and endangered species which have historical and economic importance. Diversity of small mammals (Insectivora, Rodentia, Chiroptera) in southern parts of Armenia were studied by several scientists [Yavruyan 2003, 2006, Baloyan 2008, Ghazaryan 2011, Hayrapetyan 2014]. As for large mammals, only few scientists were studied [Malkhasyan et al. 2012, Ghasabian 2014]. Target area as a part of Syunik region is characterized by rich and unique cultural and natural heritage sites. The aim was to study mammals' diversity of surrounding territory of Tatev Monastery.

Line transect methods were used during surveys in target area to estimate abundance and distribution of mammals. Rodents and Insectivores were caught mainly by hand and live-traps. Acoustic detection was used for bats identification. Simultaneous detection with Pettersson D230, D240x were done. Large mammals' researches were carried out in the selected circular surfaces for 3 km radius. Vital signs of animals: dung, footprints on a soil left on the territorial designations of the tracks, were investigated. Camera traps Bestok B200 also were used. During the route counts the starting point and the trajectory of the route are recorded by a GPS device. We recorded all locations where animals, their dens and permanent resorts were noted. Information on trapped or observed animals was recorded on data sheets. When possible, specimens were photographed.

Among 94 species at list 57 were recorded during our survey in target territory, from which 11 species are recorded in the Red Book of Armenia and 9 species in IUCN Red list. There are 6 orders of mammals distributed in surrounding territory of Tatev Monastery: Insectivora – 6 species, Chiroptera – 16 species, Rodentia – 18 species,

There are many old churches, houses which are inhabit for several bat species: *Rhinolophus hipposideros*, *Rh. ferrumequimun*, *Rh. euryale*, *Myotis blithy*, *M. emarginatus*, *Eptesicus bottae*, *E. serotinus*. *Pipistrellus pipistrellus*, *Plecotu smacrobularis* dwelling in Vorotan Canyon. Along Vortan River in Vorotan Canyon a lot of porcupine eagles were found. In

slopes of Petrosakhach, as well as on the way to Lcen village, camera traps recorded Bezoar goats. Near to Shamb reservoir Eurasian otter and European water vole were trapped. Target territory also is used by carnivores. Vital signs of foxes, golden jackals, wild cats and brown bear were investigated. Forestry parts of National park, near to Tandzatap village roe deer were observed. Mountain meadows were habit by several small mammals: *Sorex satunini*, *S. volnuchini*, *Mesocricetus brandti*, *Chionomys nivalis*, *Ellobius lutescens* and etc.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ И АКТИВНОСТЬ МИКРОБОЦЕНОЗОВ ПОЙМЕННЫХ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Т. Х. Гордеева, А. В. Исаев

*Поволжский государственный технологический университет,
Россия, г. Йошкар-Ола*

В работе представлены результаты мониторинговых исследований почвенно-экологических условий формирования и биологическая активность микробных сообществ пойменных почв Марийского Полесья на примере среднего течения реки Большая Кокшага. Изучены почвенные профили следующих типов пойменных почв: аллювиальные дерновые, аллювиальные луговые поверхностнооглеенные и аллювиальные луговые оподзоленные поверхностнооглеенные почвы. Биологическую активность почвы оценивали по показателям общей микробной биомассы и интенсивности дыхания.

Аллювиальные слоисто-дерновые почвы формируются в прирусловой части пойм рек. Они характеризуются низким содержанием гумуса, общего азота, валового фосфора, нейтральной или слабощелочной реакцией среды, легким механическим составом с преобладанием песчаных фракций. Эти факторы обуславливают низкую биологическую активность аллювиальных слоисто-дерновых почв.

Почвы центральной поймы содержат большие запасы гумуса, общего азота, валового фосфора и имеют нейтральную реакцию среды. Эти показатели совместно с благоприятными физическими и

гидротермическими условиями благоприятствуют высокой биологической активности аллювиальных луговых почв. В пределах типа луговых почв центральной поймы по микробиологической активности наблюдаются подтиповые различия. В ряду распределения почв от дерновых к луговым прослеживается увеличение в содержании гумуса, а также изменяется характер его распределения по профилю. Дерновые почвы содержат от 1,6 до 3,9% гумуса, количество которого резко снижается в аллювии, тогда как в луговых почвах доля его достигает 7,5–9,9%, причем с глубиной падает не так резко. Однако в силу пестроты условий формирования луговых почв некоторые их подтипы, в частности аллювиальные луговые оглеенные, отличаются либо отсутствием выраженного аккумулятивного горизонта, либо, как луговые глубокооглеенные почвы, невысоким содержанием гумуса в верхнем аккумулятивном горизонте – до 4,0%. Для лугово-болотных почв характерен невысокий процент содержания гумуса (3,1%), постепенно убывающий с глубиной.

Все исследованные пойменные почвы бедны фосфором и калием. В пределах разных подтипов пойменных почв можно отметить, что наибольшим и наиболее стабильным по профилю содержанием подвижного фосфора отличаются самые молодые слоистые примитивные слабодерновые почвы прирусловой части поймы. Слоистые дерновые почвы, наряду с луговыми и лугово-болотными почвами, хуже обеспечены подвижным фосфором, обнаруживая достаточно высокое его содержание лишь в глеевых горизонтах и в погребенных гумусовых горизонтах. Дерновые почвы хуже обеспечены обменным калием, чем почвы луговые и обладают сравнительно невысоким содержанием обменных оснований – около 2,7–7,52 мг-экв/100 г. Наибольшие величины характерны для тяжелых по гранулометрическому составу луговых глубокооглеенных и поверхностнооглеенных почв, причем максимальные значения присущи в большей степени глеевым горизонтам G – 44,16–47,36 мг-экв/100 г, а также оглеенным иллювиальным Bg – 54 мг-экв/100 г.

Актуальная реакция аллювиальных почв изменяется в среднем в незначительном интервале – от слабокислой (5,5) до нейтральной (6,98), но показатели pH_{KCl} сильно варьируют от сильнокислой до слабокислой. Наиболее кислая реакция среды свойственна переходным горизонтам A1A2, A1B (pH_{H_2O} – 5,53, pH_{KCl} – 3,58); наименее кислая – глеевым Bgf и G (pH_{H_2O} – 6,8, pH_{KCl} – 5,25–5,61). В некоторых случаях

pH_{H_2O} может подниматься до 8,09–8,20 (щелочная) в луговой поверхностнооглеенной почве, хотя такие горизонты не вскипают. Гидролитическая кислотность достигает наибольших значений в луговых и болотных почвах, где ее значения достигают максимума в переходных (10,1 мг-экв/100 г) и торфяных горизонтах (71,8 мг-экв/100 г); минимальные значения свойственны глеевым горизонтам (в среднем 0,8–1,6 мг-экв/100 г). Степень насыщенности почв основаниями изменяется обратно пропорционально показателю гидролитической кислотности.

В распределении плотности сложения верхних горизонтов почв прослеживается постепенное ее снижение при движении от дерновых почв приуроченных к луговым почвам центральной части поймы с 1,61 и 0,83 г/см³ до 0,51–0,53 г/см³. По мере продвижения к притеррасной части поймы происходит увеличение данного показателя до 0,7 г/см³. Это вызвано увеличением доли песка и снижением содержания корней, растительных остатков, гумуса.

Различные почвенно-экологические условия рассматриваемых почв обуславливают изменение микробной биомассы. Микробная биомасса в целом дает представление об общей картине содержания микроорганизмов и продуцируемом ими углекислом газе при дыхании в аллювиальных почвах различных частей зон поймы.

Общей закономерностью в распределении микробной биомассы и интенсивности дыхания по почвенному профилю для всех типов почв, в том числе и аллювиальных, является убывание показателей с увеличением глубины. Что несложно объяснить уменьшением плотности сложения горизонтов, почвенного воздуха, температуры, содержания гумуса и некоторых других показателей.

Наименьшими показателями микробной биомассы и интенсивности дыхания характеризуются аллювиальные дерновые почвы, независимо от приуроченности их к различным геоморфологическим частям поймы. Для их почвенного профиля характерно резкое снижение (более чем в три раза) данных величин с глубиной.

В аллювиальных луговых оподзоленных поверхностнооглеенных почвах обнаруживается максимальное содержание количества микробной биомассы, а, следовательно, и наибольшая интенсивность дыхания. Причем величина стандартного отклонения также наибольшая, что вызвано значительным колебанием

содержания микробной биомассы в различных разрезах данной почвенной разности.

Аллювиальные луговые поверхностнооглеенные почвы также характеризуются значительными величинами интенсивности дыхания и содержанием микробной биомассы. Причем данные показатели отличаются более выровненным содержанием между разрезами данного подтипа почв, по сравнению с луговыми оподзоленными почвами.

Для луговых типов аллювиальных почв характерно более высокое количество микробной биомассы и интенсивности выделения углекислого газа ею, по сравнению с дерновыми, а также плавное снижение рассматриваемых величин с глубиной.

В распределении по поперечнику поймы наблюдается постепенное нарастание интенсивности дыхания и биомассы микроорганизмов при движении от русла реки вглубь поймы. Данная картина свойственна почвам, формирующимся в условиях меандрирования, тогда как при побочном типе подобное не прослеживается.

Регрессионный анализ зависимости профильного распределения микробной биомассы от глубины и плотности сложения аллювиальных почв выявил различия между изучаемыми типами почв. Для аллювиальных дерновых и луговых оподзоленных почв коэффициент детерминации ниже, чем для луговых поверхностнооглеенных. Это свидетельствует о наличии других факторов, влияющих на количество микробной биомассы.

Для дерновых почв одним из таких факторов является особенность, выявленная у самых молодых из них – слоистых примитивных слабодерновых. С увеличением глубины у них уменьшается не только микробная биомасса, но и плотность сложения, т.е. наиболее плотными являются верхние, свежееотложенные слои аллювия.

Таким образом, главными факторами, регулирующими микробиологический уровень исследуемых почв, являются: содержание органического вещества, физико-химические параметры почвы и гидротермический режим.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ООПТ «ЮРИБЕЙСКИЙ»

**Ю.В. Гудовских, Т.Л. Егошина, А.Н. Ляпунов, Л.С. Савинцева,
С.И. Оботнин**

*ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова,
Россия, г. Киров*

Сохранение и изучение биологического разнообразия наиболее эффективно осуществляется в системе ООПТ, объектами охраны в которой являются отдельные виды, сообщества и их комплексы. Во многих регионах страны присутствует значительное количество ООПТ, но они занимают небольшую площадь [Баранова, 2006; Дегтева, 2010; Егошина, Чиркова и др., 2011; Бобрецов, 2006], поэтому недостаточно эффективно в пространственном и временном аспектах, выполняют функцию сохранения биоразнообразия. Между тем, ООПТ существенно влияют на восстановление, сохранение и изучение экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия, на стабилизацию экологической обстановки. На больших территориях, как правило, лучше сохраняется биологическое разнообразие, они создают буферный эффект против неблагоприятного влияния антропогенных факторов. Территория выступает как серьезный экологический фактор: чем она обширнее, тем с меньшей вероятностью все ее части будут подвергаться одним и тем же типам угроз [Шаффер, 1989], с увеличением размеров ООПТ усиливается их природоохранный эффект [Гудовских и др., 2016]. Общая площадь ООПТ охраняемый природный ландшафт «Юрибейский» составляет около 571 тыс. га.

В 2014 г. проведено комплексное экологическое обследование участков территории, на которых планируется создание ООПТ. Исследуемая территория характеризуется невысоким уровнем структурного разнообразия. Растительность проектируемой ООПТ «Юрибейский» является типичной для подзоны гипоарктических тундр. Растительный покров представлен преимущественно сообществами тундровой, болотной и прибрежно-водной формаций. Флора проектируемой ООПТ «Юрибейский» включает 165 видов высших сосудистых растений, которые относятся к 34 семействам и 85 родам.

Во флоре проектируемой ООПТ выявлено 13 видов растений, занесенных в Красную книгу ЯНАО (ККЯНАО) [2010]: *Bromopsis vogulica* (Soc.) Holub; *Eriophorum callitrix* Cham. Ex C.A. Mey., *Rhodiola*

rosea L., *Salix fuscescens* Anderss., *Lychnis samojedorum* Perf., *Ranunculus samojedorum* Rupr., *Saxifraga aizoides* L., *Astragalus norvegicus* Grauer., *Polemonium boreale* Adams, *Castilleja arctica* Kryl. et Serg., *Pedicularis hyperborea* Vved., *Luzula tundricola* Gorodkov ex V. Vassil., *Thymus reverdattoanus* Serg. s. str.; а также 12 видов растений, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде, включенных в Приложение к ККЯНАО [2010]: *Deschampsia sukatschewii* Roshev., *Carex marina* Dew., *Gastrolychnis apetala* L., *Ranunculus sulphureus* J. Phipps., *Aster sibiricus* L., *Delphinium middendorffii* Trautv., *Carex fuscidula* V. Krecz. ex Egor., *Carex glacialis* Mackenz., *Eremogone polaris* (Schischk.) Ikonn., *Ranunculus nivalis* L., *Myosotis asiatica* (Vestergren) Schischk. et Serg., *Taraxacum nivale* Lange ex Kihlm.

Фауна исследуемого участка включает 85 видов *Vertebrata* (Cuvier, 1812), из которых 2 вида принадлежат классу *Cyclostomata* (Busk, 1852); 19 видов – надклассу *Osteichthyes* (Huxley, 1880); 47 видов – классу *Aves* (Linnaeus, 1758); 17 видов классу *Mammalia* (Linnaeus, 1758). Фауна позвоночных района исследования является типичной тундровой. Видовой состав ихтиофауны бассейна р. Юрибей немногочисленен и представлен 19 видами, относящимися к 11 семействам и 13 родам. Доминантами ихтиофауны обследованной территории, определяющими состав и объемы уловов, являются рыбы семейства Сиговые – *Coregoninae* (Cope, 1872), адаптированные к условиям обитания в Субарктике Сибири.

Комплекс птиц тундрового ландшафта проектируемой ООПТ «Юрибейский» довольно немногочисленен и носит явно выраженный сезонный характер, как и орнитокомплекс других территорий севера Западной Сибири [Бойко, 1998, Головатин, 2001, Наумов, 1931].

Территория проектируемой ООПТ отличается отсутствием антропогенной трансформации естественных ландшафтов, наличием хороших защитных условий, что способствует успешному гнездованию здесь многочисленных видов отрядов *Anseriformes* (Wagler, 1831) и *Charadriiformes* (Huxley, 1867)), большая часть из которых является ценными промысловыми видами и имеют важное значение для функционирования экосистемы в целом.

На проектируемой ООПТ насчитывается 17 видов млекопитающих из 5 отрядов: *Insectivora* (Bowdich, 1821), *Carnivora* (Bowdich, 1821), *Artiodactyla* (Owen, 1848), *Lagomorpha* (Brandt, 1855), *Rodentia* (Bowdich, 1821). Наиболее представленными в видовом отношении являются отряды *Carnivora* и *Rodentia* – по 6 видов

(35,29%). На долю остальных отрядов приходится 29,41%. Моновидовыми являются отряды *Artiodactyla* и *Lagomorpha*. С начала 90-х годов на территории проектируемого объекта отмечены заходы *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758) [Горчаковский, 2004 а, б].

На обследованной территории выявлено 9 видов животных, входящих в список редких и нуждающихся в охране видов, включенных в Красную книгу ЯНАО [2010], среди которых 4 вида включены в ККРФ [2008], 6 видов включены в список МСОП: *C. muksun* (2 категория охраны), *Gavia adamsii* (G.R. Gray, 1859) (3 категория охраны, включен в МСОП), *Nyctea scandiaca* (Linnaeus, 1758) (2 категория охраны, включен в МСОП), *Falco peregrinus* (Tunstall, 1771) (3 категория охраны, включен в МСОП), *Melanitta fusca* (Linnaeus, 1758) (4 категория охраны, включен в МСОП), *Branta ruficollis* (Pallas, 1769) (3 категория охраны, включен в МСОП), *Cygnus bewickii* (Yarrell, 1830) (5 категория охраны), *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758) (5 категория охраны, включен в МСОП), 1 вид нуждается в особом внимании к его состоянию в природной среде – *Rangifer tarandus* (Linnaeus, 1758) (1 категория охраны).

Организация ООПТ местного значения «Юрибейский» необходима для сохранения эталонных типичных участков гипоарктических тундр, мест нерестилищ сиговых рыб, гнездования водоплавающих птиц, культурного богатства и жизненного уклада коренных малочисленных народов Севера, для снижения рисков техногенного воздействия.

БОЛОТО «ЛИПКИ» – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ УЧАСТОК БОТАНИЧЕСКОГО САДА НИУ «БелГУ»

А. В. Гусев, Е. И. Ермакова

*Станция юных натуралистов Новооскольского района Белгородской области, Россия, г. Новый Оскол
E-mail: avgusev610@mail.ru*

В границах г. Белгород Решением исполнительного комитета областного Совета народных депутатов от 30.08.1991 г. № 267 «О создании сети особо охраняемых природных территорий области» и Постановлением главы администрации Белгородской области от 31.10.1995 г. № 628 «О расширении сети особо охраняемых

природных территорий области» в целях сохранения природных объектов и комплексов, растительного и животного мира было создано несколько особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Постановлением главы администрации Белгородской области № 563 от 7 октября 1999 г. «Об организации Ботанического сада Белгородского государственного университета» было создано ещё одно ООПТ – Ботанический сад БелГУ.

На данный момент в сети ООПТ г. Белгород числится пять территорий с общей площадью 9123,8 га (59,59 % территории г. Белгород), приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Особо охраняемые территории г. Белгорода

Наименование ООПТ	Месторасположение	Площадь, га	Категория	Обоснование отнесения к ООПТ
Ботанический сад БелГУ	г. Белгород, юго-западный микрорайон	71,008	Ботанический сад	Коллекционные и редкие виды растений, типичные природные комплексы и ландшафты
Зелёные насаждения	Кварталы ГЛФ бывшего Белгородского лесничества	2481	Лесопарки	Зеленые насаждения
Зелёные насаждения	Кварталы ГЛФ бывшего Белгородского лесничества	6571	Зеленая зона	Зеленые насаждения
Укусное дерево	г. Белгород, ул. Преображенская (у стоматологической поликлиники)	0,0153	Памятник природы	Объект интродукции
Родник "Монастырский колодезь"	Проспект Ватутина (у кафе «Сказка»)	0,7814	Памятник природы	Родник
Итого общая площадь ООПТ г. Белгород		9123,8		

Таблица 2. Площадь ООПТ в % к площади ООПТ г. Белгорода

№	Наименование ООПТ	% от площади ООПТ г. Белгорода
1	Ботанический сад БелГУ	0,78
2	Зелёные насаждения	99,21
3	Укусное дерево	0,0002
4	Родник "Монастырский колодезь"	0,0098
Итого:		100

Примечание: площадь г. Белгород – 15310 га.

Практически вся сеть ООПТ г. Белгород выполняет рекреационную функцию.

Более 99% площади сети занимают Зелёные насаждения (Лесопарки и Зеленая зона).

Большая часть – это искусственные насаждения сосны обыкновенной на песчаной боровой террасе по левобережью р. Северский Донец. Они характеризуются обеднённым видовым составом флоры и фауны и не представляют научной ценности.

И только в некоторых кварталах естественных порослевых широколиственных лесов отмечены внесённые в Красные книги России и Белгородской области, а также редкие для Белгородской области виды: башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.), волчеягодник алтайский, или Софии (*Daphne altaica* Pall. s. l. (incl. *D. sophia* Kalen.)), дремлик тёмно-красный (*Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess.), дремлик широколистный (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz), девясил мечелистный (*Inula ensifolia* L.).

Учебную и научную нагрузки несёт ООПТ Ботанический сад БелГУ. Площадь этой ООПТ составляет менее одного процента от площади сети ООПТ г. Белгорода.

Мы предлагаем увеличить долю естественных природных сообществ в составе сети ООПТ г. Белгорода, включив в состав ботанического сада БелГУ ещё один участок – «Водно-болотные угодья с орхидными» – урочище «Болото Липки», расположенное в южной части г. Белгород в микрорайоне Сосновка. Здесь в окружении искусственных насаждений сосны обыкновенной на небольшой площади сохранился водно-болотный комплекс. Данный элемент ландшафта имеет возраст (предположительно) около пяти тысяч лет. В его биоте до нашего времени сохранились тундровые, европейские, кавказские, среднеазиатские элементы флоры и фауны, доминировавшие здесь в различные геологические и климатические эпохи. По данным некоторых исследователей (Колчанов А.Ф., Скорбач В.В., БелГУ) здесь встречаются пять видов из семейства орхидных, белозор болотный и другие редкие виды.

В результате предварительных исследований (05.07.2015; 09.06.2016) в локальной флоре природного комплекса нами отмечены как широко распространённые водно-болотные виды сосудистых растений, такие как вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.), девясил высокий (*Inula helenium* L.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), бодяк серый (*Cirsium canum* (L.) All.) валериана

лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), гравилат речной (*Geum rivale* L.), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria* L.), дудник болотный (*Angelica palustris* (Bess.) Hoffm.), ирис ложноаировый (*Iris pseudacorus* L.), окопник лекарственный (*Symphytum officinale* L.), осока заячья (*Carex leporina* L.), осока ложносытевая (*C. pseudocyperus* L.), осока светлая (*C. diluta* Bieb.), осот болотный (*Sonchus palustris* L.), посконник коноплевый (*Eupatorium cannabinum* L.), рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) и др.,

так и редкие: белозор болотный (*Parnassia palustris* L.), дремлик болотный (*Epipactis palustris* (Mill.) Crantz) кадения сомнительная (*Kadenia dubia* (Schkuhr) Lavrova et V. Tichomirov), пальчатокоренник мясо-красный (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo), рогоз Лаксманна (*Typha laxmannii* Lepechin), сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), телиптерис болотный (*Thelypteris palustris* Schott), тиселинум болотный (*Thyselimum palustre* (L.) Rafin.), трясушка средняя (*Briza media* L.), щавель морской (*Rumex maritimus* L.).

Белозор болотный и дремлик болотный очень редки, известны из двух-трёх мест в Белгородской области и одно из низ «Болото Липки».

О богатстве флоры таких специфических мест обитания говорит и то, что из десяти ситников указываемых для Белгородской области здесь нами найдено семь: ситник искривлённый (*Juncus yokoscensis* (Franch. et Savat.) Satave.), с. Жерарда (*J. gerardii* Lois.), с. развесистый (*J. effusus* L.), с. скученный (*J. conglomeratus* L.), с. сплюснутый (*J. compressus* Jacq.), с. тонкий (*J. tenuis* Willd.), с. членистый (*J. articulatus* L.).

Болота в Белгородской области стали очень редкими биоценозами в большинстве случаев в результате деятельности человека. И этому природному комплексу грозит уничтожение. Часть территории отдано под строительство ортопедического центра. На наш взгляд строительство лечебно-оздоровительного объекта следует перенести в сосновые насаждения, имеющие низкую природоохранную значимость, но сочетающие в себе медико-профилактические и здоровье сберегающие факторы (сухой и чистый воздух, фитонциды и т.д.), а водно-болотный комплекс сохранить как особо ценный природный объект в составе Ботанического сада БелГУ, придав ему статус ООПТ регионального значения.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООБЕНТОСА ПО БИОТОПАМ ЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЫ ОЗЕР АЛАКОЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ

Л. А. Ковалева

Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Казахстан, г. Алматы

В рамках эколого-эпизоотического мониторинга состояния гидробиоценозов основных рыбохозяйственных водоёмов Казахстана нами исследовалось распределение бентосных организмов по биотопам литоральной зоны Алакольских озёр в мае 2013 г. Согласно классификации донных отложений О.Ф. Якушко, в озерах было выделено три основных биотопа: I – пески заиленные, II – пески и III – глины [Китаев, Основы лимнологии. . ., 2007].

Прибрежную часть дна оз. Алаколь формировали заиленные пески, пески (по 5 станций) и глинистый биотоп (2). Донные отложения в оз. Сасыкколь также подразделялись на три биотопа: заиленные пески с детритом (6 станций), песок (1) и глина (2). Обследованная часть дна оз. Кошкарколь, представлена заиленными песками со значительным количеством детрита (3 станции).

Бентофауну озёр в период исследования составляли черви (олигохеты и нематоды) и насекомые. Из насекомых наиболее разнообразны – хирономиды (19 видов и форм), кроме того регистрировались поденка *Caenis* gr. *macrura* (Stephens), ручейник *Ecnomus tenellus* (Rambur), *Ceratopogonidae* sp. Биоразнообразие донных организмов на илистом песке изменялось от 13 до 9 видов и форм, снижаясь на песчаном и глинистом биотопах до 2–5 таксонов (таблица).

Как показано в таблице, распределение зообентоса по биотопам в озерах значительно различалось.

Оз. Алаколь. На участках с заиленным песком были обнаружены олигохеты (1 таксон), хирономиды р. *Chironomus* (3), а также *Cricotopus* (I) *silvestris* (Fabricius), *Harnishia fuscimana* Kieffer, *Cryptocladopelma viridula* (Fabricius), *Polypedilum* gr. *scalaenum* (Schrank), *Tanytus vilipennis* (Kieffer), *Cryptochironomus* gr. *defectus* (Kieffer), *Stictochironomus* gr. *histrion* (Fabricius); цератопогониды (1) и поденка *C. macrura*. Количественные показатели сообщества I биотопа в оз. Алаколь формировали крупноразмерные особи *Ch. dorsalis* (55% численности, 84- биомассы).

Таблица. Основные структурные характеристики и преобладающие организмы зообентоса различных биотопов Алакольской системы озер, май 2013 г.

Грунт	Илистый песок			Песок		Глина	
	А	С	К	А	С	А	С
<i>N</i>	839	260	840	293	280	120	600
<i>B</i>	1418	621	2154	176	500	104	796
<i>n</i>	13	9	9	5	2	4	3
Преобладающие организмы (<i>N</i> , %)	<i>p. Chironomus</i> (55)	<i>Oligochaeta</i> spp. (54)	<i>Oligochaeta</i> spp. (54)	<i>S. gr. histrio</i> (68)	<i>p. Chironomus</i> (57)	<i>S. histrio</i> (33), <i>E. tenellus</i> (33)	<i>p. Chironomus</i> (73)
Преобладающие организмы (<i>B</i> , %)	<i>p. Chironomus</i> (84)	<i>p. Chironomus</i> (59)	<i>p. Chironomus</i> (70)	<i>S. gr. histrio</i> (58)	<i>p. Chironomus</i> (46)	<i>E. tenellus</i> (46)	<i>p. Chironomus</i> (99)

Примечания: *N* – численность, экз./м²; *B* – биомасса, мг/м²; *n* – число таксонов; А – оз. Алаколь; С – оз. Сасыкколь; К – оз. Кошкарколь.

Значительно ниже биоразнообразии обитателей песчаного: *Oligochaeta* sp., *S. histrio*, *Polypedilum gr. nubecolosum*, *P. scalaenum*, *Endochironomus tendens* F. Фоновым видом являлся *S. histrio* (68 и 58% численности и биомассы).

Беднее всего спектр донных животных глинистого биотопов: *S. histrio*, *P. scalaenum*, *Endochironomus tenellus*, *E. tendens*. По численности в равной мере преобладали *S. histrio* и *E. tenellus* (по 33%), по биомассе – *E. tendens* (46%).

Количественные характеристики развития донных организмов снижались по численности в 3–7, по биомассе – в 8–13 раз в ряду: илистый песок – песок – глина. Резкое снижение остаточной биомассы сообщества на фоне более равномерного распределения численности определялось мелкоразмерностью особей *S. histrio*, наиболее многочисленных в бентосных комплексах II и III биотопа.

Оз. Сасыкколь. Как и в предыдущем водоеме, разнообразнее сообщество биотопа I типа: олигохеты, хирономиды *C. silvestris*, *Procladius ferrugineus* (Kieffer), *Chironomus plumosus* (Linne), *Microchironomus tener* (Kieffer), *Polypedilum bicrenatum* (Kieffer), *P. scalaenum*, *Ceratopogonidae* sp. и ручейник *E. tenellus*. Доминирование на всех биотопах оз. Сасыкколь эврибионтных *Ch. plumosus* и олигохет

сем. *Tubificidae*, определило более равномерное пространственное распределение количественных характеристик сообщества (относительно оз. Алаколь). Многочисленные нематоды (20%), приуроченные к III биотопу, способствовали росту показателей развития донного комплекса на глинистом грунте.

Оз. Кошкарколь. Донные отложения озера, представленные заиленными песками со значительным количеством детрита, заселены олигохетами (4 представителя) и хирономидами *P. ferrugineus*, *Tanypus punctipennis* (Meigen), *Ch. plumosus*, *M. tener*, *P. scalaenum*. Наиболее многочисленны в бентоценозе олигохеты, по биомассе доминировал *Ch. plumosus*. Присутствие в озере личинок *Ch. plumosus* на последних стадиях развития определило максимальный в Алакольской системе озер уровень биомассы зообентосного сообщества.

Таким образом, исследование показало, что в мае 2013 г. наиболее высоким уровнем развития характеризовались зообентосные комплексы илистого песка оз. Алаколь и Кошкарколь. Минимальное развитие имело сообщество глинистого участка оз. Алаколь, сформированное малочисленными мелкими особями *S. histrio* и *E. tenellus*.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *QUERCUS PUBESCENS* В ЛЕСАХ КАРАДАГСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

М. Е. Кузнецов

Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН, Россия, г. Феодосия

Исследование демографического состава популяций эдификаторов лесных фитоценозов при изучении структурной организации и динамики растительности на заповедных территориях является одной из важнейших задач популяционной биологии. Эти исследования также создают основу для выявления эколого-фитоценологических особенностей видов-эдификаторов, дают оценку их конкурентоспособности в различных по составу и структуре группировках и позволяют прогнозировать дальнейшее развитие лесных ценозов. В Крыму же особое внимание привлекает современное состояние эдификаторов лесов в связи со сложными

эколого-климатическими условиями их произрастания и длительным предшествующим хозяйственным использованием лесных насаждений.

Интенсивное использование лесов Крыма, в том числе и Карадага, ведет свое летоисчисление со времен Геродота, когда греческие колонисты сплавляли заготовленную древесину Понтом Эвксинским в метрополию. В Средневековье приложили руку к вырубке крымских лесов и, прежде всего, на юго-востоке Крыма генуэзцы, полностью истребившие леса в районе от мыса Святого Ильи до Коктебеля. Наибольшие потери лесные насаждения в регионе понесли в начале и середине XX века. Длительное же восстановление дубрав вегетативным путем привело к сильной их деградации. Еще в начале XX столетия В.И.Станкевич писал о вырождении дуба в окрестностях Судака, указывая, что “могучий” дуб в возрасте 80 лет достигает там толщины 2–3 вершка (9–13 см) и высоты 6-8 аршин (4,3–5,7 м). Печать вырождения лежит на всех дубравах вегетативного происхождения. Порослевые леса низкорослые, недолговечные, отличаются низкой продуктивностью, начинают суховершинить в 70–80 лет. Юго-восток Крыма за два последних века на 50% лишился естественных лесов, что повлекло за собой деградацию ландшафтов региона и, прежде всего, основных природных составляющих – почвенного и растительного покрова. Порослевой путь возобновления дубрав в наше время уже практически невозможен, т.к. большинство порослевых древостоев 8–10 генерации перешагнули тот возраст, в котором они обычно дают поросль после рубки. Семенное возобновление также затруднено в связи с высокой смывистостью почв и незначительным количеством осадков, выпадающих в регионе – до 400 мм в год. С 50-х годов прошлого века лесные насаждения Юго-восточного Крыма полностью потеряли свое промышленное значение.

Карадагский заповедник расположен на территории Ялтинско-Судакского геоботанического района Горнолесного округа Горно-крымской подпровинции на границе Средиземноморской лесной и Европейско-Азиатской степной областей и, в соответствии со схемой растительного районирования, разработанной Посоховым, относится к Юго-восточному подокругу округа Восточного горного Крыма в пределах которого установлены две лесорастительные зоны и три лесорастительных пояса. Насаждения из *Quercus pubescens* произрастают в нижнем поясе горных склонов до 400 м над уровнем

моря в Зоне можжевельново-грабинниково-дубовых (Дп) лесов с сосной Станкевича в двух поясах – Поясе приморских очень сухих шибликовых зарослей и аридных редколесий (внутр ниже 250 м) и Поясе сухих низкорослых дубово-грабинниковых лесов с участием можжевельника (в. н. у. м. 250–400 м). Оценка состояния пушистодубовых лесов Карадагского заповедника, представляющих собой крайний вариант антропогенной дигрессии полидоминантных широколиственных лесов, некогда существовавших на этой территории, и прогноз их дальнейшего развития в связи со снятием антропогенного фактора – первостепенная задача.

Нами был проведен анализ динамики лесных насаждений с участием *Q. pubescens* на основании картографических и лесоустроительных материалов Судакского лесхоза 1949–1976 годов, в состав которого в то время входил Карадаг под названием «Школьное лесничество» и данными, полученными в результате наших наблюдений, осуществляемых на территории Карадагского заповедника с 1984 года.

По данным лесоустройства 2004 года общая площадь насаждений дуба пушистого в заповеднике составляет 531,6 га в том числе 109,7 га низкополнотных (0,3–0,4) при общем запасе древостоев 18,4 тыс. м. куб. В составе насаждений преобладают древостои 5б класса бонитета (488,4 га). Оценка современного состояния ценопопуляций *Q. pubescens* и их динамика на территории Карадагского заповедника осуществляется на постоянных пробных площадях (ппп), заложенных в 1983–1984 годах. На них ежегодно определяется плодоношение эдификатора, количество проростков – в год, следующий за обильным плодоношением, а выживаемость подроста — через год после оценки плодоношения. Раз в десять лет в пределах пробных площадей проводится инвентаризация видового состава и оценка возрастной структуры древостоев.

Анализ полученных данных позволил отразить динамику растительного покрова в формации *Q. pubescentis* за прошедшие 70 лет по отдельным типам леса с учетом экспозиции склонов, на которых размещены исследуемые древостои в пределах пробных площадей. В данной работе приведены результаты исследований в двух преобладающих типах леса – пушистодубово-фисташковом (ппп 1) на склоне южной экспозиции на высоте 300 м над уровнем моря и

пушистодубовом лесу (ппп 8) на склоне северо-восточной экспозиции (в.н.у.м. 250 м).

Состав насаждений на ппп 1 в 1983 году – 8Дп2Фст, возраст 65 лет, класс бонитета Va. Подрост 10Дп ед. Фст при среднем возрасте (А) 5 лет, высота (Н) 0,3 м. Обследование насаждения на данной площади в 2004 показало, что *Q. pubescens* сдает свои фитоценоотические позиции как в составе верхнего яруса древостоя – 6Дп4Фст, так и в составе подроста – 6Фст4Дп. Возобновление *Pistacia mutica* на 80% семенного происхождения в возрасте до 20 лет при средней высоте 1,2 м и расположено, в основном, по периметру шатрообразных крон материнских деревьев.

Состав древостоев на ппп 8 в 1983 году – 10Дп ед. Я, Кп, В, в 2015 году – 8Дп, 2 Я, В, ед. Кп. Это говорит о том, что за 60-летний период развития чистая дубрава с единичными деревьями ясеня, вяза и клена полевого сменилась на смешанный дубово-ясеневый древостой. Средний возраст порослевого дуба, по данным таксации 1949 года, оценивался в 85 лет, а единичные деревья достигали 120-летнего возраста. Постепенно, подходя к своему возрастному пределу (120–150 лет), порослевые деревья дуба начинают выпадать из главного яруса и замещаются сопутствующими породами – ясенем и вязом. Однако в составе подроста преобладает семенное возобновление *Q. pubescens* в возрасте до 10 лет и высоте 0,5 м при незначительном участии ясеня и клена полевого.

За прошедший период самый высокий урожай дуба пушистого наблюдался в 2003 году – от 78,1 тыс. шт./га (в т.ч. полноценных – 44,7%) желудей на ппп № 1 – до 160,1 тыс. шт./га (46,5%) на ппп № 8. Количество всходов в 2004 году составило в среднем всего 5,2 тыс. шт./га в связи с тем, что на территории заповедника велика плотность дикого кабана – более 30 особей на 1000 га площади. А сохранившихся всходов к 2006 году было от 50 до 150 шт./га треть из которых – многовершинные. Основная причина гибели всходов и суховершинности – сильная почвенная и воздушная засуха в год их появления. Поэтому естественное возобновление всех без исключения древесных пород в заповеднике крайне затруднено.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что за прошедший период с момента введения заповедного режима в гемиксерофитных сообществах формации *Q. pubescentis* на территории Карадагского заповедника, несмотря на экстремальные

условия, идет накопление семенного подроста основных лесообразующих пород и, прежде всего, *Q. pubescens*, что приведет в ближайшем будущем к формированию полноценных семенных насаждений.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ЖЕРТВ СОБОЛЯ В ЮГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

В. М. Переясловец

Государственный природный заповедник «Юганский», Россия, село Угут, Сургутского района, ХМАО-Югра

Заповедник «Юганский» занимает площадь 648636 га, расположен в междуречье рек Большой и Малый Юган в Сургутском районе ХМАО-Югры. По ландшафтному районированию заповедник расположен в пределах подзоны средней тайги. Режим особо охраняемой природной территории обеспечивает минимальное антропогенное влияние на природные комплексы заповедника, который служит эталоном типичной средней тайги и способен в течение неограниченного времени функционировать в качестве саморегулирующей экосистемы.

Соболь (*Martes zibellina* L., 1758) – типичный и самый многочисленный вид куньих заповедника. Наши исследования по экологии соболя проводились на территории заповедника в течение 1988–2015 годов. Изучали численность популяции соболя, ее динамику в многолетнем аспекте, биотопическое распределение, рацион, состояние кормовой базы. Численность соболя определяли порезультатам зимних маршрутных учетов, проводимых ежегодно в феврале–марте. Пройдено с учетами 5493,7 км. Выделено 4 типа местообитаний соболя: темнохвойная тайга (с преобладанием кедра, пихты и ели) – от 8К1Е1Б+П до 6К2Е2Б+Ос+С, светлохвойная тайга (с преобладанием сосны) – от 6С2К2Б + Е до 10 С, мелколиственная тайга – от 6Б2Е2П+К+Ос до 6Ос3К1С+Б+П и верховые болота. Каждый тип местообитаний характеризуется своим набором экологических условий для существования популяции соболя, что, естественно, сказывается на уровне численности соболя в нем. Средняя многолетняя численность популяции соболя в

темнохвойной тайге составляет 5,4 ос./1000 га (от 2,5 до 8,5 ос.), в сосновых лесах – 3,4 ос./1000 га (от 1,6 до 6,4 ос.), в мелколиственной тайге – 3,3 ос./1000 га (от 1,6 до 5 ос.), на болотах – 0,8 ос./1000 га (от 0,1 до 2,1 ос.).

Рацион соболя изучали, анализируя содержимое его экскрементов, собранных на территории заповедника в течение всего года. Всего разобрано 780 экскрементов. В списке основных жертв соболя по встречаемости лидируют лесные полевки (красная и красно-серая) – 75,9%. Участие в рационе соболя других видов млекопитающих значительно ниже: белка – 0,6%, заяц-беляк – 0,3%. Плотность населения основных жертв соболя (из млекопитающих) определяли или в ходе зимних маршрутных учетов (белка и заяц-беляк, в ос./1000 га), или в ходе ежегодных осенних учетов численности лесных полевок (ос./100 ловушко-суток). Построены многолетние временные ряды численности основных жертв соболя за 28 лет наблюдений. Нам представилось интересным оценить степень воздействия некоторых климатических факторов на численность основных жертв соболя, от уровня которой зависит благополучие существования его популяции на охраняемой территории. Использовали данные по таким климатическим параметрам, как среднемесячная температура воздуха и количество осадков, взятые на метеостанции «Угут», расположенной в 25 км от границы заповедника. Для оценки реакции численности популяций жертв соболя на складывающиеся в предшествующий год погодные условия проведен сдвиг временного ряда их численности с лагом –1, то есть на год назад.

В отношении лесных полевок обнаружены значимые ($p < 0,05$) коэффициенты корреляции между среднемесячными температурами августа и численностью лесных полевок в темнохвойной и светлохвойной тайге ($r = 0,59$ и $0,48$, соответственно). Также прямое влияние на численность лесных полевок в светлохвойной тайге оказывает количество осадков в апреле ($r = 0,46$). Апрель и август в нашем регионе являются ключевыми месяцами в сезонном цикле размножения лесных полевок, на них приходится начало и конец этого процесса. Таким образом, дождливый апрель и теплый август способствуют подъему численности лесных полевок на следующий год. При определении влияния погодных факторов текущего года на уровень численности лесных полевок (без сдвига временного ряда) ключевыми оказались такие месяцы как июль и октябрь. Жаркий июль

негативно влияет на численность зверьков в темнохвойной тайге ($r = -0,41$), а сухой ($r = -0,45$) и теплый ($r = 0,58$) октябрь, наоборот, способствует ее подъему.

Погодные условия октября оказывают, также, важное значение на уровень численности популяции белки. Сухой ($r = -0,40-0,41$) и теплый ($r = 0,42-0,62$) октябрь предыдущего года способствует увеличению численности белки в следующем году во всех типичных местообитаниях. По-видимому, теплая и сухая осень увеличивает выживаемость сеголетков из поздних выводков. Негативное влияние на численность белки оказывает низкая температура февраля ($r = -0,40-0,47$). В это время у белки в нашем регионе начинается гон и большие морозы не способствуют этому процессу. Гон захватывает и март, поэтому повышенная температура воздуха в этом месяце благоприятно влияет на численность белки в темнохвойной тайге в следующем году ($r = 0,39$). Все коэффициенты корреляции статистически значимы ($p < 0,05$).

В отношении популяции зайца-беляка в темнохвойной тайге большое значение имеет температурный режим мая в предыдущий год ($r = 0,56$). На май приходится появление весенних выводков у зайца-беляка и теплая погода, очевидно, способствует благополучному развитию новорожденных зайчат.

УЧАСТИЕ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ В ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ К ФИТО- И ФИЛЛОФАГАМ НАСАЖДЕНИЙ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR L.*)

Л. В. Полякова, В. И. Литвиненко

*УкрНИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им.В.М.Высоцкого,
Украина, г. Харьков*

*Гос. научный центр лекарственных средств и медпрепаратов, Украина,
г.Харьков*

В связи с существующей в настоящее время проблемой деградации насаждений дуба черешчатого как в нашей стране, так и за рубежом, большое внимание уделяется вопросам устойчивости дуба к меняющимся условиям внешней среды, вредителям и болезням. В ряде исследований высказывается мнение, что причиной усыхания

дубрав являются грибные болезни, причем доминирующая роль часто отводится мучнистой росе (*Microsphaera alphitoides*). Изучение механизмов устойчивости отдельных деревьев или насаждений к внешним вызовам часто выполняется с привлечением веществ вторичного обмена, защитные функции которых определяются их антиоксидантными свойствами [Agati et al., 2012].

В течение ряда лет нами изучались биохимические особенности устойчивости к листогрызущим насекомым и патогенным инфекциям деревьев дуба в насаждениях разного возраста. Так как листья дуба синтезируют разнообразные по структуре группы вторичных веществ, велось определение не общей суммы фенольных соединений, а отдельных групп – гидролизуемых таннинов (ГТ), из фенилпропаноидных структур определяли флавоновые гликозиды (ФЛ), конденсированные таннины (КТ), кверцетин (Кв), определялось также общее содержание белка (Б). Изучали культуры дуба разного возраста (2–16–56–300-лет) на популяционном уровне (выборка составляла 20–40 индивидуальных особей). Оценка состояния деревьев по характеру повреждения листьев показала, что наиболее распространенным является инфицирование мучнистой росой (МР), причем степень инфицирования самой высокой была в 2–16-летних культурах (60–55%), несколько ниже в 56-летней культуре (50%) и составила 25% в насаждении 200–300-летнего возраста. Динамика повреждения листьев доминирующими видами насекомых – пяденицей обдирало (*Erannis defoliaria*) показала аналогичную тенденцию; повреждение листьев дубовым блошаком (*Alticus quercetorum*) несколько возрастало с возрастом насаждения.

Анализируемые выборки деревьев разделяли на две группы: I – устойчивые к инфекции (свободные от МР или со степенью инфицирования менее 10%); II – восприимчивые (степень инфицирования 12–80%). Деревья, листья которых повреждались дубовым блошаком, вошли в I-ю группу, так как эти деревья, как правило, были свободны от инфекции. Объединение листьев пяденицей было характерно для деревьев II-й группы. Биохимический анализ показал, что по содержанию Б различия между группами были незначительными, хотя проявилась тенденция к повышенному уровню Б в устойчивой группе деревьев старшего возраста. По содержанию ГТ заметные различия проявлялись также в культурах старшего

возраста. При этом уровень ГТ в восприимчивых к МР группах деревьев в среднем был на 28% выше, чем в устойчивых.

Значительно более заметные различия затронули компоненты фенилпропаноидной структуры – ФЛ и КТ. Содержание ФЛ в группах инфицированных деревьев было близким в молодых культурах (2–16–лет), но в 56-и 200–300-летних на 20% и 47% соответственно ниже, чем в группах устойчивых деревьев. Содержание КТ, напротив, оказалось значительно выше в группах инфицированных деревьев – на 25%, 53%, 66% и 106% в культурах 2–16–56–300-летнего возраста соответственно. Отличие проявилось также в высокой вариабельности этих структур, так как CV% для ФЛ и КТ находились на уровне 16–56% для устойчивой группы и 22–70% для восприимчивой, в то время как для ГТ CV% в обеих группах деревьев был значительно ниже – 14–30%. Высокие значения CV% фенилпропаноидных структур указывают на их более активную реакцию на условия окружающей среды (например, освещенность), в том числе на инфекцию.

То, что изменение содержания ФЛ и КТ в инфицированных деревьях дуба, по сравнению с устойчивыми, является результатом инвазии элиситоров патогена в клетки листа показал анализ листовой пластины деревьев восприимчивых к инфекции. Определение содержания ФЛ и КТ в зоне листа, покрытой мицелием (центральная зона) и свободной от него (краевая зона) показало, что содержание ФЛ в зоне действия мицелия снижается на 20–25%, в то время как содержание КТ возрастает на 40–200% [Полякова, 2009]. То есть, в данном случае имеет место индуцированный патогеном дополнительный синтез КТ и одновременно, хотя и менее значительное, снижение уровня ФЛ, что может быть вызвано нарушением регуляции синтеза этих структур в клетке. Известно, что биосинтетические структуры ФЛ и КТ связаны общим предшественником – дигидроокверцетином. В результате инвазии патогена происходит, вероятно, сдвиг преимущественного использования предшественника на синтез КТ за счет снижения уровня ФЛ. Можно отметить также, что значительное повышение уровня КТ в листьях не является токсичным ни для патогена (МР относится к биотрофам) ни для самого растения, поэтому инфицирование так широко распространено в насаждениях дуба.

Влияние МР на состояние растущих деревьев дуба является достаточно многогранным. С одной стороны, установленное для модельных растений (*Arabidopsis. Tobacco*) свойство ФЛ ингибировать осевой транспорт ауксинов и вызывать задержку развития растений [Besseau et all, 2007], было отмечено и при развитии эксплантов дуба при микроклонировании *in vitro* и на сеянцах полусибового потомства как снижение активности корнеобразования и ростовой активности [Полякова, Литвиненко, 2014]. В соответствии с этим снижение уровня ФЛ в инфицированных активно растущих молодых деревьях дуба может сопровождаться повышением их ростовой активности. Например, в 2-летней культуре инфицированные особи почти на 57% превосходят устойчивые по высоте; в 16-летней культуре из 35 деревьев 19 были инфицированы МР с интенсивностью 10–80%, но при этом диаметр инфицированной группы деревьев оказался на 14.8% выше, чем устойчивой (16 деревьев). Содержание ФЛ при этом было на 20% выше в устойчивой группе. Следствием повышенной ростовой активности инфицированных деревьев является то, что с возрастом они могут доминировать в насаждениях, создавая некоторое продуктивное (семенное) преимущество. При этом достаточно высокая наследуемость восприимчивости к МР, оцененная по полусибовому потомству [Полякова и др., 2014], способствует увеличению потенциальной восприимчивости к МР семенного потомства инфицированных деревьев, вступивших в фазу плодоношения.

С другой стороны, инфицирование листьев приводит к снижению уровня фотосинтеза и ослаблению ряда других функций [Copolovici et all., 2014], причем определенный вклад вносит наблюдаемое снижение уровня ФЛ, которые относятся к группе веществ с высокой антиоксидантной активностью – способны экранировать клетки от УФ-Б радиации, взаимодействовать с перекисями, свободными радикалами [Pourcel et all, 2006]. Ослабление этих функций, дестабилизация метаболизма вторичных веществ в итоге могут повысить уязвимость деревьев к атакам разнообразных видов патогенов и насекомых. Значение для насаждений дуба устойчивости к МР можно оценить по многовековым деревьям, среди которых восприимчивых оказалось только 25%. В молодых культурах дуба (около 50 лет) при инфицировании МР около 50% древостоя начинают появляться суховершинные деревья, происходит их

постепенная элиминация из состава насаждения. В целом, исследования показали, что в последние десятилетия наблюдается резкое снижение площади дубрав и сокращение доли участия дуба, как лесокультурной породы [Селочник, 1998].

ЗООПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ НУРА-САРЫСУССКОГО БАССЕЙНА

Н. Н. Садырбаева

*Балхашский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства», Казахстан, г. Балхаш*

В Карагандинской области насчитывается более 5500 рек и временных водотоков. Наиболее крупными реками являются Нура и Сарысу.

Рыбохозяйственную бонитировку водоемов Карагандинской области проводили в 1966 г. Тогда было исследовано 44 водоема, определена их гидрологическая, гидрохимическая и ихтиологическая характеристика, а также были выданы рекомендации для использования их в рыбохозяйственных целях. Последняя паспортизация водоемов области была проведена в 1990 г. В связи с этим, проведение паспортизации водоемов и полный учет видового разнообразия ихтиофауны является по важности такой же насущной задачей, как и развитие воспроизводственного комплекса рыбного хозяйства.

При быстро меняющихся гидрологических условиях важно иметь постоянно обновляющуюся информацию, которая необходима для оценки последствий данных изменений и для последующего принятия решений по использованию водоемов в рыбохозяйственных целях.

В 2011 г. эти работы были возобновлены. За четырехлетний период было исследовано 58 водоемов.

При определении рыбохозяйственного значения водоема одним из основных моментов является наличие хорошей кормовой базы, в том числе и зоопланктона, как основного компонента в питании молоди всех видов рыб, а также зоопланктофагов.

В составе зоопланктона водоемов Нура-Сарысусского бассейна за исследуемый период было выявлено 115 форм организмов, из

которых наиболее разнообразна группа коловраток 59 таксонов. Почти в равных соотношениях выявлены две группы микроракообразных: ветвистоусых – 29, веслоногих – 27.

Единый комплекс составило небольшое число видов *Polyarthra luminosa* Kutikova, *Asplanchna priodonta priodonta* Gosse, *A. p. helvetica* Imhof, *Keratella quadrata quadrata* Müller, *K. Cochlearis cochlearis* Gosse, *K. c. tecta* Gosse, *Bosmina longirostris* Muller, *Cyclops vicinus* Uljan.

Помимо них наиболее часто встречаемыми были *Trichocerca rattusrattus* Muller, *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, *P. dolichoptera* Jdelson, *P. major* Burckhardt, *P. minor* Voigt, *Mytilina ventralis ventralis* Ehrnberg, *Brachionus angularis bidens* Plate, *Filinia longiseta longiseta* Ehrenberg, *Daphnia cucullata* Sars, *D. galeata* Sars, *Ceriodaphnia pulchella* Sars, *Alona rectangula* Sars, *Acanthocyclops americanus spinosus* Monchenko, *Mesocyclops leuckarti* Claus, *Termocyclops crassus* Fischer.

За период исследования были выявлены редкие виды (встреченные только в одном водоеме), из них 25 коловраток – *Trichocerca rosea* Stenroos, *Cephalodella gibba* Ehrenberg, *Ascomorpha saltans* Bartsch, *A. brightwelli* Gosse, *A. sieboldi* Leydig, *Lecane luna luna* Muller, *L. quadridentata* Ehrenberg, *L. crenata* Haring, *Rotaria neptunia* Ehrenberg, *Proalides tentaculatus* Beauchamp, *Epiphanes macroura* Barroiset Daday, *Lophocharis rubens* Wulfert, *Trichotria truncate* Whitelegge, *Euchlanis deflexa deflexa* Gosse, *Br. Quadridentatus quadridentatus* Herman, *Br. q. brevispinus* Ehrnberg, *Br. Diversicornis homoceros* Wierzejski, *Br. Leydigii leydigii* Cohn, *Br. Calycifloris amphiceros* Ehrnberg, *Br. Variabilis* Hempel, *K. q. dispersa* Carlin, *Notholca acuminata extensa* Oloffson. *Kellicottia longispina longispina* Kellicott, *Anuraeopsis fissafissa* Gosse, *Pompholyx ulcata* Hudson; 7 видов ветвистоусых рачков – *D. magna* Straus, *C. affinis* Lilljeborg, *Scapholeberis mucronata* Muller, *Eurucercus lamellatus* O.F. Muller, *Pleuroxus trigonellus* O. F. Muller, *Alonella exigua* Lilljeborg, *Buthotrephes longimanus* Leyding; 8 видов веслоногих ракообразных – *Macrocyclus albidus* Jurine, *Eucyclops macrurus* Sars, *Paracyclus fimbriatus* Fischer, *P. chiltoni* Thomson, *Diacyclus limnobiis* Kiefer, *T. rylovi* Smirnov, *Neutrodiaptomus incongruens* Poppe.

Водоемы полностью зависят от количества воды, поступающей по питающим их рекам, и их гидрологические и гидрохимические характеристики (глубина, прозрачность, наличие достаточного количества органического вещества и биогенных элементов)

отражаются на количественном развитии зоопланктона. Продукционные показатели в водоемах довольно различны и за период исследования варьировали в большом диапазоне: суммарная численность зоопланктона – от 0,960 до 2248,3 тыс. экз./м³, биомасса – от 0,40 до 29,41 г/м³ (таблица).

Таблица. Количественное развитие зоопланктона в водоемах Нура-Сарысукского бассейна (осредненные значения),

Год	Количество водоемов	Число видов	Группа организмов							
			Коловратки		Ветвистоусые		Веслоногие		Итого	
			ч	б	ч	б	ч	б	ч	б
2011	16	48	348,506	3,263	82,771	2,627	295,439	3,556	726,716	9,446
2012	6	45	24,267	0,040	13,130	0,372	33,267	0,621	70,664	1,035
2014	19	62	150,506	0,624	71,956	2,497	101,319	2,852	323,781	5,973
2015	17	50	116,190	0,383	91,730	1,441	75,725	0,990	283,645	2,814

Обозначения: ч – численность, тыс. экз./м³; б – биомасса, г/м³.

По своей биопродуктивности водоемы за период исследования входили в диапазон от олиготрофного типа очень низкого класса до гипертрофного типа очень высокого класса.

Однако, по своим физико-химическим и биологическим характеристикам, в список водоемов рыбохозяйственного значения были включены лишь 24, как перспективные, и то, в основном, для развития спортивно-любительского рыболовства или организации специализированных ОТРХ.

ДИНАМИКА СТРУКТУРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СОСТОЯНИЕ ПЛАНКТОЦЕНОЗА ЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЫ ОЗЕРА АЛАКОЛЬ (ВЕСНА – ЛЕТО 2014, 2015 гг.)

Т. Т. Трошина

*Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Казахстан, г. Алматы
E-mail: t.t.troshina@mai.ru*

Оз. Алаколь – наиболее крупный, бессточный, солонатоводный водоем в системе Алакольских озер, расположенных в центральной части

Балхаш-Алакольской впадины на юго-востоке Казахстана. Площадь его водной поверхности составляет 2650 км² (длина – 104, ширина – 52 км, наибольшая глубина – 54 м, средняя – 22.1).

В мае-июне и августе–сентябре 2014–2015 гг. в плане комплексного, рыбохозяйственного мониторинга, проводимого КазНИИРХ на озерах Алакольской системы, исследовалась литоральная зона оз. Алаколь (глубины 1,0–6,7 м). Зоопланктонные пробы отбирались и обрабатывались в соответствии с общепринятыми методиками [Методические рекомендации ..., 1984].

Фауну планктона литоральной зоны оз. Алаколь в исследуемый период 2014–2015 гг. составляли 88 видов, подвидов и форм, из которых: коловратки – 43, ветвистоусые рачки – 15, веслоногие рачки – 24. Кроме этого в зоопланктоне регистрировались раковинные амёбы, инфузории, нематоды, мелкие остракоды, нематоды, олигохеты личинки хирономид и молодь мизид.

Весной 2014 и 2015 гг. состав зоопланктеров литоральной зоны оз. Алаколь включал 44 и 52 видовых таксона, соответственно (таблица).

Таблица. Структурные показатели зоопланктона в условиях литоральной зоны оз. Алаколь (весна, лето 2014, 2015 гг.)

Годы	Сезон	Минер. воды, мг/дм ³	Коловратки, Ч	Ветвистоусые, Ч	Веслоногие, Ч	Прочие, Ч	Всего, Ч	<i>n</i>	<i>H</i>	<i>S</i>
2014	Весна	5832,5	59,41	0,55	28,85	0,043	88,85	44	2,81	1,7
	Лето	6738,75	55,14	1,52	5,20	0,013	61,88	42	2,39	1,91
2015	Весна	5720,5	16,51	2,03	19,45	0,016	38,00	52	3,32	1,75
	Лето	6463,0	193,13	2,65	20,22	0,008	216,00	53	2,42	1,92

Примечания: Ч – численность, тыс. экз./м; *n* – число видов; *H* – индекс Шеннона–Уивера, бит/экз.; *S* – индекс сапробности Пантле и Букка.

В середине лета и 2014 г., и 2015 г. число видов в зоопланктоценозе оставалось на уровне весеннего периода этих лет – 42 и 53 таксона, соответственно. Но качественный состав фауны от весны к лету в оба года исследования существенно видоизменялся.

Сходство весеннего и летнего зоопланктоценоза в 2014 г. не превышало по Серенсену 45,8%, а в 2015 г. – составило 64,2%.

Самыми распространенными, населяющими всю прибрежную акваторию озера в мае обоих лет исследования были веслоногие *Arctodiaptomus (Rh.) salinus* (Daday, 1975) и рачки рода *Cyclops* (встречаемость 100%). Реже (встречаемость 75–83,3%) в весеннем планктоне 2014 г. регистрировались коловратки *Synchaeta cecilia* Rousselet, 1902, *Keratella q. quadrata* (Muller, 1786), *Hexarthra fennica* (Levander, 1892), а в 2015 г. – коловратки *Brachionus q. quadridentatus* Hermann., 1783, *Brachionus p. plicatilis* Muller, 1786, *Filinia longiseta longiseta* Ehrenderg, 1889, *H. fennica*. Ветвистоусые рачки в оба года исследования встречались с частотой 60–66%.

В середине лета 2014 г. повсеместными (встречаемость 83,3 - 100%) были эвригалинные коловратки *B.p.plicatilis*, диаптомус *A.(Rh.)salinus* и молодь *Cyclops sp.*

Летом 2015 г. по всему прибрежью обитали лишь коловратки *B. p. plicatilis*, *F. l. longiseta*, *Brachionus quadridentatus hyphalmyros* Tschugunoff, 1921 (частота 90–100%). Диаптомус *A. (Rh.) salinus* и молодь *Cyclops sp.* при этом встречались гораздо реже, с частотой 58–66%.

Количественное развитие зоопланктеров литоральной зоны оз. Алаколь в исследованный период характеризуется значительными колебаниями в сезонном и межгодовом аспектах (см. табл.).

Так, весной 2014 г. в озере вместе с весенним паводком наблюдается массовое размножение коловраток. Численность их составляла основу (66,8%) литорального зоопланктона и была максимальной относительно предыдущих лет. Общая биомасса коловраток в силу их малых размеров была небольшой – 159,76 мг/м³, составляя всего 24,9% от общего показателя. Доминировали в зоопланктонном сообществе по численности мелкие коловратки *S. cecilia*. Субдоминантами являлись веслоногие рачки *A. (Rh.) salinus*. Их было вдвое меньше, чем коловраток, но они, в силу своих размеров, преобладали по биомассе, продуцируя 471,68 мг/м³ или 73,5% общей биомассы сообщества. Ветвистоусые в этот период единичны.

В мае 2015 г. приток воды в озере незначительный. Общие показатели численности и биомассы зоопланктона стали почти вдвое ниже относительно весны 2014 г. и минимальными для ряда

предыдущих лет. Особенно сократилось количество коловраток и снизилось развитие веслоногих рачков.

Доминантом в этот период являлся диаптомус *A. (Rh.) salinus*, субдоминировали веслоногие рачки р. *Cyclops* и коловратки *K. q. quadrata* и *Br. q. quadridentatus*.

В середине лета 2014 г. при еще более снизившемся поступлении воды в водоем наблюдается уменьшение общих показателей зоопланктона оз. Алаколь относительно весны, а также относительно летнего периода предыдущих лет. При этом количество коловраток от весны к лету почти не изменилось, ветвистоусые немного повысили численность, а развитие веслоногих рачков сократилось в пять раз. Доминировали в летнем сообществе эвригалинные коловратки *B. p. plicatilis* и *B. q. hyphalmyros*.

Летом в 2015 г. в оз. Алаколь происходит значительный рост численности и биомассы литорального зоопланктона за счет массового развития коловраток. Количество их увеличилось более чем в 10 раз относительно весны текущего года и в 3,5 раза по сравнению с весной предыдущего и составляло 193,13 тыс. экз. /м³ при биомассе 238,00 мг/м³. Доминировали среди них также как и летом 2014 г. *Br. p. plicatilis*, *Br. q. hyphalmyros*.

Таким образом, анализ количественного развития зоопланктона литорали оз. Алаколь в весенне-летний период 2014–2015 гг. выявил различную динамику показателей от весны к лету по годам исследования.

Состояние зоопланктоценоза за исследованный период мы попытались оценить по экологическому коэффициенту видового разнообразия Шеннона – Уивера [Одум, 1986] и индексам сапробности воды Пантле и Букка в модификации Сладечека [Унифицированный метод ..., 1975].

Расчисленные коэффициенты видового разнообразия Шеннона-Уивера постоянно имели довольно высокие значения, указывая на достаточно высокую степень упорядоченности видовой структуры зоопланктонного сообщества литорали оз. Алаколь и, соответственно, сбалансированное и устойчивое его состояние. При этом значения индексов уменьшались от весны к лету: в 2014 г. – от 2,81 до 2,39 бит/особь и в 2015 г. – от 3,32 до 2,42 бит/особь (см. табл.), свидетельствуя о понижении стабильности планктоценоза к лету в оба года исследования.

Сапробиологическое состояние воды прибрежной зоны оз. Алаколь в весенне-летний период 2014–2015 гг. характеризуется в соответствии с индексами сапробности (1,7–1,92) как слабозагрязненное, на уровне бета-мезосапробной зоны.

Значения индексов, практически, одинаковые по годам исследования, постоянно увеличиваются от весны к лету: в 2014 г. – от 1,7 до 1,91 и в 2015 г. – от 1,75 до 1,92 (см. таблица). Это свидетельствует о небольшом повышении органического загрязнения воды в озере к лету в оба года исследования. С этим, видимо, связано выявленное снижение сбалансированности сообщества зоопланктоценоза летом.

В целом невысокий уровень органического загрязнения воды литоральной зоны оз. Алаколь и значительные показатели экологического индекса видового разнообразия Шеннона–Уивера указывают на относительно благоприятные условия обитания зоопланктоценоза и его сбалансированное состояние в весенне-летний период 2014–2015 гг. с небольшим повышением сапробности и снижением стабильности к середине лета.

ФАУНА, СИСТЕМАТИКА, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И КОЭВОЛЮЦИОННЫЕ СВЯЗИ ГАЛЛИЦ (DIPTERA, SECIDOMYIIDAE), РАЗВИВАЮЩИХСЯ НА БОБОВОЦВЕТНЫХ (FABALES)

З. А. Федотова

Всероссийский институт защиты растений, Россия, г. Санкт-Петербург

Современные представления о таксономическом составе бобовоцветных и их положении в системе могут способствовать уточнению коэволюционных связей галлиц. По данным молекулярной филогенетики (Angiosperm Phylogeny Group III, 2009) порядок бобовоцветные принадлежат к группе эвразиды I и включает четыре семейства: бобовые (Fabaceae), квиллайевые (Quillajaceae), истодовые (Polygalaceae) и суриановые (Surianaceae). Ранее эти семейства относились соответственно к надпорядкам Fabanae, Rosanae и Rutanae (2 последних) подкласса Rosidae [Тахтаджян, 1987]. В мировой фауне [Gagné, Jaschhof, 2014] галлицы выявлены только на бобовых и

истодовых. По обилию видов бобовые находятся на третьем месте после астровых (*Asteraceae*) и орхидных (*Orchidaceae*), включая 24505 видов 946 родов, из которых 231 вид 84 родов являются хозяевами галлиц. На них развиваются 348 видов галлиц 62 родов. По разнообразию видов галлицы, развивающиеся на бобовых, занимают второе место после галлиц с астровых, а по разнообразию родов – первое. Специфичными по отношению к бобовым являются 43 рода (69.4%), из которых 23 (53.4%) – монотипные. Большинство видов являются узкими олигофагами, выявлено 83 вида монофагов. Галлицы на бобовых наиболее широко известны в Палеарктической области (227 видов из 33 родов), встречаются в Неотропической (53 из 22), Афротропической (35 из 13), Индомалайской (24 из 6),Nearктической (21 из 10), и Австралийской (13 из 3). Галлицы изучены ещё очень плохо, но в лучшей степени в Палеарктике и Nearктике. Поэтому только долей изученности фауны нельзя объяснить обилие галлиц в Палеарктике, где они хорошо изучены только в Западной Европе. Вероятно, разный по объёму видовой состав, обилие специфических по отношению к растениям, и эндемичных родов в различных зоогеографических областях объясняется самостоятельным формированием их фаун. Специальные исследования по изучению галлиц бобовых растений проводились в Казахстане [Федотова, 2000], где галлицы 98 видов 14 родов повреждают 90 видов бобовых из 21 рода.

Галлицы, развивающиеся на бобовых, относятся к семейству *Cecidomyiidae* при выделении надсемейства *Cecidomyioidea*. Доминируют *Cecidomyiinae* (194 вида 42 родов), где *Asphondyliidi* 60 видов 6 родов, *Contariniidi* 65 видов 3 родов. В Палеарктике *Cecidomyiinae* 176 видов 42 родов, выявлены все надтрибы. *Asphondyliidi*, *Clinodiplosidii* *Mycodiplosidine* найдены на бобовых в Австралии; *Cecidomyiidi*, *Clinodiplosidii* *Mycodiplosidi* – в Ориентальной области, последняя - и в Афротропической. *Lasiopterinae* на бобовых представлены 164 видами 20 родов, из них в Палеарктике 116 видов 14 родов (*Dasineuridi* 91 вид 8 родов, *Lasiopteridi* 27 видов 6 родов). На бобовых *Lasiopteridi* не обнаружены в Афротропической, Ориентальной и Австралийской областях, *Dasineuridi* – в Неотропической, *Rhopalomyiidi* – в Неотропической, Ориентальной и Австралийской, хотя в Неотропической они широко представлены на

астроцветных (Asterales), что свидетельствует о сборном составе этой надтрибы. Галлицы выявлены на 3 семействах и 30 подсемействах бобовых. Доминирует среди растений-хозяев более продвинутое подсемейство Faboideae с 23 трибами. Обилие специфических родов галлиц отмечено на Acacieae (*Acacia*, *Prosopis*) из более архаичного подсемейства Mimosoideae, тогда как на растениях базального подсемейства Cesalpinoideae специфические к бобовым роды галлиц не обнаружены. Крупные комплексы, включающие специфические роды, отмечены в зоне пустынь, в том числе на *Acacia* – 57 видов галлиц, причем 25 видов из специфических афротропических родов *Acacidiplosis* (13 видов), *Aposchizomyia* (6), *Athidiplosis* (6), *Collula* (2), *Kimadiplosis* (1). В Австралии единственный специфический род *Austroacacidiplosis* (1 вид) и 13 видов широко распространенного *Dasineura*, так, же как в Ориентальной области на акации выявлены только галлицы из космополитного *Contarinia* (3). Напротив, в Неотропической области на бобовых не обнаружены представители *Contarinia* и *Dasineura*. В туранских пустынях род *Acacia* не встречается, доминируют кустарниковые астрагалы (*Astragalus*), но родовая специфичность галлиц, развивающихся на них, значительно ниже. На бобовых наиболее богаты по видовому составу галлиц неспецифические роды, которые широко встречаются на растениях и из других семейств: *Dasineura* (69 видов), *Contarinia* (63), *Asphondylia* (42) и *Jaapiella* (15). Большинство их видов встречается в Палеарктике, виды последнего – только в Палеарктике. Галлицы из родов *Dasineura* и *Contarinia* часто на бобовых образуют парные комплексы, вызывая галлы соответственно на вегетативных и генеративных органах растения. В комплексе галлиц, поражающих растение, могут быть галлообразователи; мицетофаги в галлах или на ржавчинных и мучнисторосяных грибах; хищники – в колониях тлей, в галлах галлиц, клещей, листоблошек и орехтворок. Все эти галлицы часто так же специфичны к растению-хозяину посредством своей добычи-фитофага, как и галлицы-фитофаги. На бобовых выявлено 15 типов галлов [Федотова, 2000], образуемых галлицами. В галлах часто встречаются галлицы из родов, в которых велико разнообразие инквилинов – сожителей в галлах галлицы-хозяина (*Macrolabis*, *Meunieriella* – по 7 видов; *Anabremia* – 6; *Trotteria*, *Ametrodiplosis* – по 3; *Camptoneuromyia* – 2), что косвенно свидетельствует об относительной молодости

бобовоцветных и активном освоении их галлицами. В неогене осуществилась мощная радиация форм и возникло довольно много специализированных тропических триб и триб, чьи представители обитают преимущественно в умеренном климате [Яковлев, 1991].

Распределение родов галлиц по трибам растений-хозяев показывает, что часто на растениях, принадлежащих к разным родственным трибам, развиваются галлицы из одного рода. В случае, если такие предпочтения одинаковых родов или триб растений галлицами нескольких родов повторяются, то велика вероятность того, что именно эти растения филогенетически близки и коэволюционно осваивались галлицами, так как близки по химизму. На растениях этих триб наблюдается развитие наибольшего количества видов галлиц, принадлежащих к общим родам (далее показаны в скобках). Было выявлено, что растения триб Galegeae и Hedysareae (*Bremiola*, *Jaapiella*, *Contarinia*) являются сестринскими группами по отношению к родственным между собой трибам Fabaeae и Trifolieae (*Dasineura*, *Asphondylia*). А эти две пары триб близки к Genisteae (*Bremiola*, *Fabomyia*, *Trotteria*). Трибы Sophoreae близки Galegeae (*Sophoromyia*). Эти связи не всегда совпадают с данными по молекулярной филогенетике. Новые сведения о фитофагах бобовых и доминирующих представителях галегоидного комплекса приводят к выводу о существовании в Средней Азии центра видообразования растений трибы Galegeae и галлиц, развивающихся на них. Распространение галлиц ограничено географической изоляцией, ареалом растения-хозяина и особенностями жизненного цикла. Редкие виды фитофагов встречаются на различных континентах, преимущественно в результате заноса вместе с посадочным материалом. Например, *Obolodiplosis robiniae* и *Dasineura gleditchiae* были завезены в Европу из Америки, и наоборот, *D. trifolii* – из Европы в Америку. Ареал галлицы обычно значительно меньше ареала хозяина. Большинство видов, развивающихся на бобовых имеют 1–2 поколения в году, окукливаются преимущественно в почве, что препятствует их распространению, в отличие от *O. robiniae*, окукливание которой происходит в галле.

СООБЩЕСТВА МОЛЛЮСКОВ ПОЧВЕННО-ПОДСТИЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА ПРЕДГОРНОГО УЧАСТКА БАССЕЙНА РЕКИ ПРУТ

Л. Н. Хлус¹, К. Н. Хлус²

¹ Черновицкий областной центр эколого-натуралистического творчества учащейся молодежи, Украина, г. Черновцы

² Буковинский государственный медицинский университет, Украина, г. Черновцы

Объект исследования – сборы наземных моллюсков, проведенные в 2010–2011 гг. в естественных и антропогенно трансформированных биогеоценозах в пределах Тлумачско-Городенковского и Обертинско-Гвоздецкого физико-географических районов в административных границах и ближайших окрестностях 4-х населенных пунктов Ивано-Франковской области. Город Коломыя (49°08' с. ш., 27°53' в. д.; 285 м н. у. м.) – парк культуры и отдыха им. Кирилла Трелевского; окраина города, пустырь вдоль Шепаровской трассы. Окрестности с. Рудники Снятынского района (48°25' с. ш., 25°19' в. д.; 235 м н. у. м.) – смешанный лес. Окрестности с. Волчковцы Снятынского района (48°28' с. ш., 25°23' в. д.; 230 м н. у. м.) – заливные луга; лесопосадка вдоль дороги; овраг. Окрестности с. Потичок Снятынского р-на (48°28' с. ш., 25°34' в. д.; 273 м н. у. м.) – лиственный лес; пустырь у кладбища; пойменно-суходольные луга. В каждом биотопе отбирали от 3 до 6 проб почвы с подстилкой (50×50 см до глубины 10 см); в пределах биотопа пробные участки выбирали случайным методом. Всего собраны и определены 31 количественная и 15 качественных проб. Изучены также фондовые материалы кафедры молекулярной генетики и биотехнологии и отдела зоологии Природоведческого музея Черновицкого национального университета имени Юрия Федьковича.

Установлено, что малакофауна почвенно-подстилочного яруса представлена 42 видами. Наибольшая плотность почвенно-подстилочных гастропод (64–76 экз./м²) характерна для лесных биотопов. Оценка попарного подобия видового состава сообществ почвенно-подстилочных моллюсков исследуемых биогеоценозов с помощью коэффициента подобия Жаккара, индексов сходства Сьеренсена и Чекановского-Сьеренсена продемонстрировала высокую степень сходства видового состава фаунистических комплексов почвенно-подстилочных моллюсков лесов; в то же время, их сходство с малакофауной подстилки оврага

достигает лишь 50%. Значительно также сходство малакокомплексов рудеральных сообществ. Видовой состав моллюсков луговых подстилок оказался высоко специфичным: сходство фаун двух лугов чрезвычайно низкое ($\approx 9\%$). Видовой состав малакофауны пойменных и суходольных лугов окрестностей с. Потичок наиболее близок к таковому искусственной лесопосадки (37,5%) и рудеральных экосистем (30–33%), а пойменных лугов окрестностей с. Волчковцы – к парку (30%), лесопосадке и оврагу (по 28,6%).

Таким образом, фаунистические комплексы почвенно-подстилочных моллюсков из однотипных биогеоценозов, даже при близких значениях общего числа видов, могут существенно различаться качественными показателями видового разнообразия.

При количественном изучении почвенно-подстилочной малакофауны было выявлено 333 экз. моллюсков 42 видов. Горизонтальное распределение моллюсков в границах биотопа оказалось неравномерным. Различные параметры биотопа (микрорельеф, микроклимат, растительность, неоднородность почвенно-подстилочного яруса) проявляются определенными скоплениями гастропод и образованием групп, то есть – контактирующим распределением. Моллюски были выявлены в 25 пробах из 31-й обработанной (общая встречаемость составила 80,7%). В среднем по биотопам встречаемость моллюсков характеризовалась близкими значениями и составила: в лесных местообитаниях – 83,3%, в подстилке под искусственными древесными насаждениями – 71,4%, на лугах – 83,4%, в рудеральных растительных сообществах – 83,4%. Число моллюсков в одной пробе колебалось от двух на лугах в окрестностях с. Волчковцы до 31 экз. – в лесной подстилке в окрестностях с. Рудники. Обращает на себя внимание чрезвычайно низкая плотность моллюсков в подстилке всех изученных биогеоценозов (табл.).

Кроме того, некоторые виды найдены только в виде пустых раковин, часть которых могла быть принесена водой. Вероятной причиной низкой численности моллюсков в исследуемом регионе мог быть катастрофический паводок 22–29 июня 2010 года.

Как известно, к основным синэкологическим характеристикам многовидовых сообществ животных относятся такие показатели их структуры как видовое богатство, видовое разнообразие, доминирование и выравнивание. Упомянутые показатели фаунистических комплексов почвенно-подстилочных моллюсков изученных биогеоценозов обобщены в таблице 2.

Таблица. Распределение почвенно-подстилочных моллюсков по типам растительных сообществ

Тип сообщества	Пробные площади	N, экз		Встречаемость, %		Мах в пробе	Плотность, экз/м ²		Число видов	
		ПП	Σ	ПП	Ср.		ПП	Ср.	ПП	угр
Лес	Л1	57	158	100	83,3	26	76,0	60,7	30	33
	Л2	80		83,3		31	64,0		27	
	Л3	21		66,7		11	42,0		13	
ИДН	Парк	43	55	75,0	71,4	19	57,3	40,7	8	10
	ЛП	12		66,7		7	24,0		4	
Луга	Лу1	24	56	66,7	83,4	14	48,0	45,4	8	11
	Лу2	32		100		19	42,7		8	
Рудеральные	П1	27	64	100	83,4	12	36,0	45,0	5	7
	П2	37		66,7		20	54,0		7	

Примечание: Л1 – лиственный лес вблизи с. Потичок; Л2 – смешанный лес в окрестностях с. Рудники; Л3 – овраг с древесной растительностью вблизи с. Волчковцы; ИДН – искусственные древесные насаждения; ЛП – лесопосадка вдоль дороги в окрестностях с. Волчковцы; Лу1 – пойменные и суходольные луга в окрестностях с. Потичок; Лу2 – пойменные луга в окрестностях с. Волчковцы; П1 – пустырь у кладбища в с. Потичок; П2 – пустырь на окраине г. Коломыя.

Таблица 2. Параметры структуры многовидовых сообществ почвенно-подстилочных моллюсков

Сообщества	Показатели структуры сообществ*				
	R	C	D	H ₁	E
Л1	6,43	0,051	0,949	3,057	0,786
Л2	5,76	0,057	0,943	3,079	0,709
Л3	3,95	0,099	0,901	2,429	0,799
Парк	1,86	0,173	0,827	1,825	0,485
ЛП	1,20	0,375	0,625	1,123	0,451
Лу1	1,94	0,231	0,769	1,529	0,495
Лу2	1,24	0,254	0,746	1,447	0,449
П1	1,22	0,272	0,728	1,431	0,435
П2	1,40	0,277	0,723	1,514	0,425

Примечание: *R – индекс видового богатства Маргалефа; C – индекс доминирования Симпсона; D – индекс видового разнообразия Симпсона; H₁ – индекс разнообразия Шеннона-Уивера; E – индекс выравнинности Пиелу

В целом можно констатировать, что почвенно-подстилочная малакофауна лесов региона характеризуется значительно большим видовым богатством, разнообразием и выравненностью в сравнении с соответствующими фаунистическими комплексами открытых биотопов и искусственных лесонасаждений.

**НЕМАТОДЫ РОДА *APHELENCHOIDES* (APHELENCHOIDIDAE)
В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ
РОССИИ
GENUS *APHELENCHOIDES* NEMATODES
(APHELENCHOIDIDAE) OF FOREST ECOSYSTEM IN
EUROPEAN RUSSIA**

**Р. В. Хусаинов
R. V. Khusainov**

*Центр Паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Россия, Москва
Center of Parasitology A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS,
Russia, Moscow, E-mail; ren_khusainov@yahoo.com*

Род *Aphelenchoides* Fisher, 1984 – самый крупный в семействе Aphelenchoididae, который насчитывает к настоящему времени около 200 видов. Он обладает большим разнообразием своих представителей как в экологическом, так в биологическом и морфологическом плане. Афеленхоидесы широко распространены по всему земному шару и заселяют самые различные биоценозы и экологические ниши. Они обнаружены в почве, гниющих растительных остатках, на древесине, грибах, мхах и лишайниках, в пресноводном детрите, а также внутри растений [Барановская, 1981; Hunt, 1993; Хусаинов, 2013, 2014]. Настоящими паразитами растений являются лишь несколько видов, преобладающая же часть афеленхоидесов является микотрофами, то есть они питаются содержимым мицелия различных грибов. Большая часть исследований по нематодам данного рода посвящена изучению именно фитопаразитических афеленхоидесов, а также таксономическим описаниям новых видов.

В рамках исследований пробы почвенного и растительного субстрата собирались на протяжении 2010–2015 гг. в различных лесных экосистемах на территории Европейской части России с учетом яркости. Нематод из субстрата выделяли вороночным

методом Бермана; растительный материал при этом предварительно механически измельчали. Экспозиция составляла от 24 до 72 часов в зависимости от типа субстрата и температуры в помещении. Нематод нагревали в течении 2 мин. при 55°C и фиксировали 4% раствором ТАФ.

Результаты показали широкую видовую, пространственную и трофическую структуру афеленхоидесов в лесных экосистемах. Они встречались в почве, в гниющих растительных остатках, на погибших растениях, на поверхности камней, деревьев и шляпочных грибов, на мхах и лишайниках. Афеленхоидесы также обнаруживались на поверхности и внутри некротизированных листьев низших и высших растений. То есть, в лесных экосистемах данные нематоды заселяют все типы надземных ярусов и часть подземных. Таким образом, в плане эколого-пространственной структуры лесного сообщества афеленхоидесов по среде обитания можно подразделить на три большие группы: ризо-, страто- и дендробионты. Наибольшая численность нематод (80–300 особей/100 см³ субстрата) фиксировалась в растительных остатках и на поверхности поврежденной или погибшей древесины, а наименьшая (от 2 до 30 особей/100 см³ субстрата) – на различных высших эпифитах.

В почве афеленхоидесы локализуются вокруг корней, где питаются, скорее всего, мицелием симбиотических грибов (микориза или поврежденные подземные части растений). В лесной подстилке, состоящей преимущественно из разлагающегося растительного опада, для данных нематод создаются наиболее благоприятные условия обитания. Встречаемость нематод на травянистом, кустарниковом и древесных ярусах связана с наличием поврежденных или отмерших растительных участков, где развивается сапробиотическая микобиота, которая служит им кормовой базой. Наличие афеленхоидесов на высших эпифитах приземного и более высоких ярусов, вероятно, обусловлено пассивным расселением (занос потоками воды или иным способом), и они, по всей видимости, не являются их основной средой обитания. Среди представителей фитопаразитических видов на травянистом и кустарниковом ярусе встречаются два вида – *A. fragariae* и *A. ritzemabosi*.

Результаты исследований также показали, что некоторые виды имеют строгую привязанность к определенной среде обитания и вертикальной структуре биоценоза (например, *A. macromucrons*, *A. eximius*, *A. pusillus* – типичные ксилобионты нескольких ярусов, *A. fragariae* – филлобионт травянистого яруса), другие встречаются на

различных субстратах лесного ценоза без привязки к ярусности (*A. composticola*, *A. saprophilus*).

Different soil, wood and vegetable samples were collected for studying of genus *Aphelenchoides* nematodes of various forest ecosystems in the territory of the European Russia during 2010-2015. The results showed wide specific, spatial and trophic structure of aphelenchoides nematodes in forest cenosis. They have been discovered in soil, in decaying vegetable oddments, on the died plants, on a surface of stones, trees and mushrooms, on mosses and lichens. Also aphelenchoides were found on a surface and inside nekrotisation leaves of the lowest and higher plants. That is why these nematodes occupy all types of elevated layers and part of underground layers in forest ecosystems. Thus, *Aphelenchoides* populations can be subdivided as ecological and spatial structures of forest community at three larger groups: rizo-, strato- and dendrobionts. The largest number of nematodes was fixed in vegetable oddments and on a surface of damaged or died wood (50-300 specimens/100 cm³ substratum), and the least is established on various highest epiphytes (2-3 specimens/100 cm³ substratum). Results of our studies also showed that some species have rigorous attachment to particular habitat and vertical structures of a biocenosis (for example, *A. macromucrons*, *A. eximius*, *A. pusillus* are typical xylobiont nematodes of several layers, *A. fragariae* is a phyllobiont of grassy layer), others usually meet on various substrats of a forest ecosystem without binding to layers (*A. composticola*, *A. saprophilus*).

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *MEDICAGO* L. В ФИТОЦЕНОЗАХ ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В. И. Чернявских, Е. В. Думачева

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия, г. Белгород*

Меловой юг Среднерусской возвышенности рассматривается как вторичный (антропогенный) микрогенцентр формообразования видов рода *Medicago*. Разнообразие культурных видов семейства в естественных сообществах региона определяется не только и не столько

условиями экотопа, климата, особенностями рельефа. Особое влияние оказывает антропогенный фактор: культура земледелия, интенсивность сельскохозяйственного производства, интродукционный потенциал, взаимодействие перемещаемого семенного материала. Еще в XX веке в связи с расширением посевных площадей и развитием в регионе животноводства началось активное и целенаправленное внедрение новых видов и форм многолетних бобовых трав разнообразного генетического, географического и экологического происхождения. В связи с этим на первый план выходит не просто изучение видового и популяционного разнообразия бобовых трав в регионе в целом, а сохранность, устойчивость и распространенность относительно небольшого количества хозяйственно-ценных видов, занимающих свою экологическую нишу, как в естественной природе, так и в агроэкосистемах.

Естественные сообщества изучали в процессе маршрутных исследований в различных природно-территориальных комплексах мелового юга Среднерусской возвышенности по методикам, принятым в отечественной геоботанике и биогеоценологии.

Важное значение имеет изучение конкурентных отношений как факторов, преобразующих состав ценопопуляции. Установлено, что для степных участков, лугов, луговых, настоящих и кальцефильных степей с развитым травянистым покровом, активными конкурентными отношениями в подземной и надземной сфере характерно случайное размещение особей *M. varia* Mart. в фитоценозах: особи находятся в отдельных точках, популяции дискретные (неполночленные) и представлены преимущественно старовозрастными синильными и субсинильными особями. По-видимому, локальные популяции *M. varia* в этих сообществах являются результатом случайного заноса, нестабильны и постепенно выпадают из фитоценозов. В то же время, *Medicago falcate* L. subsp. *romanica* (Prodan) Schwarz et Klinkovski формирует в этих местообитаниях нормальные полночленные ценопопуляции.

В зависимости от места произрастания у особей ценопопуляций *M. falcata* в большей степени была выражена разница по общему количеству генеративных органов. Растения степных участков и овражно-балочных комплексов по этому показателю превышали луговые на 34,7 % и 54,8 % соответственно. Тенденция увеличения количества генеративных органов у растений *M. falcata* наблюдалась в

ряду луговая степь → настоящая степь → овражно-балочные комплексы при высокой степени варьирования признака (C_v более 100%) в условиях луга и степных участков. В овражно-балочных комплексах C_v был около 20%, что говорит о средней изменчивости признака в этих условиях и формировании популяций, достаточно однородных по репродуктивности.

Во всех фитоценозах для особей ценопопуляций *M. falcata* была характерна малоцветковая кисть (5–12 цветков) и низкая обсемененность бобов (1,5–2,7 шт. семян на 1 боб). Количество завитков у бобов *M. falcata* варьировало слабо (C_v в пределах 3,17–4,33%). Бобы были слабо изогнуты. Их форма изменялась в среднем от прямой (0 оборота) до серповидной (0,5), соответствующей углу оборота 90° и более. Анализ морфометрических параметров *M. falcata* в различных экологических условиях и сообществах не выявил различий ни по одному из изучаемых признаков, что может свидетельствовать об однородности и выравнивании особей в ценопопуляциях этого вида.

У особей ценопопуляций *M. varia* отличия морфометрических параметров в зависимости от местообитания особей были выражены в большей степени. Варьирование признаков отражает как индивидуальную изменчивость, так и экологическую пластичность – изменение признаков в соответствии с экологическими градиентами. В луговых степях и в настоящих степях с сомкнутым травостоем особи *M. varia* по величине основных показателей практически не отличались между собой. По внешнему виду произрастающие в этих типах местности особи были близки к диким формам люцерны *M. falcata* – имели высокую кустистость, длинные тонкие стебли, более мелкие листья. Облиственность особей была также близка к показателям *M. falcata*. Отличала их только окраска венчика, изменяющаяся от бледно-голубой до темно-фиолетовой. Коэффициенты вариации по высоте и облиственности у растений луговых и степных популяций были сравнительно невысокими, что говорит о низких пределах варьирования показателей в этих типах местности.

В овражно-балочных комплексах с меловыми обнажениями, на мелкозем и щебнистых почвах уровень варьирования всех основных признаков у особей *M. varia* резко возрастал. Высота растений была выше по сравнению с луговыми формами на 17,5%, при этом разница со степными участками практически отсутствовала. Наибольшую

общую фитомассу побега накапливали особи популяций в условиях степных участков, но изменчивость показателя была высокая (C_v более 50%). Общая масса стебля в условиях меловых обнажений была на уровне луговых форм ($C_v > 100\%$), в то время как на меловых склонах оврагов варьирование признака не превышало 40%. Ветвистость побегов синегибридной люцерны на степных участках была несколько выше, чем на луговых. Минимальный для изучаемого показателя коэффициент вариации 11,3% был характерен для растений популяций овражно-балочных комплексов.

Площадь листовой поверхности снижалась в ряду настоящая степь → луговая степь → овражно-балочный комплекс на 17,2% и 21,3% соответственно. Коэффициент вариации показателя в условиях овражно-балочного комплекса не превышал пределов 21%. Облиственность в условиях овражно-балочных комплексов по сравнению со степным участком без меловых обнажений возрастала на 35,5%, а по сравнению с лугом – на 25,5%.

Важным показателем степени гибридизации особей в популяциях является количество завитков в бобах. В условиях луговых и степных участков количество завитков в бобах люцерны не превышало 1,2 оборота при уровне варьирования около 20%. Однако в овражно-балочных комплексах количество завитков в бобах люцерны среднем увеличивалось на 47,8% (до 2,3 оборотов). При этом C_v возрастал более чем в 2,5 раза, т.е. в соплодиях встречались бобы как с количеством 4–5 оборотов, так и прямые или лишь слегка изогнутые.

Таким образом, вценопопуляциях овражно-балочных комплексов особи *M. varia* по габитусу близки к культурным люцернам: имеют меньшую кустистость, меньшее число генеративных органов и большую облиственность. На лугах и на степных участках особи популяции *M. varia* по проявлению морфологических признаков близки к дикорастущим формам. Анализ морфо-биологических параметров особей изученных ценопопуляций люцерны как структурных единиц, определяющих свойства экосистемы и собственно популяционные признаки, дает основание высоко оценивать их жизнеспособность. Наблюдаются активные процессы формообразования и формирования «карбонатного» экотипа *M. varia*, обладающего выраженным стресс-толерантным типом адаптивной стратегии. Направленность адаптационных преобразований идет в сторону сохранения особей с характерным увеличением облиственности, снижением количества

генеративных органов при увеличении количества бобов в соплодиях, завитков в бобах и их обсемененности в сравнении с популяциями, выявленными в луговых и степных фитоценозах.

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ РАЙОНА ВЕРХНЕГО ПООСКОЛЬЯ

М. В. Щекало, Е. А. Шаповалова

*Государственный природный заповедник «Белогорье»,
Россия, пгт. Борисовка*

Материалом исследования послужили результаты учетов мелких млекопитающих методом ловушко-линий на 19 стационарных пунктах наблюдений района верхнего Поосколья в 2011–2015 гг. Эта территория интересна в плане расположения относительно комплекса горнорудных предприятий Губкинско-Старооскольского промышленного узла, расположенного в железорудном бассейне Курской магнитной аномалии (КМА). Исследования популяций мелких млекопитающих на этой территории, за исключением заповедного участка «Ямская степь», ранее не проводились.

Отлов зверьков проводили в лесостепных балках, расположенных в бассейнах малых рек – правых притоков реки Оскол: Чуфички, Дубенки, Оскольца, Орлика и Халани. Ловушки выставлялись в линию по 50, 100 штук через 5 м друг от друга в лесных и степных биотопах балок согласно общепринятой методике. Определение видов осуществляли с помощью определителей по морфологическим и краниологическим признакам.

По результатам учетов на территории верхнего Поосколья обитают 12 видов мелких млекопитающих, в том числе 9 видов грызунов и 3 вида насекомых: мышь желтогорлая (*Apodemus flavicollis* М.), рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* S.), малая лесная мышь (*Apodemus uralensis* Р.), мышь полевая (*Apodemus agrarius* Р.), соня лесная (*Dryomys nitedula* Р.), полевка обыкновенная (*Microtus arvalis* Р.), мышь курганчиковая (*Mus spicilegus* L.), мышовка степная (*Sisista subtilis* Р.), серый хомячок (*Cricetulus migratorius* G.), бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus* L.), бурозубка малая (*Sorex minutus* L.), белозубка малая (*Crociodura suaveolens* Р.).

Для характеристики сообществ и входящих в них видов использовали следующие показатели: показатель степени относительной биотопической приуроченности (F_{ij}), коэффициент вариации численности ($C.V.$), статистическая структура численности (Максимов и др., 1981), индекс видового разнообразия Шеннона (H), индекс видового богатства Маргалефа (D), индекс выравненности по Пиелу (E), индекс доминирования Симпсона (d). В связи с однородностью условий на изучаемой территории и отсутствием значимых различий в динамике численности мелких млекопитающих на стационарных пунктах наблюдений была рассчитана средняя численность каждого вида за период с 2011 по 2015 гг. для района верхнего Поосколья.

По биотопическим привязанностям виды, отмеченные нами в лесостепных балках, можно разделить на три группы: лесные, эвритопные, лугово-степные. К группе лесных видов относятся мышь желтогорлая ($F_{ij} = +0,9$), рыжая полевка ($F_{ij} = +0,9$) и лесная соя ($F_{ij} = +1$), которые являются стенотопными видами байрачных дубрав. Обычны в уловах в лесных биотопах малая лесная мышь ($F_{ij} = -0,6$) и обыкновенная бурозубка ($F_{ij} = -0,4$), однако отмечается высокая степень их биотопической приуроченности к остепненной части балок: $F_{ij} = 0,6$ для малой лесной мыши и $F_{ij} = 0,4$ для обыкновенной бурозубки. К числу стенотопных лугово-степных видов относятся серый хомячок ($F_{ij} = +0,8$), мышь полевая ($F_{ij} = +0,8$), полевка обыкновенная ($F_{ij} = +1$), мышь курганчиковая ($F_{ij} = +1$), мышовка степная ($F_{ij} = +1$), бурозубка малая ($F_{ij} = +1$), белозубка малая ($F_{ij} = +1$).

Для выяснения структуры сообществ произведено ранжирование видов по группам численности на основании получения достоверной разницы в средних многолетних показателях численности (среднее число особей на 100 ловушко-суток за 5 лет). В лесных биотопах выделили 4 группы. В первую группу численности (доминантную) входит один вид – мышь желтогорлая, среднемноголетняя доля в уловах которой составила 43%. Коэффициент вариации численности для этого вида ($C.V.$) равен 32,1%, что свидетельствует о стабильном состоянии популяций этого вида и благоприятных условиях обитания. Субдоминантом выступает рыжая полевка, хотя среднегодовая доля в уловах этого вида выше, чем у мыши желтогорлой и составляет 46%. В отдельные годы (2011, 2014) в сообществах рыжая полевка выступает доминантом, однако

коэффициент вариации численности довольно высокий - 82,3%, что свидетельствует о резких колебаниях численности вида и неустойчивости популяций в условиях байрачных дубрав. В третью группу численности, которую можно охарактеризовать как обычные виды, входят малая лесная (доля в уловах 7%) и полевая (3%) мыши. Коэффициенты вариации численности (*C.V.*) в условиях байрачной дубравы у этих видов также высокие (93,5% и 130% соответственно). Группу малочисленных видов в лесных биотопах образуют бурозубка обыкновенная (0,6%), лесная соя (0,3%) и серый хомячок (0,1%). Последний вид является типичным представителем лугово-степных биотопов. В лесные биотопы серый хомячок попадает случайно, в основном с территории сельскохозяйственных полей, *C.V.*=100% для байрачной дубравы.

В лугово-степных биотопах выделили три группы статистической структуры численности. Доминантными видами сообществ в разные годы здесь выступают полевка обыкновенная (среднегодовая доля в уловах 32%), малая лесная мышь (32%) и мышь полевая (28%). Коэффициенты вариации численности (*C.V.*) для этих видов низкие: 18,6% для обыкновенной полевки, 19,2% для мыши полевой и 22% для малой лесной мыши, что свидетельствует о стабильном состоянии популяций этих видов в лугово-степных биотопах лесостепной зоны. Вторую группу образуют три вида: мышь желтогорлая (3%), бурозубка обыкновенная (1,7%), серый хомячок (1,7%), однако их численность довольно низкая. Коэффициент вариации численности высокий для серого хомячка (87,5%) и обыкновенной бурозубки (79,5%), меньше для мыши желтогорлой – 41%. В третью группу входят малочисленные, но обязательные в уловах виды, доля которых составляет всего 0,4%: мышь курганчиковая, мышовка степная, белозубка малая, бурозубка малая. Коэффициенты вариации численности этих видов равны 13,3%

В условиях байрачной дубравы наблюдается бедное видовое разнообразие ($H = 1,047$), которое устойчиво характеризуется высокой степенью доминирования ($d = 0,409$) мыши желтогорлой и рыжей полевки. Высокие показатели видового разнообразия отмечаются в лугово-степных биотопах ($H = 1,436$), приуроченных к склонам и днищам оврагов, где степень доминирования отдельных видов (обыкновенной полевки, мыши полевой и малой лесной мыши) существенно ниже ($d = 0,298$).

Индекс Маргалефа (D), который сочетает видовое богатство и общее число особей, выше в лугово-степных биотопах ($D = 1,449$) и ниже в байрачной дубраве ($D = 0,748$). Индекс выравненности Пиелу также выше в остепненных балках ($E = 0,599$), чем в байрачной дубраве ($E = 0,538$).

Полученные результаты свидетельствуют о большем видовом разнообразии, а, следовательно, и большей устойчивости сообществ лугово-степных биотопов. В байрачных дубравах отмечается небольшое количество видов с высокой степенью доминирования 1–2 видов.

Авторы выражают благодарность Шаповалову А.С. – директору ФГБУ «Государственный природный заповедник «Белогорье», Острась А.Н. – водителю, и Серебряной О.Л. – волонтеру, за помощь в организации и проведении полевых работ.

ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES: ORIBATEI) РЕГИОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА «КРАМАТОРСКИЙ» ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Н. Ярошенко

Донецкий национальный университет, Украина, г. Донецк

Панцирные клещи-орибатиды одна из доминирующих индикационных групп почвенных членистоногих, которые активно принимают участие в почвообразовательных процессах. Численность орибатид в природных ландшафтах различна и достигает десятки и сотни тысяч на метр квадратный, а биомасса достигает до 15% от всего живого населения [Криволюцкий, 1976].

Учитывая большую роль панцирных клещей в природе, нами впервые в 2012–2014 годах проведены кадастрово-мониторинговые исследования орибатид в экотопах трех участков: № 4 – «Белокузьминовское», № 1 – «Беленькое», № 2 – «Пчелкинские окаменелые деревья».

Камеральную обработку собранного материала проводили в лаборатории акарологии кафедры зоологии и экологии ДонНУ по общепринятой методике Е.М. Булановой-Захваткиной [1967]. Пробы брали биоценометром объемом 250 см^3 в 10-кратной повторности. По

уровню доминирования выделены доминирующие виды – свыше 5%, частые – от 2 до 5%, редкие – менее 2% [Беклемишев, 1961].

На участке № 4 в 2012–2013 гг. в шести экотопах (овраг, тропа и вершина меловой горы, подножье меловой скалы, ущелье меловых обнажений) и стационарах в 282 пробах учтено 12 670 экз. почвенного населения со средней плотностью 17 972 экз./м². Из них панцирные клещи составили 53,65% (6997 экз.), средняя плотность 9640 экз./м², в 2,2–3,1 раза больше по сравнению с участками № 1, № 2.

На участке № 4 «Белокузьминоовское» обнаружен максимальный видовой состав орибатид – 115 видов, относящихся к 63 родам и 36 семействам, что в 1,3–1,6 раза выше видового богатства панцирных клещей участков № 1 и № 2, соответственно. Число видов в экотопах варьировало от 24 (тропа и вершина меловой горы) до 52 (овраг, подножье меловой скалы, ущелье меловых обнажений). Общими доминирующими видами для исследуемых экотопов участка № 4 являются 5 видов орибатид: *Zygoribatula frisiae* (Oudms.) – 7,00%, *Z. exarata* Berl. – 9,04%, *Protoribates capucinus* Berl. – 5,44%, *P. monodactylus* (Haller) – 7,06%, *Scheloribates latipes* (Koch) – 12,16%. Часто встречались 6 и редко – 104 вида орибатид. Доминирующие виды в исследуемых экотопах распределены неравномерно в зависимости от расположения, экспозиции, растительного покрова и эдафических свойств экотопа. Для фауны Донбасса впервые отмечены следующие виды орибатид: *Latovertrix laticuspis* Balogh et Machunka – часто встречаемый вид у подножья меловой скалы, в ущелье меловых обнажений и на стационарах; *Xenillus discrepans* Gr. – редкий вид в овраге, на тропе и вершине меловой горы; *Chilarovus humeridens* D.Kriv. – найден только в ущелье меловых обнажений; *Scheloribates palidulus* (Koch), *Ceratozetes laticuspidatus* Menke – обнаружены только в овраге.

На участке № 1 «Беленькое» в 2013–2014 гг. в пяти экотопах (целинная степь, сосновые насаждения, кленово-дубовые насаждения, мох на стволах деревьев, куртина жимолости душистой) в 170 почвенных пробах обитало 8007 экз. почвенных педобионтов со средней плотностью 18 840 экз./м². Из них панцирные клещи составили 65,51 % (5245 экз.), плотность 17 136 экз./м², с максимальной численностью в целинной степи 2142 экз. (70,67%), плотность 17 136 экз./м² и минимальной – в мхах на стволах деревьев – 358 экз. (48,25%), 14 320 экз./м². Определен 101 вид панцирных

клещей, относящихся к 50 родам и 33 семействам. Часто встречались 8 и редко – 89 видов. Видовой спектр колебался от 21 (мхи на стволах деревьев) до 67 видов (целинная степь). Доминировали 4 вида: *Multioppia glabra* Mih. – 6,50%, преобладал в куртине жимолости душистой – 20,34%, в кленово-дубовых насаждениях – 5,92%, в целинной степи – 5,56%, редкий в сосновых насаждениях и в мхах на стволах деревьев; *Oppiella nova* (Oudms.) – 8,14%, доминировал в сосновых (20,83%) и кленово-дубовых (18,48%) насаждениях, в мхах на стволах деревьев (5,14%), редкий в целинной степи и в куртине жимолости душистой; *Micropoppia minus* (Paoli) – 10,12%, преобладал в целинной степи – 23,00%, в сосновых и кленово-дубовых насаждениях, куртине жимолости душистой – 7,13 – 20,71 – 12,32 – 6,68%, соответственно, не обнаружен в мхах на стволах деревьев; *Discoppia cylindrica* (Perez-Inigo) – 9,94%, превалировал в целинной степи – 23,00%, редкий в сосновых и кленово-дубовых насаждениях, не встречался в мхах на стволах деревьев и куртине жимолости душистой.

На участке № 2 «Пчелкинские окаменелые деревья» в шести экотопах (луг, насаждения сосны Крымской, степь, поляна, лиственный лес, лугостепь) в 2014 году в 60 пробах учтено 4574 экз. почвообитателей, плотность 30480 экз./м². Панцирные клещи составили 52,10% (2383 экз.), средняя плотность 14 600 экз./м². Максимум численности орибатид отмечен в лугостепи – 567 экз., 22680 экз./м², минимум – на пойменном лугу – 234 экз., 9360 экз./м². Всего в исследуемых экотопах обнаружено 70 видов панцирных клещей, относящихся к 45 родам и 27 семействам. Видовой спектр колебался от 21 (степь) до 29 (насаждения сосны Крымской, лугостепь) видов. Доминировали 8 видов: *Oppiella nova* (Oudms.), *Discoppia cylindrica* (Perez-Inigo), *Oppia nitens* Koch, *Micropoppia minus* (Paoli), *Schelorbates latipes* (Koch), *Protoribates capucinus* Berl., *P. monodactylus* (Haller), *Pilogalumna allifera* (Oudms.). В результате проведенных кадастрово-мониторинговых исследований на территории РЛП «Краматорский» впервые приведен фаунистический список панцирных клещей – 152 вида, относящихся к 74 родам, 42 семействам. Впервые обнаружены виды: *Pedrocortisella triangulata* Bayartokh, 2001 с высоким уровнем эндемизма, в пределах Украины и Донбасса не встречался, известен из Монголии; *Latovortex laticuspis* Balogh et Machunca, 1965, известен из Восточной Палеарктики, Азии,

России, Казахстана, Монголии; *Chilarovus humeridens* D. Kriv. известен из Узбекистана.

В экотопах исследуемых участков выявлены 4 широко распространенных доминирующих вида: *Microppia minus* (Paoli) – 5,87%, доминировал на участках № 1 и 2, часто встречаемый на участке № 4; *Zygoribatula exarata* Berl. – 5,72%, доминировал на участке № 4, часто встречался на участке № 2, редкий на участке № 1; *Scheloribates latipes* (Koch) – 6,85%, преобладал на участках № 2 и 4, редкий на участке № 1; *Protoribates monodactylus* (Haller) – 6,08% – доминировал на участках № 1 и 4, часто встречаемый на участке № 2. Из исследований видно, что численность, видовой спектр, обилие, доминирование, плотность панцирных клещей в исследуемых экотопах значительно варьировали в зависимости от экологического состояния, экспозиции экотопа, эдафических свойств, растительности, климата, сезонности и биологии орибатид, что свидетельствует об уникальности природного ландшафта с древними меловыми образованиями среди урбанизированного ландшафта окрестности г. Краматорска Донецкой области.

Секция 3. СООБЩЕСТВА ОРГАНИЗМОВ ТЕХНОГЕННЫХ И АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ

DOGS AS A POSSIBLE RESERVOIR OF LEISHMANIASIS IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

G. Avetisyan¹, L. Paronyan²

¹ *Republican veterinary center sanitary and phytosanitary laboratory services
SSFS, Ministry of Agriculture, Armenia, Yerevan*

² *National Center of Disease Control and Prevention, Ministry of Health,
Armenia, Yerevan*

Leishmaniasis is a vector-borne protozoan disease caused with *Leishmania*, transmitted by *Phlebotomine* sandflies. Worldwide around 500,000 cases of Visceral Leishmaniasis (VL) – the most severe form of leishmaniasis, are recorded annually, with 50,000 deaths. Leishmaniasis was

endemic in Armenia visceral and cutaneous forms with Canines as the main reservoir. In 1926–1969 more than 80% of VL cases were reported in the capital Yerevan. In 1970, a dog prevalence survey showed 7.3% infection in Yerevan. From 1969–1999, no cases of VL were reported, however, 99 indigenous human cases of VL have been reported since 1999, mainly in Syunik, Lori, Tavush regions and Yerevan. The study explores the link between human and canine leishmaniasis in Armenia.

Human Leishmaniasis cases were reported and investigated. Domestic and stray dogs living within 1.5 km radius from the human case residence were sampled and Leishmania infection was diagnosed using immune chromatographic rapid tests rk 39 on leishmanial antibodies.

In 2015, 18 cases of VL were registered in Armenia including marzes of Syunik (5), Lori (2), Tavush (3) regions and Yerevan (5). During the period September – November 2015, 137 dogs in 4 regions and Yerevan were investigated. 7 (5.1%) dogs were positive [Syunik (4), Yerevan (1), Lori (1), Tavush (1)].

As affected dogs were registered in the areas of infection, it can be assumed that these dogs have served as a reservoir of leishmaniasis. Dog vaccination against leishmaniasis is recommended, local authorities should make an inventory of dogs, strengthen intersectoral collaboration to conduct vector-control and host-reservoir treatment programs.

РАЗВИТИЕ И ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА В ИРАКЕ

**Аль Жухайши Хади Абдулджалил Наас ¹,
Аль Жухайши Хаким Шумран ²**

¹ *Эль Мусиаб технический колледж Аль Фурут Эль Аусат университета,
Ирак, г. Вавилон*

² *Управление сельского хозяйства Вавилона, Ирак, г. Вавилон*

Теплицы являются важным средством для увеличения производства продукции ряда культурных растений через краткость использования площадей, достижения высокой экономической эффективности, расширения ассортимента возделываемых сельскохозяйственных культур, производства продукции хорошего качества с регулируемым «графиком» выращивания. Они позволяют

удовлетворять потребности потребителей пищевых продуктов в любое время и поэтому представляют один из современных научных методов в сельском хозяйстве, направленных на получение продукции растениеводства и поддержку национальной экономики.

В своем большинстве в Ираке закрытый грунт претерпел ряд структурных изменений: переход от небольших парников к большим сложным теплицам (50 м длина и 9 м ширина).

Масштабные изменения начались после того, как в 2006 г. для фермеров был запущен проект (Ирак – Вавилон – область реализации проекта) использования больших оранжерей. Вместо мелкоделяночного полеводства было предложено использование пластиковых теплиц, облегчающих проведение сельскохозяйственных работ, снабженных пластиковыми трубами, позволяющими вести капельное орошение. Это позволяло уменьшить расход воды и сократить расход химических удобрений, а также способствовало повышению плодородия почв полевых угодий.

Этапы развития производства сельскохозяйственной продукции в закрытом грунте:

1) в начале нынешнего века и после войны США в Ираке, после 2003 года, в условиях отсутствия безопасности и трудностей с поиском работы, как правило, владельцы небольших ферм, в поисках новых путей заработка по месту проживания, объединялись по несколько (не более десяти) хозяйств, где мы (инженеры Аль Жухайши Хади и Аль Жухайши Хаким) проводили курсы по использованию теплиц, а также комплексной программе защиты растений и внедрению семян высокоурожайных сортов. Фермерам предлагался вариант выхода через получение хороших результатов: увеличение производства продукции и уменьшение затрат на борьбу с болезнями и вредителями растений.

2) заметное развитие; включение в проект многих фермеров, для покупки этих теплиц и начала работы. Отмечена следующая динамика роста строительства теплиц в области реализации проекта: 10 – в 2003 году; 100 – в 2005; 200 – в 2006; 400 – в 2007; 600 – в 2010; 900 – в 2013 году; общая площадь тепличных хозяйств составила не более 10 км².

Но сейчас потребовалась приостановка такого роста по ряду причин, а именно:

1) увеличение себестоимости продукции на этапе сбора урожая и трудность ее реализации в городах Северного и Южного Ирака из-за

сложных условий в области безопасности, с которыми сталкиваются регионы;

2) дороговизна импортных семян и удобрений, которые используются в защищенном грунте, и капельного орошения;

3) отсутствие опыта ведения тепличного хозяйства у фермеров и сельскохозяйственных рабочих;

4) чрезмерное использование препаратов и пестицидов и их высокая стоимость;

5) непереносимость препаратов против болезней и вредителей растений для некоторых работников в защите растений;

6) заселение грунта иракской нематодой, что трудно контролировать;

7) некоторые фермеры не используют севообороты и практикуют монокультуру.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ БЕЛГОРОДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО БИОТИЧЕСКИМ ИНДЕКСАМ

А. В. Алябьев, М.И. Кононова, Ю. В. Третьякова

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия, г. Белгород*

Белгородское водохранилище имеет большое рекреационное и рыбохозяйственное значение. При этом оно подвергается значительной антропогенной нагрузке. На его берегах располагаются крупные населенные пункты (г. Белгород, с. Соломино и др.), в него поступают сточные воды МУП «Горводоканал» г. Белгород, сбрасываемые в р. Разумную – один из притоков водохранилища. Все это делает актуальным изучение экологического состояния данного водоема.

Гидрохимический мониторинг Белгородского водохранилища осуществлялся сотрудниками отдела качества вод ФГУ «Управление эксплуатации Белгородского водохранилища» [Авраменко и др., 2006], гидробиологический мониторинг – сотрудниками ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства» [Шмакова и др., 2014]. Однако, таксономическому составу бентоса до сих пор не было уделено достаточного внимания. Между тем, бентос является очень удобным объектом для биоиндикации, т. к. чутко реагирует на загрязнения и не требует сложных методик сбора и обработки.

На видовом и таксономическом составе бентосных организмов основан ряд биотических индексов, позволяющих оценить качество воды в водоеме [Безматерных, 2007]. Среди этих индексов нами были выбраны два, дающие наиболее достоверные результаты при относительно небольших затратах времени и других ресурсов: индекс Вудивисса и Biological Monitoring Working Party Index (BMWP). Индекс Вудивисса получил широкое распространение, благодаря простоте использования. Его наиболее часто применяют для исследования малых рек, а также, хоть и в меньшей степени, для биоиндикации малопроточных водоемов [Безматерных и др., 1999]. Индекс BMWP более универсален.

Сбор проб бентоса проводился с 13.05.2016 г. по 9.06.2016 г. в пяти пунктах, из которых первые два были расположены выше устья реки Разумной, последние три – ниже (таблица).

В каждом пункте отбирались качественные пробы донной и донно-фитофильной фауны с помощью гидробиологического сачка с размером ячеи 1×1 мм. Промывка проб производилась в тот же день в лабораторных условиях, организмы фиксировались 70%-ным спиртом. Определение организмов производили до семейств по определителю пресноводных беспозвоночных [Кутикова, Старобогатов, 1977].

Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица. Значения биотических индексов в обследованных пунктах Белгородского водохранилища

Пункт исследования	Координаты пункта (по GPS)	Число семейств	Значение индекса Вудивисса (класс качества, степень загрязненности)	Значение индекса BMWP (качество воды)
ул. Костюкова	50.576211 с.ш., 36.619898 в.д.	23	7 (II, чистая)	72 (хорошее)
Пескарьер	50.576211 с.ш., 36.619898 в.д.	18	3 (V, грязная)	50 (невысокое)
Мост Соломино	50.509635 с.ш., 36.648903 в.д.	11	3 (V, грязная)	36 (невысокое)
Соломино	50.503149 с.ш., 36.645373 в.д.	11	3 (V, грязная)	37 (невысокое)
Нижний Ольшанец	50.470422 с.ш., 36.687247 в.д.	10	3 (V, грязная)	36 (невысокое)

Согласно полученным результатам, все три показателя (таксономическое разнообразие и два биотических индекса) достигли

максимума в пункте «ул. Костюкова». При этом качество воды по обоим используемым индексам характеризуется как хорошее. Ниже по течению показатели снижались до пункта «мост Соломино», после чего оставались стабильными (качество воды – невысокое), причем индекс Вудивисса уже в пункте «Пескарьер» достиг 3 и далее не менялся.

Наблюдаемое изменение показателей качества воды от верхней части водохранилища вниз по течению, вероятно, можно объяснить влиянием плохо очищенных сточных вод МУП «Горводоканал» г. Белгород. Во всех точках ниже сброса («Соломино» и ниже) отмечена высокая загрязненность, при продвижении от сброса вверх качество воды постепенно улучшается, благодаря разбавлению более чистыми водами Северского Донца. Однако, так как сборы проводились лишь однократно, полагаем, что для получения более достоверной картины необходимо продолжить мониторинг водохранилища методом биоиндикации.

РАСТЕНИЯ-ИНТРОДУЦЕНТЫ ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ – ОСНОВА ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А. Н. Афанасьева, А. А. Леншин

*Санкт-Петербургский государственный университет,
Институт Наук о Земле, Россия, г. Санкт-Петербург*

Территорией данного исследования является юго-восток Краснодарского края, Туапсинский район: город Туапсе, пос. Ольгинка, Небуг, Агой, Тюменский, Сосновый.

Целью данного исследования является изучение флористического состава интродуцентов-экзотов Западного Закавказья в зелёных насаждениях городов и мелких населенных пунктах для внесения предложений по озеленительным мероприятиям рекреационных участков.

Полевые исследования проводились в Туапсинском районе Краснодарского края, учеты урбанофлоры проведены в п. Ольгинка, Сосновый, Агой, Небуг, Тюменский, а также на крупных магистралях г. Туапсе с определением ключевых участков и маршрутов наблюдений для исследований. Также нами были сделаны описания

растительности в естественных фитоценозах Туапсинского района, одновременно производился сбор гербарных образцов и определение видов естественной растительности и представителей урбанофлоры в течение всего срока проведения исследований. Ключевые участки выбирались таким образом, чтобы они наглядно и объективно характеризовали компоненты экосистемы.

На маршрутах проводилось наблюдение и учет флористического состава городских насаждений. Для этого проводился ленточный пересчет деревьев, с указанием их высоты, диаметра ствола (для древесной растительности), количества на маршруте. Аналогичные параметры учитывались отдельно для древесных, кустарниковых и травянистых насаждений. Информация вносилась в бланки описания урбанофлоры. Основными местами проведения описаний являлись сады, парки, скверы, аллеи, улицы жилых кварталов, насаждения вдоль автомобильных трасс. В населенных пунктах, где было возможно, собирались образцы растений.

Описание естественной растительности осуществлялось на профилях. Работы выполнялись по общепринятой методике, в процессе описания производилась фотосъемка отдельных площадок.

Черноморское побережье Кавказа, куда входит район исследования, считается благоприятным регионом с оптимальными условиями для выращивания растений открытого грунта. Однако при маршрутных исследованиях в Туапсе и Туапсинском районе наблюдался довольно однообразный и повторяющийся набор интродуцентов в зелёных насаждениях в городе и населённых пунктах района.

В структуре городских интродуцентов явное преобладание перед другими видами имеет платан восточный и магнолия крупноцветковая. В урбанофлоре населенных пунктов наиболее распространена группа вечнозелёных хвойных деревьев. В структуре интродуцентов они занимают второе место по численности в зелёных насаждениях города. Среди лидирующих видов важно отметить кипарис вечнозеленый, кедр гималайский, ель голубую.

В структуре интродуцентов отсутствуют пальмы. Ограниченное развитие пальм объясняется как наследственными факторами семейства *Arecaceae*, так и существенным воздействием

микrokлиматических условий мест произрастания: ветровой режим в период роста и температурный режим в холодное время года.

Довольно ограниченный список интродуцентов установленный нами, объясняется целым набором факторов: микrokлиматическими показателями района, экологическими характеристиками растений и их адаптивными возможностями в условиях города и региона в целом, а также целями и сроками введения видов в культурные ландшафты города.

В процессе маршрутных исследований в окрестностях мелких населенных пунктов выявилась иная ситуация в соотношении интродуцентов в зеленых насаждениях.

По сравнению с городом количество видов в посадках населенных пунктов весьма ограничено. Причина такого несоответствия заключается, прежде всего, отсутствием стимулирования в области массового выращивания в малых населенных пунктах инородных видов.

В целом для района исследования характерно наличие древесных и кустарников форм, светолюбивых, устойчивых к городским условиям видов

По отношению к влажности прослеживается мезофитный тип урбанофлоры, хотя присутствуют и ксерофиты. Высокий процент мезофитов указывает на специфику климатических условий и географического положения, а также о наличии в городской среде большого числа экотопов с достаточным увлажнением (лесопарки). Местообитания в городских кварталах испытывают недостаток влаги, причинами которого являются особенность городского климата и уплотнения почвы. Поэтому в зоне застройки значительную роль в структуре видов играют ксеромезофиты и ксерофиты. Родиной большинства видов является Северная Америка, Средняя и Центральная Азия.

На основе собранных, проанализированных и обобщенных литературных и полевых данных нами составлена база растений-интродуцентов Западного Закавказья, с аннотированным списком видов, наиболее адаптированных к экологическим условиям Туапсинского и соседних Новороссийского и Сочинского районов.

Аннотированный список интродуцентов включает около 330 видов древесных, кустарниковых и травянистых цветковых растений, относящихся к 228 родам и 103 семействам. Каждый вид отнесен к

определённому типу жизненной формы, к экологическим группам: по отношению к условиям освещенности, увлажнения, засоленным местообитаниям, к определенным типам почвенного субстрата. Дополнительно описаны декоративные свойства интродуцентов и их естественный ареал обитания.

По сравнению с имеющимся набором экзотов основных населенных пунктов список перспективных видов значительно расширился за счёт включения видов, интродуцированных и культивируемых в настоящий момент на территории Большого Сочи. Агроклиматические и микроклиматические условия Сочинского района превосходят по своим показателям условия северо-западного и более засушливого Туапсинского района. Это наиболее ценный регион в плане выращивания новых видов и сортов инородных растений.

АГРОЭКОСИСТЕМА И РОЛЬ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СТРУКТУР И ВЗАИМООТНОШЕНИЙ В ЕЁ УСТОЙЧИВОСТИ К ВРЕДИТЕЛЯМ

В.М. Афонина, В. Б. Чернышев

Московский государственный университет, Россия, г. Москва

Агроландшафтом называют экосистему высокого ранга, включающую в себя комплекс элементарных агроэкосистем, а также участки, непригодные для распахивания земли, например, овраги, рощи, поселки с приусадебными участками, дороги, а также и водоемы (Подмосковье). Агроландшафтом на юге России считают любые территории, площадью не менее десятков тысяч гектаров (Краснодарский и Ставропольский края), состоящие, по большей части, из сельскохозяйственных полей. Мы проводили учеты членистоногих в этих регионах с помощью энтомологического кошения, сборов почвенными ловушками и взятием почвенных проб на протяжении нескольких лет в агроэкосистемах озимой пшеницы.

Комплекс смежных биотопов вместе с их населением, называют агроэкосистемой. Для успешного поддержания её устойчивости к вредителям, по возможности без применения

химических средств защиты растений, мы изучали экологические методы и подходы для решения этой задачи с целью получения высокого урожая культур и сохранения чистоты продукции и окружающей среды [Чернышев, 2012].

Известно, что многие членистоногие, способные к активным или пассивным миграциям, могут распространяться практически в пределах всего агроландшафта, концентрируясь на участках, благоприятных для данного вида в данный сезон, в то же время другие виды могут оставаться на одном и том же месте на протяжении многих поколений.

В зонах интенсивного земледелия (на юге России) агросистемы, как правило, складываются из трех биотопов: поле, окружающая его узкая полоса с травянистой растительностью – обочина и лесополоса. Роль последних, как показали наши исследования, в регуляции численности членистоногих на поле и сохранении урожая исключительно велика. В любой агроэкосистеме устойчивость к вредителям определяется не только и не столько самим полем, но зависит от особенностей данной агроэкосистемы и даже всего агроландшафта в целом.

В агроэкосистеме устойчивость её к вредителям зависит от того, из каких биотопов она состоит, какие культуры выращиваются, какие массовые вредители и энтомофаги там размножаются, каковы их пространственное размещение, суточные и сезонные изменения этих размещений, горизонтальные и вертикальные миграции, трофические связи, которые там возникают, и от ряда других факторов, ещё недостаточно изученных.

Поле, согласно представлениям, имеющимся в литературе, искусственно созданный биотоп с определенным комплексом растительности, и, что неизбежно, особым животным населением. Поле это, прежде всего, монокультура. Кроме того, вспашка, постоянно проводящиеся агротехнические мероприятия и, даже уборка урожая, приводят к гибели значительного количества насекомых. На поле и даже в разных его частях, как правило, складывается свой микроклимат, который еще и различается в разных ярусах растений, что приводит членистоногих к необходимости пространственных горизонтальных и вертикальных перемещений, в поисках благоприятных условий, корма, партнеров, мест зимовки.

При этом большое значение в агроэкосистемах приобретает размер самого поля. По нашим данным, большинство насекомых способны проникать на поле из окружающих биотопов на расстояние не более 200 м от его края, поэтому в центре поля складывается благоприятная обстановка для одних видов насекомых, а на краях поля для других. Большие поля типичны для сельскохозяйственных районов юга России. В Западной Европе обычно преобладают поля небольшого размера – 20 га или менее.

Биоразнообразие членистоногих, в целом в агроэкосистеме, существенно различается особенно на юге, в связи с размерами полей и их пространственной структурой. Особую роль в связи с защитой урожая, играют присутствующие там, как правило, обочины, которые необходимо оставлять и охранять от замусоривания и неблагоприятных, особенно химических загрязнений. Однако, в частности в Подмосковье, опушки леса, обычно входящие в агроэкосистему, принято распахивать до самых деревьев. В действительности же, оставшиеся участки, заросшие травянистой растительностью, являются источником как хортобионтов и, прежде всего, энтомофагов, способных переходить на поля [Афонина и др., 2004, Oaten et al., 2007], так и герпетобионтов [Dennis et al., 1992, Соболева-Докучаева и др., 2000]. В Европе обычно живые изгороди, играющие роль обочины, являются источником хищных клещей и ряда других членистоногих [Dabrowski et al., 2012].

Лесополосы в агроэкосистеме, несмотря на небольшие размеры по ширине (1-10 м), принципиально отличаются от обочин, и также дают возможность многим членистоногим влиять на состояние поля, хотя исходно были созданы на юге для защиты полей от ветров. По нашим наблюдениям, лесополосы реже, чем обочины, используются насекомыми для зимовок и переживания других неблагоприятных условий.

Насекомые, по нашим наблюдениям, никогда не ограничиваются обитанием только в одном биотопе. Они всегда залетают или заходят в соседние. Проведенное определение индексов попарного сходства комплексов различных членистоногих в разных биотопах агроэкосистемы показало, что они близки для разных групп. [Чернышев и др., 2010]. Наблюдалось сходство по комплексам членистоногих во всех биотопах и зонах поля, находящихся на разных расстояниях от его края (10, 200 м, центр), хотя по численности сборы

могли значительно отличаться. Особенно богаты членистоногими оказались края поля. Однако, поле, несмотря на его неоднородность, по-видимому, является единой взаимосвязанной системой.

У насекомых, прежде всего у хортобионтов, помимо пространственных горизонтальных перемещений по полю и в соседние биотопы, перелетов и дальних миграций наблюдаются и вертикальные перемещения по растениям, так как условия в верхнем, среднем и нижнем ярусах сильно отличаются. Верхний ярус растений обычно заселяют потребители нектара и пыльцы, средний ярус богат и разнообразен по составу обитателей, герпетобионты, живут обычно на поверхности почвы и в нижнем ярусе растений. Однако всегда имеют место суточные и сезонные перемещения членистоногих, связанные с биологией и экологией объектов.

Наиболее быстро и равномерно заселяют поле герпетобионты, перемещающиеся по поверхности почвы, миграции обитателей травянистого яруса зависят от развития растительности на поле. Как правило, они меньше заселяют его центр, поэтому на поле возникает дисбаланс, благоприятный для массового размножения членистоногих.

По нашим данным, окружающие биотопы и особенно обочины полосы, примыкающие к полю и заросшие травянистой растительностью, являются резерватами для большинства членистоногих и, прежде всего, для полезной фауны. Здесь многие из них питаются, размножаются, зимуют или переносят другие неблагоприятные условия. Отмечено, что количество видов членистоногих и их численность, независимо от региона и метода сбора, увеличивается на краях поля.

Присутствие разнообразных биотопов позволяет повышать общее биоразнообразие членистоногих, что способствует увеличению устойчивости всей агроэкосистемы в целом и снижает вероятность массовых размножений вредителей на поле [Соколов и др., 1998; Чернышев и др., 2014].

Регулировать численность членистоногих на сельскохозяйственных полях, с учетом их обилия и закономерностей естественного распределения в агроэкосистеме, можно, используя ряд приемов, изменяющих пространственную структуру агроэкосистемы. Первостепенные способы – создание микрозаповедников с длительно и обильно цветущими растениями-нектароносами, обеспечивающими

питание паразитам; отдельных островков из растений, а также полос, пересекающих поле и засеянных травянистой растительностью, для привлечения альтернативных хозяев и жертв.

АЛЬГОФЛОРА ТЕХНОГЕННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРНОРУДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

¹З. Б. Бактыбаева, ²Г. Ф. Габидулина

¹ *Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека, Россия, г. Уфа*

² *Башкирский государственный университет, Россия, г. Уфа*

Возникающие или значительно изменяющиеся под влиянием техногенных факторов экосистемы, называемые природно-техногенными комплексами, техногенными ландшафтами или техногенными экосистемами, отличаются от природных более интенсивным метаболизмом на единицу площади, большими потребностями в поступлении веществ извне и огромным потоком различных многокомпонентных отходов. Изучение биоразнообразия и специфики взаимоотношений сообществ и окружающей геохимической среды в таких экосистемах является актуальной задачей современной экологии, т.к. позволяет не только оценить экологическое состояние и изучить процессы вовлечения загрязняющих веществ в круговороты биогенных элементов, но и выработать способы реабилитации нарушенных человеком экосистем [Сопрунова, 2006].

В 2011–2012 гг. нами был изучен видовой состав цианопрокариот и водорослей техногенных водоемов горнодобывающей территории Зауралья Республики Башкортостан. Материалом для работы послужили пробы, отобранные на следующих техногенных объектах:

- Семеновская золотоизвлекательная фабрика (пруд-отстойник);
- месторождение Куль-Юрт-Тау (подотвальная вода и карьерная вода);
- месторождение Таш-Тау (подотвальная вода);
- новое хвостохранилище Сибайской обогатительной фабрики (СОФ).

Сбор и обработка материала проводились по стандартным методикам [Водоросли, 1989].

Район исследования характеризуется засушливостью климата: годовое количество осадков – 270–450 мм; среднегодовая температура – 1,0–2,0°С [Физико-географическое районирование..., 1964].

Семеновская площадь находится в 10 км к югу от г. Баймак. Золотоизвлекательная фабрика функционировала в 1908–1997 гг. В технологических процессах обогащения окисленных золотосодержащих руд широко применялись ртуть и цианиды. В связи с этим почва, подземные и поверхностные воды в течение многих лет существования фабрики подвергались загрязнению [Отчет..., 2006]. Общая минерализация воды на момент сбора альгологических проб составляла 804–810 мг/л, *pH* воды – 6,5–7,0.

Отработанное серно-колчеданное месторождение Куль-Юрт-Тау, эксплуатировавшееся в 1932–1986 гг., находится примерно в 5 км к северу от г. Баймак. Зона окисления месторождения представлена золотосодержащими бурами железняками. Переработка руд осуществлялась на амальгамационной фабрике, а хвосты переработки подвергались цианированию. Источниками загрязнения прилегающей территории являются Куль-Юрт-Тауский карьер, ныне почти наполовину заполненный кислотной водой (*pH* 2,0–3,0), смешанные породные и бедно-рудные отвалы и пиритные отвалы. Образующиеся подотвальные воды техногенного объекта характеризуются высоким содержанием металлов (железа, марганца, ртути, кадмия, свинца, мышьяка, висмута) и серной кислоты, что снижает *pH* стоков до 1,1–2,0. Степень минерализации этих стоков – от 70 до 120 г/дм³.

Отработанное колчеданно-полиметаллическое (*Cu, Zn, Pb, Au*) месторождение Таш-Тау расположено в 20 км к юго-западу от г. Баймак. Крупные отвалы пород Таш-Тауского карьера смешаны с окисляющимися бедно-вкрапленными сульфидными рудами и с отвалами окисленных руд. В самих рудах было установлено высокое содержание мышьяка от 0,4 до 1,3 г/т, *Sb* – от долей до 44 г/т [Отчет..., 2006].

Новое хвостохранилище Сибайского филиала Учалинского горно-обогатительного комбината, специализирующегося на добыче и обогащении медных и медно-цинковых руд, эксплуатируется около 7 лет. При строительстве хвостохранилища был использован

противофильтрационный экран. Общая минерализация воды на момент сбора альгологических проб составляла 2960 мг/л, *pH* воды – 12,0.

Анализ проб пруда-отстойника Семеновской обогатительной фабрики показал, что ведущим отделом являлся *Bacillariophyta* – 8 видов и внутривидовых таксона. Массово были встречены представители рода *Navicula*, единично *Gomphonema*, *Surirella*. Также в пробах присутствовали *Chlorella vulgaris* Beijer. и *Ankistrodesmus arcuatus* Korsch.

В пробах с месторождения Куль-Юрт-Тау были обнаружены представители 3 отделов: *Bacillariophyta* – 2 вида и внутривидовых таксона, *Chlorophyta* – 1, *Cyanoprokaryota* – 2. Единично были отмечены представители рода *Navicula* и *Chlorella vulgaris*, которые присутствовали в пробах эпифитона, отобранных с карьера Куль-Юрт-Тау. Массово встречались цианопрокариоты *Synechocystis aquatilis* Sauv. и *Synechococcus elongates* Näg.

Пробы с месторождения Таш-Тау и нового хвостохранилища СОФ характеризовались массовым развитием представителей отдела *Cyanoprokaryota* (*Cyanophyta*): *Synechocystis aquatilis* Sauv. и *Synechococcus elongates* Näg.

Сравнение проб из различных точек отбора при помощи кластерного анализа показало, что пробы с одинаковых месторождений сходны между собой по видовому составу. Видовой состав водорослей и цианопрокариот исследованных проб, в особенности подотвальных вод, характеризуется относительно небольшим видовым богатством. Специфические условия обитания в техногенных водоемах способствуют массовому развитию цианопрокариот, которые, как известно, составляют начальный этап естественного биологического восстановления.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БЕШЕНСТВА В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. Белокопытов, А. А. Горбачева

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород

Бешенство – острая вирусная болезнь животных и человека, характеризующаяся признаками полиоэнцефаломиелита и абсолютной

летальностью. Возбудитель болезни относится к семейству рабдовирусов. С учетом характера резервуара возбудителя различают эпизоотии городского и природного типов. В случаях эпизоотий первого типа основными переносчиками выступают бродячие и безнадзорные собаки и кошки, а при эпизоотиях природного типа - дикие хищники (лисица, енотовидная собака, волк). На территориях с повышенной плотностью их популяций формируются стойкие природные очаги болезни.

По количеству регистрируемых случаев бешенства Белгородская область занимает одно из лидирующих мест не только в Черноземье, но и в целом по Российской Федерации. Основным источником инфекции в области являются природные очаги, а резервуаром и переносчиком чаще всего выступает лисица обыкновенная. Проводимые мероприятия по предотвращению распространения бешенства на территории области не привели к локализации эпизоотии этого особо опасного заболевания, создающего угрозу жизни для человека и снижающего ветеринарно-санитарный статус территории.

В связи с вышесказанным, целью работы явился анализ динамики распространения бешенства на территории Белгородской области среди диких животных.

Анализ динамики зафиксированных случаев бешенства на территории Белгородской области за период с 2000 по 2015 год показал, что наибольшее количество случаев было выявлено в 2013 (311 случаев), 2007 (269), 2010 (263) и 2005 (246 случаев). При этом в следующие непосредственно за годами, характеризующимися вспышками эпизоотии, годы отмечается спад заболеваемости. Так, в 2014 году зарегистрировано 129 случаев бешенства у различных видов животных, в 2008 году – 205, 2011 – 95 и в 2006 – 54 случая. Такая закономерность, скорее всего, является следствием падежа в популяции, являющейся переносчиком данного заболевания. Какой-либо цикличности среди годов с высоким уровнем заболеваемости не прослеживается.

Проанализировав все случаи бешенства у животных, было выявлено, что в регионе имеется полигостальный природный очаг, где в качестве резервуара выступают животные различных видов. Среди домашних животных большему риску подвержены собаки и кошки, а среди диких – лисица обыкновенная. Так, с 2000 по 2015гг. на

территории области среди диких животных были зафиксированы случаи бешенства: у ежа (1), ондатры (1), волка (3), косули (4), енотовидной собаки (4), куницы (13), хоря (18) и лисицы – 844 случая. В процентном соотношении доля зафиксированных случаев бешенства у лисицы составила 95%, что позволяет говорить о существующем природном очаге вируса в популяции лисицы обыкновенной. Именно, вовлечение в распределение рабической инфекции неконтролируемой популяции плотоядных, является причиной интенсивного распространения бешенства на территории области.

Немаловажную роль играет и тот факт, что в последнее время ареал обитания лисицы распространился и на территории, занимаемые человеком. Информация антропогенного происхождения ассимилируется особями и популяциями лисицы обыкновенной, и, наряду с естественной информацией о состоянии экосистем, оказывает влияние на приспособительное поведение животных этого вида. Лисицы, обитающие в биотопах, измененных человеком, включают в сферу своей активности объекты и события антропогенной природы, расширяя, за счет этого, пространственный и ресурсный компоненты своей экологической ниши. В настоящее время лисица обыкновенная стала неотъемлемой частью урбанизированных ландшафтов. Она больше не видит опасности в человеческих поселениях и воспринимает их как пригодные и безопасные места обитания (запрет на отстрел на территории населенного пункта; отсутствие естественных врагов), где есть большое количество удобных укрытий (постройки различного типа) и круглогодичная доступная кормовая база (несанкционированные свалки, а зачастую и скотомогильники).

Особенно опасным данное явление становится в аспекте увеличения контактов больных животных с человеком. В разы возросло количество случаев обращения человека за медицинской помощью вследствие укусов больными лисами. По данным Управления Роспотребнадзора по Белгородской области ежегодно за медицинской помощью по поводу укусов безнадзорными бродячими животными обращается более трех тысяч человек, из них – вследствие укусов диких животных до 100 человек.

Проведя анализ между плотностью популяции лисицы обыкновенной и вспышками эпизоотий было выявлено, что

увеличение числа особей на единицу площади не сказывалось на усугублении эпизоотической ситуации по бешенству в области. Так, в 2010 году плотность лисицы была выше биологической нормы практически в 6 раз, случаев лисьего бешенства – 85, в 2013 году – превышала норму в 4 раза, а бешенство зарегистрировано у 117 особей лисицы. В 2014 году плотность популяции лисицы составляла 1,9 особи на тыс. га, а к 2015 году снизилась почти в 2 раза и составила 1,2 лисицы на тыс. га, т.е. практически сравнялась с биологической нормой. Однако количество зафиксированных случаев бешенства у данного вида животных снизилось только на 13% (с 46 до 40 случаев в 2014 и 2015 гг. соответственно). Следовательно, можно предположить, что фактор плотности (на данный момент) не является определяющим при распространении данного вируса на территории Белгородской области.

При изучении плотности популяции лисицы в 2015 году по районам области было отмечено ее превышение относительно биологической нормы в Белгородском, Губкинском, Корочанском, Красненском, Краснояружском, Новооскольском, Ракитянском и Старооскольском районах. Следовательно, можно предположить, что именно в этих районах должно было быть зафиксировано максимальное количество случаев лисьего бешенства за указанный период. Однако это не соответствует действительности. Так, например, в Губкинском, Красненском и Новооскольском районах при плотности 2,6, 1,6 и 2 особи на 1 тыс. га, соответственно, не было зафиксировано вообще ни одного случая рабической инфекции у особей данного вида.

Напротив, наиболее неблагоприятную статистику по лисьему бешенству в 2015 году показали Ровеньской (8 случаев), Валуйский (5 случаев), Белгородский (5 случаев), Старооскольский (4 случая), и Шебекинский (4 случая) районы. При этом только в двух из них плотность лисицы была превышена (Белгородский и Старооскольский районы). Плотность лисицы в них составила 1,7 и 2,0 особи на 1 тыс. га в Белгородском и в Старооскольском районах, соответственно. В остальных же районах, неблагоприятных в аспекте данного заболевания плотность популяции соответствовала биологической норме – 1,1 особи на 1 тыс. га в Валуйском, 0,9 особи на 1 тыс. га в Ровеньском и 0,6 особи на 1 тыс. га в Шебекинском районах.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- 1) значительные изменения экологических ниш лисиц в среде, подверженной антропогенному воздействию привели к высокому уровню адаптации лисицы в урбанизированных и умеренно измененных антропогенным воздействием биотопах;
- 2) лисица остается наиболее заметным медиатором в формировании полигостального очага рабической инфекции среди диких животных в Белгородской области;
- 3) зависимости между случаями заболевания и плотностью лисицы обыкновенной в Белгородской области не выявлено.

ИЗМЕНЕНИЯ МИРМЕКОКОМПЛЕКСОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЦЕМЕНТНОЙ ПЫЛИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОПКИ)

С. В. Блинова

Кемеровский государственный университет, Россия, г. Кемерово

Изучение влияния цементной пыли на мирмекокомплексы проводили на разнотравно-злаковых лугах и в березовых лесах на территории г. Топки, вблизи одного из крупнейших цементных заводов Сибири стандартными мирмекологическими методами в 2002–2015 годах.

Всего на исследованной территории обнаружено 8 видов муравьев, принадлежащих 4 родам двух подсемейств. Большая часть видов (6 видов, или 75%) относится к подсемейству Formicinae. На долю подсемейства Myrmicinae приходится 25% (2 вида). Выявлена прямая корреляция между числом видов Formicinae на участке и расстоянием до источников цементной пыли ($r = 0,85$ при $p < 0,05$).

Основой мирмекофауны выступает род *Lasius* (3 вида, или 37,5%), представители которого отмечены на всех участках. Роды *Myrmica* (2 вида) и *Formica* (2 вида) по исследованной территории распределены неравномерно. Так, *M. rubra* встречены только в зоне воздействия цементной пыли. Напротив, *M. scabrinodis* отмечены лишь на лугу в контроле. Муравейники *F. pratensis* обнаружены на лугах и в лесах контрольной зоны. Род *Camponotus* представлен одним видом – *C. herculeanus sachalinensis*, гнезда которого зарегистрированы только в городе.

Выявлена прямая корреляционная зависимость между числом видов муравьев на исследованных лугах и расстоянием от источников цементной пыли ($r = 0,87$ при $p < 0,05$). Гнезда *Lasius* встречены на всех исследованных участках; *Myrmica* – не ближе 1 км от цементного завода, *Formica* – только в контроле.

Минимальное видовое обилие *Lasius* отмечено в контроле и составляет 60%. Напротив, при приближении к источнику загрязнения видовое обилие *Lasius* возрастает. Для рода *Myrmica* выявлено обратное распределение: максимальное обилие – в 1 км от цементного завода (44,4%), минимум – в контроле (20%). Видовое обилие *Formica* в контроле составляет 20%.

В лесах, расположенных в зоне влияния цементного завода и контроле, число видов равно (по шесть). В целом березовые леса характеризуются высокой степенью сходства (индекс общности по Жаккару – 71,4; индекс общности по Чекановскому-Сьеренсену – 0,83): выявлено 5 общих видов (*M. rubra*, *F. fusca*, *L. flavus*, *L. niger*, *L. platythorax*). Гнезда муравьев рода *Camponotus* в условиях влияния цементной пыли зарегистрированы только в березовом лесу на территории города. Напротив, в зоне влияния цементного завода не отмечены гнезда подрода *Formica* s. str. Однако видовое богатство муравьев рода *Formica* в контроле в 2 раза выше, чем в городе: муравьи подрода *Serviformica* отмечены на обоих модельных участках. Видовое обилие *Formica* выше в контроле (33,3%) по сравнению с городом (16,7 %), для родов *Myrmica* и *Lasius* видовое обилие в зоне воздействия цементной пыли и в относительно чистой зоне постоянно и составляет по 16,7%.

Плотность поселений

Выявлена прямая корреляция плотности поселений муравьев от уровня загрязнения как на луговых ценозах, так и в березовых лесах.

Анализ изменения плотности поселения муравьев показал, что муравьи на воздействие цементной пыли проявляют неадаптивный тип реакции: минимальная общая плотность гнезд зарегистрирована на наиболее загрязненном участке ($1,4 \pm 0,05$ гнезда / 25 м^2). При продвижении от источников цементной пыли плотность поселений муравьев возрастает, достигая максимума в контроле ($4,2 \pm 0,01$ гнезда / 25 м^2). Также изменяется общая плотность поселения муравьев и в березовых лесах – в городе составляет $2,3 \pm 0,2$ гнезда / 25 м^2 , в контроле – $3,2 \pm 0,01$ гнезда / 25 м^2 .

Изучение структуры мирмекокомплексов лугов показало, что доля гнезд рода *Lasius* достоверно уменьшается при уменьшении степени воздействия цементной пыли ($r = -0,99$ при $p < 0,05$): вблизи цементного завода и в 0,5 км от него доля гнезд составляет 100%; затем уменьшается, достигая минимума (60%) в контроле. Напротив, доля гнезд рода *Myrmica* возрастает от 6,9% (1 км от цементного завода) до 12,5% в контроле.

Несколько отличные тенденции отмечены при анализе плотности поселений муравьев в березовых лесах. Так, плотность гнезд рода *Lasius* выше в контроле в 1,7 раза (2,8 гнезда / 25 м²), чем в городе (1,65). Для остальных родов (*Camponotus*, *Myrmica* и подрод *Serviformica* рода *Formica*) зарегистрирована противоположная реакция. Однако муравейники подрода *Formica* s. str. (*F. pratensis*) встречены только в контроле с плотностью $2,5 \pm 1,1$ гнезда / 100 м маршрутного учета.

Структура мирмекокомплексов березовых лесов заметно отличается от луговых комплексов, находящихся в зоне воздействия цементной пыли. Так, доля гнезд *Lasius* возрастает с уменьшением степени воздействия с 71,7 до 87,5%. Напротив, при уменьшении степени воздействия доля гнезд *Myrmica* сокращается с 13 до 7,8%. Такая же тенденция отмечена для подрода *Serviformica* рода *Formica*, соответственно 10,9 и 4,7%.

Типы гнезд

Анализ распределения типов гнезд в зоне влияния цементного завода показал зависимость числа преобладающих типов гнезд от расстояния до источников цементной пыли: с уменьшением степени загрязнения доля подземных гнезд увеличивается ($r = 0,90$ при $p < 0,05$), доля гнезд с наземным куполом уменьшается ($r = -0,94$ при $p < 0,05$). При этом размеры наземного купола уменьшаются при удалении от источников загрязнения: в городе высота составляет $46,3 \pm 10,3$ см, в контроле – $25,0 \pm 5,0$ см.

Все гнезда, зарегистрированные в наиболее загрязненной зоне, состоят из смеси цементной пыли и земли высотой до 50 см. Около 80% всех найденных гнезд были сильно заросшими. При раскапывании гнезда вскрывались послойно. Купол был буквально зацементированный.

Адаптация муравьев к воздействию цементного завода отличается от остальных видов твердых загрязнителей, изученных

нами (угольная пыль, отходы свинцово-цинкового предприятия, комплексные промышленные выбросы), и выражается в том, что на техногенных территориях гнезда имеют чаще куполообразную форму, меньший диаметр и значительно выше гнезд, расположенных в контрольной зоне. Это объясняется тем, что почва вблизи цементного завода покрыта слоем известковой пыли, достигающей 5 см.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МЕТАЛЛАМИ Р. ТВЕРЦЫ В Г. ТОРЖКЕ (ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В. С. Быкова, А. Ф. Мейсунова

Тверской государственной университет, Россия, г. Тверь

Город Торжок является центром Торжокского района в Тверской области. Общая площадь города составляет 58,8 км², а численность населения 46.356 человек [Город Торжок: Эл. ресурс]. Он расположен на обоих берегах р. Тверцы, являющейся левым притоком р. Волги. Берега р. Тверцы отличаются большой живописностью и традиционно является излюбленным местом рекреационного отдыха горожан. В то же время, город имеет развитую промышленную инфраструктуру. В нем функционируют предприятия разных отраслей промышленности – машиностроительной, химической, лесобработывающей, легкой и пищевой. Их деятельность определяет высокую антропогенную нагрузку. Ежегодно предприятия сбрасывают производственные стоки в р. Тверцу. В этой связи актуальны исследования состояния этого водотока. Цель работы – оценка содержания металлов в р. Тверца в г. Торжок с помощью метода атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой (АЭС–ИСП-анализ). Задачи работы: 1) определение сети пунктов наблюдения (ПН) на р. Тверца; 2) отбор проб воды в выбранных ПН; 3) определение и анализ содержания металлов в пробах воды из р. Тверцы.

Исследование провели в 2015 году, в осенний период. На основе данных о хозяйственной инфраструктуре г. Торжка на р. Тверца было определено всего 8 ПН (1–8) Отбор проб воды осуществляли по стандартной методике [ГОСТ Р 51592-2000 Вода. ...,

2000]. Определение содержания металлов в пробах воды проводили с помощью атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной плазмой (Thermo Scientific, США). Значения концентраций выявленных металлов сравнивали со значением ПДК для культурно-бытового водопользования (ПДК_{кб}) [ПДК тяжелых металлов: Эл. ресурс].

Анализ проб воды в выбранных ПН (1–8) из р. Тверца показал следующие результаты. Всего в пробах воды выбранных ПН (1–8) обнаружили 17 металлов (*Ca, Fe, B, K, Mg, Na, As, Sn, Bi, Se, Cu, Zr, Ti, Li, Mn, V, Sr*) (см. табл.). Наибольшее число металлов обнаружено в пробах воды из ПН 7 (16 металлов), наименьшее число – из ПН 1 (12 элементов).

Таблица. Значения концентраций металлов в пробах воды выбранных ПН (1–8) из р. Тверца в г. Торжке, мг/кг

Металлы	ПН								ПДК _{кб}
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Ca</i>	42,82	32,03	31,13	43,35	31,55	31,38	34,33	42,38	30-140
<i>Fe</i>	0,053	0,04	0,015	0,03	0,040	0,038	0,078	0,05	0,3
<i>B</i>	0,033	0,019	0,021	0,04	0,02	0,02	0,021	0,032	0,5
<i>K</i>	1,217	0,863	1,422	2,15	1,016	0,972	1,235	1,206	20
<i>Mg</i>	31,64	22,07	20,95	32,13	21,9	22,09	25,19	30,44	85
<i>Na</i>	5,908	3,295	4,024	6,913	4,272	3,464	5,541	4,92	200
<i>As</i>	–	0,008	0,001	0,002	0,009	0,005	0,007	0,003	0,05
<i>Sn</i>	–	–	–	–	–	0,001	0,013	0,003	2
<i>Bi</i>	–	–	0,0004	0,0003	–	–	0,0002	0,0001	0,1
<i>Se</i>	–	–	–	0	–	–	0,0001	–	0,01
<i>Cu</i>	–	–	0,002	0,01	–	–	–	–	0,1
<i>Zr</i>	0,0004	0,0001	–	0,0006	–	0,0001	0,0005	0,0005	6
<i>Ti</i>	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,1
<i>Li</i>	0,002	0,001	0,002	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,03
<i>Mn</i>	0,005	0,004	0,002	0,003	0,004	0,003	0,010	0,003	0,1
<i>V</i>	0,012	0,008	0,007	0,015	0,01	0,01	0,001	0,013	0,1
<i>Sr</i>	0,091	0,067	0,068	0,107	0,075	0,076	0,093	0,113	7

Примечание: – металлы не выявлены.

Количественный анализ содержания металлов в изученных пробах воды (ПН 1–8) из р. Тверца показал, что значения концентрации всех металлов не превышает значения ПДК_{кб}. Однако

следует отметить, что максимальные значения концентраций половины выявленных металлов (*Ca, B, K, Mg, Na, Cu, Zr, Li, V, Sr*) были отмечены в пробах воды из ПН 4. Повышенные концентрации металлов в пробах из этого пункта могут определять производственные стоки от градообразующего предприятия ОАО «Вагоностроительный завод». Известно, что на предприятии изготавливают сварные металлоконструкции, проводят окраску деталей и изделий, а также обработку древесины. Минимальные значения концентраций большинства выявленных металлов (*Ca, Fe, Mg, As, Mn*) были зарегистрированы в пробах из ПН 3. Отметим, что данный ПН располагается вблизи от места сброса сточных вод предприятиями ОАО «Пожтехника» (производство огнетушителей, средств пожаротушения, пожарной автотехники, огнетушащих веществ, оборудования, применяемого при тушении пожаров) и ОАО «Завод Марс» (производство металлостеклянных, металлокерамических корпусов и проходных изоляторов). Однако, вахтовый способ их функционирования (в зависимости от числа заказов) определяющий сезонный характер сброса производственных вод в р. Тверцу, по-видимому, является основной причиной пониженного уровня загрязнения металлами в период отбора проб воды в ПН 3.

Таким образом, в пробах воды ПН (1–8) из р. Тверцы в г. Торжке выявлено 17 металлов (*Ca, Fe, B, K, Mg, Na, As, Sn, Bi, Se, Cu, Zr, Ti, Li, Mn, V, Sr*). Значения концентраций выявлены металлов не превышает значения ПДК_{КБ}. Однако в пробах воды взятых вблизи от ОАО «Вагоностроительный завод» (ПН 4) большинство выявленных металлов имеют максимальные значения концентраций. Сложное экономическое положение определяет вахтовый способ работы некоторых промышленных предприятий. В этой связи, целесообразно продолжить проведение исследований состояния воды в выбранных ПН (1–8) из р. Тверца в г. Торжке в другие сезоны года для оценки динамики изменения содержания металлов и более полного выявления загрязнения водотока.

ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ОРНИТОФАУНЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ АЭРОПОРТА СОСТАВОМ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Т. Л. Егошина, Ф. С. Столбова, Е. М. Лисицын, Л. Н. Шихова

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Киров

Проблема предотвращения столкновений воздушных судов с птицами существует много лет. По статистике, около четверти всех столкновений приходится на аэродромные условия, т.е. происходят с взлетающим или садящимся самолетом. Изучение условий существования птиц на территории аэропортов и прилегающих к ним окрестностей в 15–30-километровой зоне важно еще и потому, что использование различных средств, предотвращающих столкновения, дает здесь больший эффект, чем в условиях горизонтального полета. Аэродром и его близлежащие территории привлекают птиц по многим причинам. Как отмечают В.Н. Нестерук и др. [2004], исключение из рационального природопользования значительного количества земель под аэродромы, аэропорты и прилегающие к ним взлетно-посадочные полосы привело к тому, что эта территория для птиц по «привлекательности» стала чем-то на уровне заказника. Например, взлетная полоса может обеспечивать многие виды птиц их излюбленным типом корма – дождевыми червями, грызунами или насекомыми. Близость водных пространств (многие крупные аэродромы располагаются вблизи морских побережий и рек) способствует постоянным визитам чаек, уток и куликов. Разнообразие биотопов, обилие кормов, наличие убежищ для размещения гнёзд приводит к тому, что на территории аэродрома складываются орнитоценозы, включающие птиц разных экологических групп [Борисов и др., 2014].

Во многом орнитологическая часть этого биоценоза обусловлена качественным составом как травянистой, так и древесной растительности. Для оценки привлекательности естественных и искусственных растительных сообществ на аэродромной территории и примыкающей к ней 100-метровой зоны нами в ходе эколого-орнитологического обследования аэропорта «Победилово», г. Киров были проведены геоботанические исследования.

Результаты этих работ показали, что на обследованной территории произрастают 115 видов растений, принадлежащих 35 семействам. Из них 17 видов являются одновременно гнездопригодными и защитными (травянистые растения – лопух паутинистый, пижма обыкновенная, бодяк болотный, осот полевой, полынь обыкновенная, валериана лекарственная, крапива двудомная, лабазник вязолистный, костер безостый; древесные и кустарниковые виды - черемуха обыкновенная, рябина обыкновенная, ольха черная, осина обыкновенная, береза повислая, ива миртолистная, ива острая, ива ломкая), еще 3 вида – только защитными (череда трехраздельная, люпин многолистный, донник лекарственный). Эти виды растений обеспечивают надежные укрытия для мелких видов птиц, таких, как пеночки (зеленая, весничка, трешетка), трясогузки (белая и желтая), сверчок речной, славки (садовая, серая, черноголовая), зеленушка, зарянка и других.

В составе древостоя отмечены хвойные (ель европейская, сосна обыкновенная) и лиственные (осина, береза, рябина, черемуха) породы деревьев; хорошо выражена кустарниковая зона (ивы ломкая, финиколистная, козья, острая и миртолистная, малина обыкновенная) и прилегающая открытая полоса. Видовое разнообразие авифауны здесь объясняется сочетанием различных местообитаний, благоприятных для птиц разных экологических групп, и, прежде всего, опушечным эффектом. Здесь отмечены типичные опушечные виды: пеночка-весничка, дрозды (певчий и рябинник), серая славка, а также гнездящиеся врановые (ворона, сорока).

Высокие деревья, как хвойные, так и лиственные, служат хорошими местами наблюдения для хищных птиц (канюк, лунь полевой, ястреб-тетеревятник – каждого из этих видов птиц было отмечено, как минимум, две особи), высматривающих свои жертвы либо около водных объектов, либо в травостое на территории аэропорта, где обилие кормовых растений из семейств бобовые (клевера гибридный, средний, ползучий) и злаковые (полевица, овсяница, луговик), а также борщевика сибирского и других, обеспечивает обилие мышевидных грызунов.

Более 60 видов растений могут быть использованы в качестве кормовых растений для птиц, употребляющих в пищу семена. Для мелких зерноядных птиц в качестве кормовых растений, обладающих высокой питательной ценностью, могут служить следующие

отмеченные нами виды: костер безостый, пырей ползучий, тимофеевка луговая, овсяница луговая, мятлики лесной, однолетний и луговой, лисохвост луговой, майник двулистный, щавель кислый, горец птичий, горошек мышиный, донники белый и лекарственный, черноголовка обыкновенная и подорожник большой. Еще 38 видов из 17 семейств представляют корма средней и низкой ценности. Все вместе они обуславливают наличие таких видов, как воробей полевой, зеленушка, зяблик, овсянки камышовая и обыкновенная, чечевица, чиж, щегол.

Многочисленные небольшие водоемы вокруг и на территории аэропорта (канавки, ручьи, небольшие озера) поставляют хороший корм для водоплавающих птиц, как гнездящихся, так и осуществляющих пролет над изучаемой территорией (утки, гуси). Можно отметить такие околородные виды растений, как телорезы алоэвидный и обыкновенный, элодея канадская, ряска трехраздельная и стрелолист обыкновенный. На суше эту группу птиц могут привлечь лютики едкий и золотистый, лабазник вязолистный, подорожник большой, череда трехраздельная, частуха подорожниковая. Хвощ полевой считается основным из нажировочных кормов для гусей и лебедей. Высокую ценность для гусей представляет также подмаренник цепкий.

В отличие от естественных фитоценозов за пределами аэропорта, на открытых пространствах самого аэропорта проводится систематическое сенокосение, приводящее к временному повышению доступности насекомых и, соответственно, к скоплениям на дневную кормежку различных насекомоядных птиц и птиц со смешанным типом питания (ворона серая, скворец обыкновенный, сорока, трясогузки, воробьи и т.д.).

Таким образом, разнообразие стадий, расположенных как за пределами аэродрома, так и территории самого аэродрома, привлекает различные виды птиц. Здесь отмечены птицы из разных экологических групп: водные и околородные, наземные, лесные птицы и птицы открытых воздушных пространств, хищные и насекомоядные, много растительных видов. Разнообразные фитоценологические условия в 100-метровой зоне вокруг аэропорта и на самой территории аэропорта «Победилово» обеспечивают благоприятные условия для массового гнездования, кормежки, а также отдыха птиц в период весенне-летних и осенних миграций.

ДИНАМИКА СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ *BETULA PENDULA* И *QUERCUS ROBUR*, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЗОНЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

¹ Е. Н. Иванцова, ² П. А. Украинский

¹ Губкинский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова, Россия, г. Губкин

² Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород

Заповедником «Белогорье» в течение десяти лет проводится оценка здоровья окружающей среды по стабильности развития березы повислой, произрастающей в зоне влияния ОАО «Лебединский горно-обогатительный комбинат» (ЛГОК). Древесные растения являются удобными объектами для биоиндикации промышленных загрязнений, т.к. подвергаются постоянному многолетнему воздействию поллютантов.

Как показывают наши исследования, выбросы ЛГОК оказывают отрицательное влияние на стабильность развития березы повислой на расстоянии 25–30 км, которое проявляется в увеличении флуктуирующей асимметрии листовых пластин. Начиная с 2011 года, стабильность развития берез достоверно снижается. Учитывая тот факт, что количество выбросов комбината за указанный период не выросло, нами было сделано предположение о том, что ухудшению состояния берез способствует потепление климата на территории Белгородской области, наблюдаемое в последние несколько лет. Поскольку береза повислая является у нас интродуцентом, несвойственные условия могут отрицательно сказываться на состоянии растений. Для проверки предположения нами была изучена динамика стабильности развития местного вида дуба черешчатого (*Quercus robur*).

Исследование проводилось в 40-километровой зоне в секторе юг-юго-запад от промплощадки ЛГОК с использованием методики «Биотест» [Захаров, 2000] в 2011–2015 годах. Листья дуба собирали с тех же пробных площадей, что и березы.

Результаты показывают, что дуб демонстрирует меньший разброс показателей стабильности развития, чем береза. Данные показатели у дуба в зависимости от удаленности от ЛГОК достоверно не отличаются. По-видимому, дуб менее чувствителен к выбросам

горнодобывающей промышленности. Кроме того, стабильность развития дуба на протяжении пяти лет, в отличие от березы, остается на одном уровне. Такие результаты позволяют сделать предположение о том, что дуб, адаптированный к теплому сухому климату Белгородской области, слабее реагирует на потепление, либо эта реакция замедлена и требует наблюдения динамики на протяжении более длительного периода.

Статистически значимой корреляции интегральных показателей дуба и березы мы также не обнаружили ($r = -0,13$). Это подтверждает наши выводы о том, что два вида реагируют на выбросы горнодобывающей промышленности по-разному.

Таким образом, использование дуба черешчатого в качестве биоиндикатора на территории Белгородской области проблематично, т.к. он малочувствителен к промышленным загрязнениям и климатическим изменениям. При использовании в качестве биоиндикатора состояния среды в зоне влияния ЛГОК интродуцента березы повислой необходимо учитывать ее повышенную реакцию на климатически фактор, который может существенно повлиять на результаты.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ФИТОСОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОЙ ДИНАМИКИ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО- ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. А. Клюев¹, А. А. Кузьменко²

¹ *Брянский городской лицей №1 имени А.С. Пушкина, Россия, г. Брянск*

² *Брянский государственный технический университет, Россия, г. Брянск*

В сообщении рассмотрены результаты синтаксономического и фитосоциологического анализа антропогенной динамики травяной растительности в пределах отдельных территорий Брянской области.

В последние годы, число работ по анализу фитосоциологических спектров ценофлор синтаксонов антропогенно нарушенных территорий неуклонно растет [Кунафин, Широких, 2009; Кунафин и др., 2011; Ямалов, 2011; Ямалов и др., 2012; Клюев, 2013]. Фитосоциологический спектр – соотношение в ценофлоре синтаксона

диагностических комбинаций разных высших единиц и аффиных видов, то есть видов, тяготеющих к тому или иному классу растительности [Мартыненко, Миркин, 2003].

Основным условием использование фитосоциологического анализа при построении сукцессионных схем вступает тщательный отбор геоботанического материала. Критериями отбора данных для косвенного установления временных связей могут выступать датировка возраста, однотипность исходных состояний, сходные условия внешней среды, предшествующая культура, фактор, определяющий стартовое состояние и др. [Александрова, 1964]. В наших исследованиях основными параметрами для решения задачи выступают: 1) удаленное положение залежей от лесных массивов и старавозрастных лугов; 2) гомогенитет сообществ; 3) уровень синантропизации (УС); 4) антропогенная нагрузка.

Материал и методы.

В основу работы положено более 50 геоботанических описаний растительности залежей разного возраста. Описания производились на пробных площадях размером 100 м². Оценка количественного участия вида в фитоценозе дана по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке [Braun-Blanguet, 1964]. Синтаксономия растительности разработана на основе традиционного [Braun-Blanguet, 1964] и дедуктивного методов [Корецьку, Hejný, 1974] эколого-флористической классификации. Оценка уровня синантропизации проводилась по доле видов синантропных классов растительности в ценофлоре [Ямалов, 2011. Названия классов даны по L. Mucina [1997]. Гомогенитет сообществ синтаксонов устанавливался с использованием ряда понятий и методик в соответствии с известными работами отечественных и зарубежных фитоценологов [Василевич, 1969; Булохов, 2008; Миркин и др, 2004; Passarge, 1979]. Номенклатура сосудистых растений приведена по сводке С.К. Черепанова [1995].

Результаты и их обсуждение.

В результате проведенных исследований авторами было установлено что на залежах с песчаными и легкосупесчаными почвами формируется шесть серийных сообществ, сменяющих друг друга в ходе восстановительной сукцессии: д. с. *Conyza canadensis* [Stellarietea mediae / Artemisietea vulgaris] → д. с. *Phalacrolooma annuum* [Koelerio-Corynepherea / Artemisietea vulgaris] → д. с. *Artemisia campestris*–

Oenothera biennis [*Koelerio–Coryneporetea* / *Artemisietea vulgaris*] → асс. *Helichrysoa renarii–Artemisietum campestris* → асс. *Artemisio campestris–Agrostietum tenuisheli chrysetosum arenarii* (вариант *typica*) → асс. *Artemisio campestris–Agrostietum tenuis helichrysetosum arenarii* (вариант *Sedum acre*).

Установленная последовательность не отличается от схем представленных в более ранних работах [Булохов, Клюев, 2009; Булохов, Ивенкова, 2011; Клюев, 2011].

В составе ценофлор сообществ выявлены виды 6 классов травяной растительности, из них 2 класса – синантропные (*Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*). Уровень синантропизации сообществ начальных стадий сукцессии составляет 66,6% и 50,0%. В ценофлоросообществе *Conyza canadensis* выявлены виды трех классов: *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae* и *Molinio–Arrhenatheretea*. При смене сообществ среднее количество видов изменяется с 12 до 17.

В спектре ценофлор промежуточной стадии сукцессии характерен одинаковый УС (33,3%). Для всех сообществ характерен рост показателей индекса Пассарже (0,42 и 0,40). Именно для этих сообществ характерно лидирующее положение поздне-сукцессионных видов классов *Koelerio–Coryneporetea* и *Molinio–Arrhenatheretea*, хотя по-прежнему значима роль рудеральных дву-многолетников класса *Artemisietea vulgaris*. В сообществах асс. *Helichrysoarenarii–Artemisietum campestris* отмечается пик видового богатства (25 видов на 100 м²). Сообщества асс. *Artemisio campestris–Agrostietum tenuishelichrysetosum arenarii* относятся к заключительной стадии восстановительной сукцессии. В их ценофлорах полностью отсутствуют виды класса *Stellarietea mediae*, высокую роль приобретают виды классов *Koelerio–Coryneporetea* (38,7–40%) и *Molinio–Arrhenatheretea* (38,7–40%). В отдельных описаниях фигурируют ксеротермные виды класса *Festuco–Brometea* (9,7%). Доминирующее положение высококонстантных видов отражает зрелость сообществ характеризуя их как максимально приближенных к климаксовому состоянию.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ В РЕГИОНЕ ПРИАРАЛЬЯ

**Р. Е. Кошанова, Р. Н. Калимбетова, А. М. Жолдасбаев,
Ф. Р. Коразбеков**

*Каракалпакский государственный университет им. Бердаха,
Узбекистан, г. Нукус.*

В последние годы антропогенное воздействие на природу, привело к уничтожению Аральского моря, являющегося одним из самых уникальных водоемов Планеты.

В 1980 годах талантливый поэт Роберт Рождественский очень глубоко переживал за катастрофические изменения, происходящие, на Планете, и писал такие строки: «Все меньше окружающей природы, а все больше окружающей среды».

Действительно, экологическая катастрофа, происходящая в Южном Приаралье, в том числе в Республике Каракалпакстан – это результат не только нарушения природного баланса, но и применение большого количества химических веществ, как пестициды отрицательно влияющий на окружающую среду и на здоровье людей.

Однако считается, что применение пестицидов в сельском хозяйстве дает большой экономический эффект для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, особенно широкий ассортимент пестицидов: хлорофос, севин, хлор магния, бутифос и др. применяется в борьбе для уничтожения вредителей, болезней, сорняков, для удаления листьев хлопчатника. Такие мероприятия производятся при дефляции, с использованием различных средств как фиксаторы, тракторная техника, где не соблюдаются элементарные правила защиты, в результате из-за распыления ядохимикатов погибают не только вредители сельскохозяйственных культур, этими ядами отравлялись люди и все живое.

Пестициды, попав в атмосферу, почву, мигрируют в грунтовые воды, водоемы, в том числе в продовольственные сельскохозяйственные культуры, в растения, водные растения, в организмы водных животных и человека. Из анализа использованных пестицидов видно, что в республике больше используются хлорат магния, бутифос. Во всех хлопкосеющих районах республики

использование дефолиантов очень высоко, и здесь в основном преобладают пестициды из неорганических металлосодержащих соединений, а в рисосеющих районах используются пестициды из тиокарбаминовой кислоты. Масштабное применение пестицидов, других химических препаратов способствует развитию среди населения республики таких болезней как анемия, эндемический зоб, сахарный диабет, болезни внутренних органов, опорно-двигательных систем, все эти болезни можно объединить под общим названием «экологические». Из-за вредного воздействия пестицидов выявлены такие факты как регенерация тканей, где дети рождаются с врожденными аномалиями органов и тканей, также известно, что заражение пестицидами приводит к повышению риска болезни Паркинсона и др. заболеваний, т.к. все используемые пестициды обладают токсическим свойством.

Для предотвращения этих последствий нужно обеспечить безопасность жизнедеятельности человека, применять безвредные микробиологические препараты, а в борьбе с вредителями, целесообразно применение биологического метода борьбы безвредного для окружающей среды, которая должна опережать химический метод, а также нужно обратить внимание на санитарный надзор в торговых точках, где продаются овощебахчевые продукты, насыщенные пестицидами. Нельзя загрязнять территории озер, рек незаконными свалками пестицидов, что приводит к загрязнению окружающей среды.

Таким образом, экологическая катастрофа, возникшая вследствие усыхания моря, привела к ряду изменений, главное к ухудшению качества питьевой воды, опустыниванию территорий Приаралья, загрязнению окружающей среды различными химическими препаратами, используемыми в сельском хозяйстве.

Поэтому для восстановления экологического равновесия на планете Земля, будущее поколение должно приложить все свои знания, умения, использовать свой разум, для создания такого общества, где человек и природа жили бы в прекрасной гармонии.

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ СТЕПЕЙ РАВНИННОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

А. А. Леншин

*Санкт-Петербургский государственный университет, Институт Наук о
Земле, Россия, г. Санкт-Петербург*

В пределах степной зоны Кабардино-Балкарии имеются различия в почвенно-климатических условиях, что является основанием выделения двух частей – сухостепную и луговую степную. Первая занимает север и северо-восток, вторая – запад, юго-запад и южную часть.

В настоящий момент вся сухостепная часть степной зоны является хозяйственно используемой. Большая часть ее территории распахана и занята под сельскохозяйственные угодья (с наличием лесополос, ирригационных каналов и пр.). Лугово-степная часть степной зоны характеризуется теми же критериями, что и сухостепная, но отличие сводится к тому, что она менее засушлива и пронизана большей сетью рек и притоков.

Наши наблюдения проводились, в основном, на территории Прохладненского района в период с 2001 по 2011 годы, а также совершались кратковременные выезды в другие районы (Майский, Баксанский, Терский) степной зоны республики в различные годы наблюдений.

В связи с тем, что территория представлена, в основном, участками, однородными по составу и физиономически выглядящими одинаково, нами было выделено пять групп орнитологических комплексов (модельных участков), в которых мы и производили маршрутные учеты: озера с прилегающей территорией, лесные участки, открытые участки (с/х угодья с прилегающими лесополосами), пойменные участки, населенные пункты (города и поселки). Подобное разграничение весьма условно, так как четких границ между участками в реальной местности практически нет.

Летнюю орнитофауну открытых участков составляют виды открытых пространств, а также птицы, местообитанием для которых служат лесозаградительные полосы вокруг сельскохозяйственных угодий. Открытые участки в зимнее время представляют собой

довольно специфические условия обитания для воробьиных птиц. Большинство биотопов, включаемых нами в этот тип местообитаний, в зимний период посещает гораздо меньше птиц, чем в другие сезоны года. Таким образом, видовой состав здесь значительно беднее, а сами местообитания не представляют собой территорий, выгодных для существования в данный период года.

Водные пространства представлены небольшими прудами, озерами и заболоченными пространствами. Озерные территории используются различными воробьиными птицами в качестве кормовых территорий, и лишь отдельными видами – в качестве гнездовых территорий. Данные местообитания в зимний период дают убежище от хищников и неблагоприятных погодных условий, а также служат источником кормовых ресурсов.

Реки и их долины играют особо важную роль в степной зоне как биотопы для многих редких видов птиц. В приречных ландшафтах велика гетерогенность топических условий. Благодаря деятельности речного потока образовались поймы, где птицы находят благоприятные условия для гнездования и богатые кормовые участки. Фауна птиц здесь очень разнообразна: на реках и в приречных ландшафтах можно встретить виды, свойственные только поймам, а также почти все виды птиц, обитающие на территориях междуречий. Речные поймы в зимнее время представляют собой довольно специфический биотоп с определенным набором экологических условий. Зимой реки в степной зоне мелеют (так как большинство из них имеет ледниковое питание) и практически не замерзают. Прилегающие территории дают убежище от хищников и неблагоприятных погодных условий, а также служат источником кормовых ресурсов.

Естественные лиственные леса занимают в равнинной зоне небольшую площадь и сосредоточены, в основном, по речным поймам Баксана, Чегема, Черема, Малки, Лескена и Терека. Лесные участки сильно разрежены и, по существу, во многих местах остались только следы бывшего леса. Естественные лесные участки представлены такими древесными породами, кроме древесных пород, в лесах встречаются также дикие плодовые деревья. В зимнее время в лесах формируются специфические условия обитания (как климатические, так и кормовые), определяющие видовой состав птиц, которые занимают данный биотоп в этот период. Как и в любых других

местообитаниях, воробьиные птицы в лесах характеризуется немногочисленностью представителей. Здесь отмечаются оседлые виды или же виды кочующие.

К населенным пунктам нами были отнесены как города, так и поселки. Внешне населенные пункты очень похожи друг с другом, что и позволяет их объединить в одну группу. В составе городов присутствует так называемый «частный сектор», в то же время, в поселках имеются кварталы с постройками в 2–3 этажа, расположенными очень близко друг к другу, как и в городах. Основную массу видов в населенных пунктах составляют виды синантропы, однако, в связи с тем, что имеются частные домовладения, а соответственно и широкий набор растительности и доступного корма, в населенных пунктах встречаются также виды, которые могут быть отмечены и в природных ландшафтах.

В зимнее время большинство птиц перемещается из наиболее привычных (для летнего периода) для них местообитаний в населенные пункты или же ближе к их окраинам. Связано это с тем, что данные местообитания в неблагоприятный период года являются наиболее выгодными для животных с энергетической точки зрения.

В связи с тем, что степная зона в значительной степени антропогенно преобразована, степные участки представлены незначительными территориями вдоль русел рек, окраин населенных пунктов, у небольших рощ и лесных массивов. По ряду причин (сведение лесных массивов, распашка степных участков, увеличение территорий городов, строительство дорог) большинство степных видов птиц, ранее обитавших на данной территории, в настоящий момент довольно редко встречается или обитает в интразональных местообитаниях таких, как поймы рек, приозерные территории и т.п. На территории степной зоны некоторые виды получили более широкое распространение и в настоящее время являются в отдельных местообитаниях фоновыми видами. В то же время, степная зона КБР является территорией, где до настоящего времени сохранились и регистрируются виды птиц, редкие не только для этого региона, но и для Кавказа в целом.

ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРИПТОСПОРИДИОЗА В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

М. А. Меймарян, М. В. Давидянц

Ереванский государственный медицинский университет, Армения, г. Ереван

Проблема криптоспоридиоза, несмотря на уже достаточно полно изученные вопросы эпидемиологии, экологии, патогенеза, клиники и лечения, остается, в настоящее время, одной из наиболее актуальных в медицинской паразитологии и эпидемиологии.

В последние десятилетия XX и в начале XXI века в Армении отмечается ухудшение экологической ситуации, связанное с интенсивной антропогенной нагрузкой на объекты окружающей среды. Это закономерно обусловило необходимость пересмотра взглядов на сложившуюся в нашей стране напряженную эпидемическую ситуацию по паразитарным болезням. Особое внимание обращает на себя значительный рост кишечных протозойных болезней, передающихся водным путем, в первую очередь криптоспоридиоза.

Криптоспоридиоз – протозойная инвазия человека и животных, особенно опасная для детей младшего возраста и лиц с иммунодефицитом. По эпидемиологии криптоспоридиоза животных и человека в разных странах мира опубликовано достаточно много работ, чтобы судить о практически повсеместном распространении его возбудителей. Инфекции желудочно-кишечного тракта, вызванные криптоспоридиями, зарегистрированы во всех возрастных группах и на всех континентах, за исключением Антарктиды. Такое широкое распространение криптоспоридиоза связано с большим количеством природных и синантропных резервуаров инвазии, низкой инфицирующей дозой и высокой резистентностью возбудителя к дезинфектантам и противопаразитарным препаратам. Наблюдается тенденция увеличения числа вспышек криптоспоридиоза. Обращает на себя внимание и масштаб вспышек криптоспоридиоза, вызываемых употреблением питьевой воды, обсемененной ооцистами криптоспоридий. Так, по данным Ford T. [1999] в 1989 г. – около 130 тыс., 1993 г. – более 400 тыс. больных. Это привело к тому, что в последние годы специалистами уделяется серьезное внимание исследованиям *Cryptosporidium parvum*.

Одним из основных направлений нашей научно-исследовательской работы явилось изучение распространения криптоспоридиоза в зависимости от особенностей природных и социально-экономических предпосылок, возрастной и половой характеристик пораженных континентов, установление этиологической роли КС в заболеваемости кишечными паразитогами детей в закрытых коллективах, что диктовалось необходимостью использования этих данных в разработке и совершенствовании мероприятий по борьбе с заболеванием и его профилактике.

Так, средняя инфицированность криптоспоридиями населения Армении составила 28%, а пораженность населения Армении этим оппортунистическим микроорганизмом колебалась от 17% в Арагацотне до 56% в Лори. Территория республики разделена на три зоны в отношении этой инфекции. Выделены зоны низкой, средней и высокой пораженности возбудителем КС. В зоне низкой пораженности процент распространения *C. parvum* колебался в пределах 17–25% (Арагацотн, Котайк, Гегаркуник, Тауш, Вайоцзор), в средней – 27–31% (Ширак, Армавир, Арарат, Ереван, Сюник) и в зоне высокой пораженности данным возбудителем инфицированность населения составила 56% (Лори).

При этом частота находок паразита среди детского населения в три раза превышает таковую у взрослых, составляя $49,5 \pm 2,5\%$ против $15,7 \pm 1,4\%$ ($t = 2,6$). Пораженность сельского населения в общем такая же как и пораженность городского и составляет 31% против 25,5% соответственно.

Особого внимания заслуживают результаты исследования на криптоспоридиоз среди детей. Среди исследованных 400 детей 92 были из коллектива закрытого типа (дом ребенка в Харберде).

Результаты исследований показали, что наиболее пораженными оказались дети младших возрастных групп (70%, 61% и 42% среди детей в возрасте соответственно до года, 1–3, 3–6 лет против 25% возрастной группы 7–15 лет).

Нам удалось выявить неравномерность в распространенности криптоспоридиев среди детского населения в различных марзах Армении, однако причина ее пока не совсем ясна. Возможно ее следует искать в климатических особенностях сравниваемых территориально-экономических регионов. Не исключено, что межрайонные различия в пораженности криптоспоридиозом, помимо

климатических, могут объясняться также почвенными особенностями. Так, в структуре почв в южных районах преобладают черноземы (типичные и выщелоченные), а в северных районах – преобладание в почвообразовании подзолистого процесса. Возможно, что экологическим требованиям возбудителя криптоспориидоза более отвечают рыхлые почвы с повышенным содержанием органических веществ.

Итак, простейшие рода *Cryptosporidium* обладают рядом особенностей, делающих важным водный путь передачи вызываемого им заболевания и актуальным контроль за содержанием их цист в воде:

- всеветная распространенность;
- широкий видовой спектр млекопитающих-хозяев;
- многочисленность источниковзагрязнения водоемов цистами и ооцистами;
- высокая инфекционность и низкая заражающая доза;
- микроскопические размеры цист(10×12 мкм) и ооцист (4–6 мкм);
- длительность выживания в водной среде, особенно при низких температурах (до трех месяцев при 4–8°С);
- высокая устойчивость к нормативным технологиям дезинфекции при питьевой водоподготовке.

Знание основных мер профилактики криптоспориидоза может предотвратить заражение этой инвазией многих групп людей: персонал детских учреждений и самих детей, туристов и путешественников. Рекомендации по профилактике основываются главным образом на перерыве водного и пищевого путей передачи возбудителя: соблюдение личной гигиены; употребление кипяченой воды, т.к. нагрев воды до 72–100 °С в течение минуты вызывает гибель криптоспориидий; не рекомендуется пить воду изрек или озер и заглатывать воду при купании в любых водоемах, в т.ч. бассейнах; людям с выраженным иммунодефицитом рекомендуется использовать бутилированную воду; желателно воздерживаться от употребления в пищу сырого не пастеризованного молока; необходимо тщательно мыть овощи и фрукты; санитарное просвещение населения играет немаловажную роль в профилактике паразитарных болезней; применение эффективных технологий при очистке питьевой воды.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ МЕСТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЛЕЙШМАНИОЗА В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

Л. В. Паронян¹, Р. В. Апресян²

*¹ Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний,
Министерство здравоохранения Республики Армения, Армения, г. Ереван*

² Инфекционная клиническая больница "Норк", Армения, г. Ереван

Климатические условия на большей части территории Армении обеспечивают благоприятную среду обитания для переносчиков инфекционных заболеваний лейшманиоза. Первый случай висцерального лейшманиоза в Армении официально зарегистрирован в 1913 году, а за 1926–1969 гг. зарегистрировано 919 случаев. С 1970–1998 гг. случаи висцерального лейшманиоза в Армении не регистрировались. Серологические исследования собак не проводились с 70-х годов. В 1999 году после 30 летнего перерыва был зарегистрирован местный случай висцерального лейшманиоза у ребенка 4-х лет из приграничного с Грузией села Шнох.

Мы провели ретроспективное исследование медицинских карт всех больных висцеральным лейшманиозом в Армении с 1999 по 2015 гг., обработали эпидемиологические, клинические и лабораторные данные. В течение 1999–2014 гг. в стране было зарегистрировано 99 случаев висцерального лейшманиоза. 33% пациентов были выявлены и госпитализированы через 1–12 месяцев после начала заболевания. Два смертельных случая были зарегистрированы в 2008-ом и 2010-ом годах. Основные клинические проявления: лихорадка (83%), слабость (65%), потеря веса (56%). До внедрения серологических методов диагностики в 2008 году, 21% случаев были диагностированы по клиническим признакам и эпидемиологическим критериям; 79% были подтверждены микроскопическими исследованиями. После 2008 года все случаи были лабораторно подтверждены. С 1999 по 2006 гг. на юге Армении был зарегистрирован только 1, а после 2006 года – 31 случай. Среди заболевших, более чем 50% случаев составляют дети до 2-х лет.

Итак, после 30 летнего перерыва, восстановилась местная передача висцерального лейшманиоза в Армении из-за отсутствия программ контроля за москитами и псовыми-резервуарами

лейшманий. Низкий уровень осведомленности о заболевании среди врачей и отсутствие квалифицированного персонала становится причиной позднего выявления случаев. Дальнейшие исследования необходимы для определения причин различия в уровнях заболеваемости в близлежащих регионах. Рекомендуется проводить образовательные программы и тренинги среди медицинских работников и населения для повышения осведомленности относительно заболевания. Необходимо также проводить борьбу с переносчиками, и обеспечивать экспресс-тестами медицинские учреждения, особенно в отдаленных районах, для ранней диагностики лейшманиоза.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ «ДЗОРАГЭС» НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ РЫБ Р. ДЗОРАГЕТ И ЕЕ ПРИТОКОВ (СЕВЕРНАЯ АРМЕНИЯ)

С. Х. Пипоян¹, А. С. Аракелян²

¹ *Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, Армения, г. Ереван*

² *Институт зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН РА, Армения, г. Ереван*

В основу настоящего сообщения положены результаты многолетних исследований ихтиофауны р. Дебед и ее притоков – рр. Дзорагет, Ташир и Памбак, проведенных нами за период 1998–2015 гг., а также мониторинговые наблюдения за малыми гидроэлектростанциями Армении, проведенные в течение 2015 г. в рамках проекта «Содействие реформам в секторе малых ГЭС с целью устойчивого использования речных экосистем посредством диалога общественности и Министерства охраны природы РА», при поддержке Программы Малых Грантов ПРООН/ГЭФ.

Известно, что в бассейне р. Дебед в настоящее время встречаются следующие виды рыб: ручьевая форель *Salmo trutta fario* Linnaeus, 1758, восточная быстрянка *Alburnoides eichwaldii* (De Filippi, 1863), куринский усач *Barbus lacerta* De Filippi, 1865, севанская *Capoeta sevangi* De Filippi, 1865 и куринская *Capoetaca poetaca poeta* (Güldenstädt, 1773) храмули, куринская уклейка *Alburnus filippii*

Kessler, 1877, мурца *Luciobarbus mursa* (Güldenstädt, 1773), пескарь *Gobio* cf. *gobio* (Linnaeus, 1758), куринский голец *Oxynoemacheilus brandtii* (Kessler, 1877), верховка *Leucaspius delineates* Heckel, 1843, лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), амурский чебачок *Pseudoras boraparva* Temminck & Schlegel, 1846, карп *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, радужная форель *Oncorhynchus gardnieri* (Walbaum, 1792) (последние два вида периодически попадают сюда из фермерских рыбоводных хозяйств, расположенных по берегам реки и ее притоков) [Рубенян, Рубенян, 2003; Пипоян, 2012; Аракелян, 2014]. Выявлено, что многие из перечисленных видов – ручьевая форель, восточная быстрянка, куринский усач, севанская и куринская храмули, куринская уклейка, мурца, пескарь, куринский голец, лещ, серебряный карась часто заходят в устье р. Дзорагет из р. Дебед. Естественно ожидать, что во время весенних нерестовых и других сезонных миграций большинство данных видов рыб должно подняться вверх по течению р. Дзорагет и ее основных притоков, в том числе и по р. Ташир. Однако, согласно нашим наблюдениям, лишь ручьевая форель, восточная быстрянка, куринский усач, севанская храмуля и серебряный карась встречаются в р. Дзорагет в 6–7 км от ее устья. Еще меньшее число видов рыб встречается в р. Ташир, где обнаружены серебряный карась, севанская храмуля, куринский усач, пескарь [Пипоян и др., 2012; Аракелян, Пипоян, 2013]. Мы предполагаем, что уменьшение таксономического разнообразия рыб р. Дзорагет почти на 50% всего за несколько км выше от ее устья зависит от деятельности гидроэлектростанции «ДзораГЭС». В отличие от других малых ГЭС, построенных на руслах р. Дзорагет и ее притоков, головной узел «ДзораГЭС» (координаты 44°36'33.40"E–40°57'33.73"N, высота над уровнем моря 986 м, длина напорного трубопровода – 205 м, длина водопроводной тоннели – 2450м) не имеет как рыбопропускных, так и рыбозащитных сооружений. Следует отметить, что данный ГЭС действует с 1932 г. и в течение прошедших лет своим железобетонным подпорным сооружением, расположенным примерно в 3-х км от устья р. Дзорагет, полностью преграждал и продолжает перекрывать пути передвижения проходных, полупроходных, а в некоторых случаях и жилых рыб из нижнего бьефа гидроузла в верхний. Вся вода р. Дзорагет после такого водозаборного сооружения входит в напорный трубопровод, а

оттуда – в водопроводный тоннель и выходит прямо в р. Дебед после попадания в гидротурбины в здании ГЭС. Кроме этого, из-за отсутствия рыбозащитных сооружений в головном узле, многие рыбы, обитающие в верхнем бьефе, случайно попадают в напорный трубопровод и оттуда гидротурбины ГЭС, где массово погибают.

Исходя из вышеизложенного, мы предлагаем проектировать и сооружать рыбопропускные и рыбозащитные сооружения на головном гидроузле ДзораГЭС с учетом: видового разнообразия и размерного состава рыб в рр. Дебед, Дзорагет, Ташир; сезонной и суточной динамики хода этих рыб; характерных скоростей течения для каждого вида (сносящей, привлекающей и пороговой) и горизонтов (уровней) их продвижения.

Выполнение этих рекомендаций, по нашему мнению, долгосрочном перспективе исключит многолетнюю генетическую изоляцию популяций нативных видов рыб нижнего и верхнего течений р. Дзорагет, а также увеличит таксономическое разнообразие рыбного населения данной реки и ее притоков.

ВИДОВОЙ СОСТАВ МОХОВЫХ СООБЩЕСТВ НА ОТВАЛАХ МЕЛОВЫХ КАРЬЕРОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Н. Н. Попова

*Воронежский государственный институт физической культуры,
Россмя, г. Воронеж*

Изучены следующие карьеры: *с. Белогорье, Касторенского р-на, с. Гнилое Тимского р-на, с. Среднедорожное, Горшеченского р-на, с. Куськино Мантуровского р-на, с. Бунино и *с. Шумаково Солнцевского р-на, с. Гнилое Тимского р-на (Курская область); с. Сторожевое, *ст.Откос, *ст. Копанице Лискинского р-на, *г. Россошь, *п.г.т. Подгорное, *г. Калач, с. Лосево Павловского р-на (Воронежская область); с. Верхние Лубянки Волоконовского р-на, с. Нагольное Ровеньского р-на, с. Ездочное Чернянского р-на, с. Серебрянка Новооскольского р-на, *с. Ржевка, с. Доброе Шебекинского р-на, *г. Белгород, *с. Севрюково, с. Шопино Белгородского р-на, с. Кривцово Яковлевского р-на (Белгородская область); знаком «*» отмечены промышленные карьеры.

В списке указаны: встречаемость (в %), проективное покрытие в баллах (1 – менее 1 дм², 2 – 1–5 дм², 3 – 5–10 дм², 4 – более 10 дм², 5 – свыше 1 м²); приуроченность к биотопам (д – столы деревьев, м – плотный мел, мм – мело-мергельные осыпи, мп – мел со слоем почвенного мелкозема; мч – остатки степных сообществ на карбонатных черноземах с меловыми подпочвами); для редких видов перечислены местонахождения.

Abietinella abietina (Hedw.) M.Fleisch. 80%, 5, мч.

Aloina rigida (Hedw.) Limpr. 20%, 2, мм, кальцефит. Белогорье, Шумаково, Гнилое, Подгорное, Кривцово. В КК Тульской, Московской, Курской областей (категория 3). В Воронежской и Белгородской – в мониторинговом списке.

Amblystegium serpens (Hedw.) Bruch et al. 60%, 2, д, мп.

Barbula unguiculata Hedw. 60%, 3, мм, мп.

Brachythecium albicans (Hedw.) Bruch et al. 80%, 5, мп, мч.

Brachythecium campestre (Muell. Hal.) Bruch et al. 20%, 4, мп, мч.

Brachythecium salebrosum (F.Weber & D.Mohr.) Bruch et al. 70%, 4, д, мп.

Brachythecium glareosum (Bruch ex Spruce) Bruch et al. 20%, 4, мч, кальцефит. Белогорье, Сторожевое, Копанице, Серебрянка.

Bryum argenteum Hedw. 60%, 3, мм, мп.

Bryum caespiticium Hedw. 90%, 4, мп, мч.

Bryum creberrimum Taylor 20%, 3, мп. Белогорье.

Bryum dichotomum Hedw. 5%, 2, мм, мп. Нижние Лубянки.

Bryum funckii Schwaegr. 30%, 3, мм, мч.

Bryum kunzei Schimp. 5%, 2, мм, кальцефит. Кривцово.

Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) R.S.Chopra 15%, 4, мч, кальцефит. Нижние Лубянки, Сторожевое.

Campylidium calcareum (Crundw. & Nyholm) Ochyra 5%, 2, мм, мм, кальцефит. Шумаково, Сторожевое.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. 95%, 4, м, мм, мп, мч.

Dicranella varia (Hedw.) Schimp. 10%, 2, м, мм, мп, кальцефит. Белогорье, Сторожевое, Шрпино.

Didymodon fallax (Hedw.) R.H.Zander 90%, 4, м, мм, мп, мч, кальцефит.

Didymodon rigidulus Hedw. 15%, 2, мм, мч, кальцефит.

Didymodon rigidulus var. *validus* (Limpr.) Duell. 5%, 2, м, мм, кальцефит. Куськино, Копанице.

Encalypta vulgaris Hedw. 5% 3, мч, кальцефит. Копанице.

Funaria hygrometrica Hedw. 5%, 2, мп. Белогорье, Севрюково.
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. 5%, 1, на остатках бетонных сооружений. Нижние Лубянки.

Hypnum cupressiforme Hedw. 5%, 2, д.

Leskea polycarpa Hedw. 5%, 2, д.

Orthotrichum pumilum Sw. ex anon. 5%, 2, д.

Orthotrichum speciosum Nees 5%, 2, д.

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske 15%, 4, мп, мч.

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J. Кор. 5%, 2, д.

Pterygoneurum subsessile (Brid.) Jur. 20%, 1, мм, мч, кальцефит. В мониторинговых списках областей ЦЧО. Нижние Лубянки, Копанище, Бутурлиновка, Подгорное, Севрюковою

Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch et al. 30%, 2, м, кальцефит. Куськино, Белогорье, Шумаково, Сторожевое, Среднежодорожное, Доброе, Севрюково. В КК Белгородской, Липецкой, Тульской, Курской, Воронежской областей (категория 3).

Stereodon vaucheri (Lesq.) Lindb. Ex Broth. 5%, 3, мч, кальцефит. Копанище. В КК Воронежской, Белгородской, Курской, Липецкой областей (категория 3).

Syntrichia caninervis Mitt. 5%, 3, мч, кальцефит. Копанище. В КК Белгородской, Курской (категория 3) областей, в Воронежской – в мониторинговом списке.

Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr. 90%, 5, мм, мп, мч.

Syntrichia ruralis var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne. 70%, 4, мч, кальцефит.

Tortula modica R.H. Zander 5%, 1, мп. Кривцово.

Tortula muralis var. *aestiva* Hedw. 5%, 1, м. Куськино.

Tortula protobryoides R.H. Zander 5%, 1, мм, кальцефит. Россошь.

Trichostomum crispulum Bruch 10%, 2, мч, кальцефит. Нижние Лубянки, Копанище.

Weissia longifolia Mitt. 15%, 2, мч, кальцефит. Серебрянка, Кривцово, Копанище.

В составе моховых сообществ отвалов меловых карьеров выявлено 38 видов и три разновидности мхов. Флористико-структурные и эколого-биологические особенности проявляются в: 1) существенном преобладании семейства Pottiaceae (более 30%), 2) значительном перевесе верхоплодных мхов (70%) над бокоплодными (30%); 3) активном спороношении (более 70% видового состава); 4)

значительной доле облигатных кальцефитов (около 35%). Среди эколого-ценотических групп выделяются ксерофильные виды степных сообществ – около 45% (*Abietinella abietina*, *Syntrichia ruralis*, *Weissia longifolia*, *Didymodon fallax*), лесных и лесостепных видов – около 25% (*Leskea polycarpa*, *Orthotrichum pumilum*, *O. speciosum*, *Plagiomnium cuspidatum* и др.), петрофильная группа составляет около 10% (*Aloina rigida*, *Grimmia pulvinata*, *Seligeria calcarea*, *Tortula muralis* var. *aestiva*). Велик удельный вес экологически пластичных в отношении факторов среды и индифферентных в отношении типа растительных сообществ видов – около 20%, они имеют преимущественно эвриголарктический и космополитный характер распространения. В целом, доля антропоотолерантных видов составляет около 35%. Анализ биотопического распределения показал следующее. На деревьях (молодые осины, реже березы в старых карьерах, брошенных не менее 20 лет) произрастает 7 видов; на плотном мелу 6 видов – *Seligeria calcarea*, *Dicranella varia* (в нижней части вертикальных стенок, где наблюдается повышенная влажность), *Aloina rigida*, *Didymodon rigidulus* var. *validus*. В некоторых карьерах обилие указанных видов высокое, первые три вида формируют диффузный покров, четвертый – встречается отдельными компактными дерновинками. На мело-мергельных отвалах обнаружено 13 видов (из редких видов *Bryum kunzei*, *Pterygoneurum subsessile*, *Bryum dichotomum*), на мелу с наносами мелкозема (по днищам карьеров в основном) – 16 видов; в естественных кальцефитно-петрофитных сообществах (к которым вплотную приблизились отвалы карьеров) – 19 видов (только здесь произрастают *Encalypta vulgaris*, *Stereodon vaucheri*, *Trichostomum crispulum*, *Weissia longifolia* и др.)

По характеру встречаемости виды можно сгруппировать в три блока: редко встречаемые (встречаемость до 15%) – 24 вида, спорадично встречаемые (20-30%) – 7 видов и часто встречаемые (более 60%) – 9 видов. Из состава флоры 42% видов встречены лишь однократно. При достаточно высокой доле тривиальных видов на меловых обнажениях карьеров произрастают и весьма редкие в средней полосе кальцефиты *Aloina rigida* (аридный степной петрофит), *Seligeria calcarea* (бореальный петрофит), *Stereodon vaucheri* (акртоальпийский степной вид), *Syntricha caninervis* (аридный полупустынно-степной вид), внесенные в региональные Красные книги. Наибольшим видовым разнообразием отличаются карьеры Белогорье (20 видов), Нижние Лубянки (18), Копанище (15).

ВИДОВОЙ СОСТАВ МОХОВЫХ СООБЩЕСТВ ПЕСЧАНИКОВЫХ КАРЬЕРОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Н. Попова

Воронежский государственный институт физической культуры,
Россия, г. Воронеж

Палеогеновые песчаники в степной зоне активно разрабатывались вплоть до 80-х гг. прошлого века для получения бутового камня. Практически все в настоящее время являются заброшенными, а некоторые – рекультивированы. В северной части Воронежской области и соседних областях имеются локальные выходы кварцитовых аптских песчаников; они характеризуются более плотной текстурой, использовались населением для изготовления жерновов, строительного камня, в настоящее время – для ландшафтного дизайна; разрабатывались в основном кустарно; материалы по бриофлоре этих карьеров будут предметом отдельной статьи. Из изученных карьеров промышленным можно считать лишь карьер (Донской), прочие – кустарные. Обследованы следующие карьеры: Донской у военного мемориала Верхнемамонского района с. Индычий Петропавловского района, с. Медово и с. Красногорье Богучарского района, с. Четвериково, с. Верхний Бык, с. Кременное Калачеевского района, с. Верхний Карачан Грибановского района, п.г.т. Воробьевка, с. Никольское Воробьевского района. с. Каменка-Садовка Новохоперского района. В большинстве случаев бриофлора бедна (по 5–7 видов). Особым видовым разнообразием (около 35 видов) отличается карьер Донской, где осталось много крупных глыб песчаников, сложный рельеф (балки, выходящие в Дон, обводненные днища карьеров), пестрый почвенный покров (меловые обнажения, охристые глины, щелнистые черноземы и др.).

Ниже приведен список выявленных видов, для каждого указана частота встречаемости (*r* – редко, *p* – спорадично, *fq* – часто); наличие спорогонов (*S+*), органов вегетативного размножения (*V+*). Для редких видов даны комментарии.

Abietinella abietina (Hedw.) M.Fleisch. – *p*.

Amblystegium serpens (Hedw.) Bruch et al. – *p*, *S+*.

Barbula unguiculata Hedw. – *fq*, *S+*.

Brachythecium albicans (Hedw.) Bruch et al. – *fq*.

Brachythecium campestre (Muell. Hal.) Bruch et al. – p (Донской, Верхний Бык), S+.

Brachythecium mildeanum (Schimp.) Schimp – r (Донской).

Brachythecium rotaeum De Not – r (Донской, Красногоровка).

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Bruch et al. – r (Донской).

Brachythecium salebrosum (F. Weber & D. Mohr.) Bruch et al. – fq.

Bryum argenteum Hedw. – fq, S+.

Bryum caespiticium Hedw. – fq, S+.

Bryum creberrimum Taylor – p (Красногоровка), S+.

Bryum dichotomum Hedw. – r (Индычий), V+.

Bryum kunzei Schimp. – r (Индычий).

Bryum moravicum Podp. – p, V+.

Campylidium calcareum (Crundw. & Nyholm) Ochyra – r (Красногоровка).

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. – fq, S+.

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – r (Донской).

Didymodon fallax (Hedw.) R. H. Zand. – p (Донской).

Didymodon rigidulus Hedw. – r (Донской), V+.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. – r (Донской).

Funaria hygrometrica Hedw. – p (Донской, Каменка-Садовка), S+.

Grimmia laevigata (Brid.) Brid. – r (Донской). Петрофильный вид, приурочен исключительно к выходам кислых пород, в области не более трех местонахождений, произрастает отдельными подушковидными дерновинками небольших размеров. Внесен в мониторинговый список региональной Красной книги (КК), целесообразен перевод в основной список с категорией 3.

Grimmia plagiopodia Hedw. – r (Медово). Петрофильный вид, приурочен к выходам кислых пород, в области известно два местонахождения. Размеры популяции крайне малы. Заслуживает внесения в основной список второго издания КК с категорией 3.

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. – r (Донской), S+. Облигатный петрофит, преимущественно кислых пород, но встречается и на антропогенных каменистых субстратах. Внесен в мониторинговый список.

Hypnum cupressiforme Hedw. – p (Донской).

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. – p (Донской), S+.

Leskea polycarpa Hedw. – fq, S+.

Marchantia polymorpha L. – r, (Донской), V+.

Orthotrichum pumilum Sw. ex anon. – p, S+.

Orthotrichum speciosum Nees – p, S+.

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske – p.

Pellia epiphylla (L.) Corda – r (Донской).

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J. Кор. – p, S+.

Polytrichum commune Hedw. – r (Донской), S+.

Polytrichum juniperinum Hedw. – p, S+.

Polytrichum piliferum Hedw. – fq, S+.

Pterygoneurum ovatum (Hedw.) Dixon – r (Донской, Четвериково), S+. Аридный вид рассеянного распространения в лесостепной и степной зонах. Внесен в мониторинговый список.

Pterygoneurum subsessile (Brid.) Jur. – r (Донской, Четвериково), S+. Аридный вид рассеянного распространения в лесостепной и степной зонах, преимущественный кальцефит, но встречается и на глинистых обнажениях. Внесен в мониторинговый список.

Pylaisia polyantha (Hedw.) Bruch et al. – p (Донской), S+.

Radula complanata (L.) Dum. – r (Донской).

Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch et al. – r (Донской), S+. Облигатный петрофит, преимущественно кислых пород. Внесен в мониторинговый список.

Sciuro-hypnum populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – r (Донской). Встречается в области на основаниях старовозрастных широколиственных деревьев и песчаниках. Внесен в основной список КК с категорией 3.

Seppoleskea subtilis (Hedw.) Loeske – r (Донской).

Stereodon pallescens (Hedw.) Mitt. – p (Донской), S+.

Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr. – fq.

Syntrichia ruralis var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne. – p (Медово, Верхний Бык), S+.

Tortula acaulon (With.) R. H. Zander – p (Медово), S+.

Tortula muralis var. *aestiva* Hedw. – p (Донской), S+.

Trichostomum crispulum Bruch – r (Четвериково, Верхний Бык). Преимущественно кальцефильный степной вид, но обнаружен и на щебнистых почвах вблизи отвалов карьеров.

В составе моховых сообществ отвалов песчаниковых карьеров выявлено 50 видов и разновидностей мохообразных. Флористико-

структурные и эколого-биологические особенности проявляются в сглаженных эколого-биологических спектрах. Преобладают семейства Pottiaceae, Brachytheciaceae, Bryaceae (более 40% видового состава), характерно наличие печеночных мхов (3 вида). Среди листостебельных мхов незначительно перевешивают верхоплодные мхи (57%). Спороношение отмечено лишь у 50% видов; б. м. ацидофильных видов – лишь 18%; обращает на себя внимание присутствие гигрофитов (16%), что связано с близким залеганием водоносных горизонтов. На песчаниках выявлено 23 вида, на почве – 29, на деревьях – около 10 видов. По частоте встречаемости распределение следующее: редких – 44% (2 вида заслуживают внесения в КК), спорадичных – 36%, частых – 20%. Доля антропопотолерантных видов составляет 34%.

К ВОПРОСУ О ПАРАЗИТОФАУНЕ ГИБРИДНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA ESCULENTA* L., 1758) В РАЗНОПОДВЕРЖЕННЫХ АНТРОПОГЕННОМУ ВЛИЯНИЮ МЕСТАХ Р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ И ЕГО ПРИТОКОВ

Ю. А. Присный, М. И. Кононова

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия, г. Белгород*

Водные объекты, вблизи или на берегах которых расположены населенные пункты, зачастую используются, как водоемы для спортивного рыболовства или для рыбозаведения или как рекреационные водоемы. Соответственно, качество этих водоемов должно отвечать нормам безопасности. Но непосредственная близость жилых зданий и различных предприятий обуславливают наличие сброса сточных вод, содержащих избыток органики или токсичных веществ. В связи с этим, оценка и мониторинг состояния водоемов, используемых человеком, должны проводиться систематически и иметь многоаспектный характер.

Амфибии являются обитателями водоемов и прилежащих к ним территорий. Оценить качество среды их обитания можно, проведя исследование состояния их популяций. Одним из таких методов

оценки состояния популяций может служить паразитологический анализ.

В рамках комплексного исследования Белгородского водохранилища, а также р. Северский Донец и его притоков, в течение весенне-летнего периода 2016 года паразитологическому исследованию были подвергнуты выборки особей гибридной лягушки (*Rana esculenta* L., 1758), собранные в следующих пунктах:

- 1) р. Северский Донец, г. Белгород, городской пляж (50°35'30.41" с. ш. 36°36'32.88" в. д.) – 10 особей;
- 2) р. Разумная, с. Разумное, окр. г. Белгорода (50°32'52.87" с. ш. 36°41'33.02" в. д.) – 5 особей;
- 3) Белгородское водохранилище (50°34'34" с. ш. 36°37'12" в. д.; 50°32'40" с. ш. 36°37'26" в. д.; 50°30'32" 36°38'53" в.д.) – 5 особей;
- 4) р. Везелка, центр г. Белгорода (50°35'35" с. ш. 36°34'12" в. д.) – 6 особей;
- 5) р. Нежеголь, Шебекинский р-н, между сс. Архангельское и Титовка, у места впадения в р. Сев. Донец (50°22'48" с. ш. 36°48'26" в. д.) – 9 особей.

Всего было исследовано 35 особей. Стоит отметить, что исследование гельминтофауны амфибий в Белгородской области ранее не проводилось.

В результате проведенного исследования у *R. esculenta* в Белгородском и Шебекинском районах отмечены следующие паразиты. Класс Trematoda: *Opisthioglyphe ranae* (Froelich, 1791), *Diplodiscus subclavatus* (Pallas, 1760), *Pneumonoeces variegatus* (Rudolphi, 1819), *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819), *Pleurogenoides stromi* Travassos, 1930, *Pleurogenoides sp.*, *Brandesia turgida* (Brandes, 1888), а также представители сем. Gorgoderidae; личиночные стадии – *Paralepoderma cloacicola* Luhe, 1909, *Encyclometra colubrimurorum* (Rudolphi, 1819), *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi, 1819) и *Strigea falconis* Szidat, 1928. Тип Nemata: *Neoxysomatium brevicaudatum* (Zeder, 1800) и *Icosiella neglecta* (Diesing, 1851). Тип Acanthocephala: *Acanthocephalus ranae* (Schrank, 1788). Экстенсивность инвазии гибридной лягушки отдельными видами гельминтов представлена в таблице.

Учитывая малый объем выборки, мы можем сделать на данный момент лишь предварительные заключения.

Известно, что видовое разнообразие и численность гельминтов больше на фоновых территориях, к тому же – на загрязненных территориях уменьшается количество трематод и увеличивается количество нематод. Исходя из этого, видно, что «Сев. Донец» – наиболее чистый из обследованных пунктов (см. табл.). Этот пункт расположен в черте города Белгорода, выше водохранилища, и до этого места не ведется интенсивного сброса сточных вод. Наименьшее же видовое разнообразие гельминтов отмечено в Белгородском водохранилище и р. Разумная. Водоохранилище расположено в черте и ниже города и сюда стекает большая часть сточных вод, а также ведется сброс стоков «Разуменской» птицефабрики. Интересно, что пункт сбора лягушек на р. Разумная расположен выше по течению места сброса стоков птицефабрики и изначально считался, как «чистый».

Таблица. Экстенсивность инвазии гибридной лягушки (*Rana esculenta* L., 1758) различными видами гельминтов в пунктах сбора в Белгородском и Шебекинском районах в 2016 г.

Паразиты	ЭИ в отдельных пунктах					ЭИ общая
	Сев. Донец	Разумная	Влдр	Везелка	Нежеголь	
<i>Opisthioglyphe ranae</i>	90	60	80	100	89	86
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	100	20		17	11	37
<i>Pneumonoeces variegatus</i>	60	40	40		11	31
<i>Pleurogenes claviger</i>	20	60	20	100		34
<i>Pleurogenoides sp.</i>	60			17	56	34
<i>Brandesia turgida</i>	20					6
Gorgoderidae	30			17	22	17
<i>Paralepoderma cloacicola</i> (larvae)				17		3
<i>Encyclometra colubrimurorum</i> (larvae)		20				3
<i>Codonocephalus urnigerus</i> (larvae)	80	80	80		11	49
<i>Strigea falconis</i> (larvae)				17		3
<i>Neoxysomatium brevicaudatum</i>	20		20	83	67	40
<i>Icosiella neglecta</i>	20				22	11
<i>Acanthocephalus ranae</i>			40			6

Реки Везелка и Нежеголь в видовом разнообразии гельминтов выглядят сходно и занимают промежуточное положение между «чистым» и «грязными» пунктами. При этом р. Везелка протекает через центр города и предполагалась как «загрязненная», а р. Нежеголь была отнесена изначально к фоновым водоемам наряду с р. Сев. Донец. На основе полученных данных можно предположить, что за последние несколько лет состояние р. Везелка стало улучшаться, благодаря проведенным очистным мероприятиям и усилением контроля за сбросом в нее сточных вод. При этом состояние р. Нежеголь ухудшается и это может быть связано с деятельностью недавно введенного в эксплуатацию ЗАО «Завод Премиксов №1», чьи стоки вместе со сточными водами г. Шебекино попадают в эту реку.

К ВОПРОСУ О ПАРАЗИТОФАУНЕ РЫБ БЕЛГОРОДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

**Ю. А. Присный¹, А. А. Листопадов², Л. Е. Давыдова¹, Ю. Ю.
Свиштунова¹, М. И. Кононова¹, Ю. В. Третьякова¹**

*¹ Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия, г. Белгород*

*² Всероссийский НИИ пресноводного рыбного хозяйства,
Россия, пос. Рыбное Московской обл.*

Рыбные ресурсы находятся в непосредственной связи как с естественными, так и антропогенными факторами, определяющими экологическое состояние рек, озер и водохранилищ, расположенных на данной территории. Сложная ситуация сложилась на Белгородском водохранилище, расположенном ниже г. Белгорода. Водоохранилище относится к водоемам высшей категории, но промысел рыбы здесь не ведется, а фактически водоем используется как отстойник на очистных сооружениях – в него сбрасываются стоки г. Белгорода и «Разуменской» птицефабрики. В результате в водохранилище в летнее время имеет место бурное цветение сине-зеленых водорослей и массовое заболевание рыб. Поэтому состояние фауны водохранилища требует оценки и постоянного мониторинга.

В рамках комплексного изучения экосистемы Белгородского водохранилища в 2016 году сотрудниками и студентами НИУ

«БелГУ» совместно с представителями ВНИИПРХ были проведены плановые отловы рыбы в апреле, июне и июле и 99 рыб были подвергнуты неполному паразитологическому исследованию. Место отловов – Белгородский район, Белгородское вдхр., окр. с. Нижний Ольшанец (50°28'20" с. ш. 36°41'00" в. д.). У рыб исследовалось на наличие моногений и членистоногих – слизь с поверхности тела и жабр, чешуя, плавники, ротовая полость, жаберы; просматривались на наличие личиночных и взрослых стадий гельминтов – глаза, полость тела, брюшина, плавательный пузырь, половые железы, кишечник, печень, мышцы; компрессорным методом исследовались – сердце, селезенка, печень, почки.

Были отобраны и исследованы следующие виды рыб.

Сем. Окуневые – Percidae:

- 1) *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) – окунь обыкновенный (25 особей),
- 2) *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) – ерш обыкновенный (4 особи).

Сем. Карповые – Cyprinidae:

- 3) *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) – плотва обыкновенная (20 особей),
- 4) *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – лещ обыкновенный (17 особи),
- 5) *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) – густера (14 особей),
- 6) *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) – красноперка (12 особей),
- 7) *Abramis alburnus* (Linnaeus, 1758) – уклейка обыкновенная (5 особей),
- 8) Всярба, или гибрид леща и плотвы (2 особи).

Все выловленные виды рыб относятся к преобладающим в Белгородском водохранилище.

В результате исследования были обнаружены следующие паразиты рыб: метацеркарии трематод *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832), *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819), *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), моногении *Dactylogyrus sp.*, личиночные стадии цестод подсем. Ligulinae, скребни *Acanthocephalus lucii* (Muller, 1776) и рачки *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832.

Метацеркарии *Posthodiplostomum* не обнаружены у рыб семейства Окуневые – ёрш и окунь. Тогда как среди рыб семейства Карповые доля пораженных метацеркариями *P. cuticola* составляет 45%. При этом доля пораженных рыб в конце апреля – начале мая составляет 40%, несколько увеличивается в июне – до 55%, а затем – к

концу июля снова снижается до 40%. Наибольшая пораженность метацеркариями *P. cuticola* отмечена у красноперки – заражены 10 из 12-ти особей; у густеры – 7 из 14-ти; у леща и плотвы – заражены 30 и 35% особей соответственно.

Доля рыб, зараженных глазными формами метацеркарий трематод, среди исследованных представителей семейства Окуневые составила 65,5%, а у представителей семейства Карповые почти вдвое меньше – 36%. При этом у окуневых чаще встречается *T. clavata* – у 59% исследованных рыб, а *D. spathaceum* обнаружен лишь у 14% рыб. При этом отмечены два случая совместной инвазии.

Среди карповых доля рыб, зараженных *T. clavata*, составляет 16%, а *D. spathaceum* отмечен у 21% исследованных рыб. При этом отмечен только один случай совместной инвазии.

Зараженность окуневых глазными формами метацеркарий трематод увеличивается в течение сезона (с апреля по конец июля) с 42 до 92%. У карповых доля зараженных рыб остается на одном уровне – 35–36%.

Отмечено, что у представителей обоих исследованных семейств рыб в апреле встречаются только метацеркарии *T. clavata*, а в июне–июле у карповых – только *D. spathaceum*, тогда как у окуневых встречаются оба вида. Интересно, что у гибридов леща и плотвы также отмечено совместное присутствие *T. clavata* и *D. spathaceum*.

Личиночные стадии ремнецов подсем. Ligulinae отмечены у одного ерша и двух лещей. Среди лещей, отловленных на открытой воде, в весенне-летний период доля инвазированных *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) составила 12%. При этом в заводях и заливах в осенне-зимний период доля таких рыб может существенно возрасти – до 50%.

У одного окуня в кишечнике обнаружены скребни *A. lucii*.

У двух лещей, одной красноперки и одной уклейки на жабрах обнаружены единичные особи *E. sieboldi* – 6% от всех исследованных рыб.

Моногенеи *Dactylogyrus sp.* обнаружены на жабрах у одного леща и двух красноперок, что составляет 3% от всех исследованных рыб.

Наибольшее видовое разнообразие паразитов у одной особи отмечено у красноперки, леща и гибрида леща и плотвы. У красноперки

отмечено совместное присутствие *P. cuticola*, *D. spathaceum*, *E. briani* и *Dactylogyrus sp.*; у леща – *P. cuticola*, *D. spathaceum*, *E. briani* и *L. intestinalis*; у гибрида – *P. cuticola*, *D. spathaceum* и *T. clavata*.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МЕТАЛЛАМИ ОСНОВНЫХ ВОДОТОКОВ ГОРОДА ВЫШНИЙ ВОЛОЧЕК В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

К. С. Сергеева, А. Ф. Мейсунова

*Тверской государственной университет, Россия, г. Тверь
E-mail: kristina-sergeeva-1994@bk.ru*

Вышний Волочек – это город областного подчинения в Тверской области, который является центром Вышневолоцкого района [Законодательное собрание ..., 2016]. Город имеет уникальную гидрологическую систему, включающую в себя две реки – Цна и Тверца, которая является важной частью Вышневолоцкой водной системы [Вышневолоцкая водная система, 2015]. Известно, что Вышневолоцкая водная система обеспечивает около 8% питьевой воды г. Москвы, является резервным источником для других речных систем [Законодательное собрание ..., 2016]. В то же время в г. Вышний Волочек сконцентрировано много предприятий разных отраслей, деятельность которых определяет антропогенное загрязнение водотоков. В этой связи целью нашей работы явилось проведение оценки содержания металлов в реках Цна и Тверца в пределах г. Вышний Волочек с помощью метода атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой (АЭС–ИСП-анализ). Задачи работы входило: 1) определение сети пунктов отбора (ПО) проб воды; 2) отбор проб воды в выбранных ПО; 3) определение и анализ содержания металлов в пробах воды. .

Отбор проб воды в водотоках провели в осенний период 2015 году по стандартной методике [ГОСТ Р 51592-2000 Вода]. Общее число ПО составило 7: на р. Цна – ПО 1–5, на р. Тверца – ПО 6–7. При выборе ПО на водотоках учитывали данные о хозяйственной инфраструктуре [Широкова и др., 2011]. Определение металлов в пробах (ПО 1–7) провели с помощью атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой (Thermo Scientific, США). Полученные значения концентраций выявленных металлов

сравнивали со значениями ПДК для культурно-бытового водопользования (ПДК_{кб}).

С помощью АЭС–ИСП-анализа в пробах из р. Цна и р. Тверца (ПО 1–7) обнаружили 17 металлов (*Al, As, B, Ba, Bi, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sb, Sr, Ti, V, W*) (см. табл.). В пробах из р. Цна (ПО 1–5) выявлено – 17 металлов (*Al, As, B, Ba, Bi, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sb, Sr, Ti, V, W*), кроме ПО 1, 2 – 16 металлов (отсутствуют *Bi, W*), в ПО 3 – 15 металлов (отсутствуют *Bi, Sb*), в р. Тверца (ПО 6–7) – 17 металлов в ПО и 15 металлов в ПО 6 (отсутствуют *Bi, Sb*). Среди ПО, наибольшее число металлов (17 металлов) выявлено в пробах – из ПО 4, 5, 7; наименьшее (15 металлов) – в ПО 3, 6 (табл.).

Таблица. Значение концентрации металлов в пробах воды из рек Цна (ПО 1–5) и Тверца (ПО 6–7), (мг/кг)

Металлы	Пункты отбора проб (ПОП)							Значение ПДК _{кб}
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Al</i>	0,003	0,0028	0,0033	0,0024	0,0022	0,0062	0,0049	0,2
<i>As</i>	0,0196	0,0267	0,014	0,0223	0,0215	0,0167	0,022	0,01
<i>B</i>	0,0923	0,0944	0,1013	0,1197	0,1069	0,0958	0,0957	0,5
<i>Ba</i>	0,0243	0,0247	0,0254	0,0265	0,0269	0,0218	0,0234	0,7
<i>Bi</i>	-	0,0221	-	0,0077	0,0278	-	0,0013	0,1
<i>Ca</i>	16,61	16,77	16,95	18,3	17,14	17,27	17,25	-
<i>Cu</i>	0,0018	0,0015	0,0007	0,0067	0,0008	0,0119	0,0015	1
<i>Fe</i>	0,0237	0,0257	0,0312	0,0788	0,0282	0,1006	0,0674	0,3
<i>K</i>	0,7428	0,7663	0,7236	1,417	0,8279	0,7639	0,8025	-
<i>Mg</i>	21,82	21,84	21,93	24,47	22,48	22,1	22,1	50
<i>Mn</i>	0,0025	0,0009	0,0016	0,003	0,0005	0,0054	0,0048	0,1
<i>Na</i>	1,732	1,826	1,968	3,428	2,372	1,874	1,923	200
<i>Sb</i>	0,0044	0,0162	-	0,0078	0,0083	-	0,0122	0,005
<i>Sr</i>	0,0542	0,0547	0,0568	0,0707	0,0596	0,0551	0,0556	7
<i>Ti</i>	0,0013	0,0013	0,0012	0,0013	0,0012	0,0013	0,0013	0,1
<i>V</i>	0,0078	0,0069	0,0059	0,0061	0,0056	0,0056	0,0056	0,1
<i>W</i>	0,0255	-	0,0131	0,0168	0,0156	0,0169	0,0107	0,005

Количественный анализ содержания металлов в пробах из р. Цна и р. Тверца (ПО 1–7), показал, что содержание большинства выявленных металлов в пробах из водотоков г. Вышний Волочек не превышает значения ПДК_{кб}. Однако по трем металлам выявлено

превышение значений ПДК_{кб} – мышьяку, олову и вольфраму: в р. Цна – *As* (0,014-0,0267 мг/л), *Sb* (0,0078-0,0162 мг/л), *W* (0,0131-0,0255 мг/л), р. Тверца – *As* (0,0167–0,022 мг/л), *Sb* (0,0122 мг/л), *W* (0,0107–0,0169 мг/л). Концентрация мышьяка в пробах выше значений ПДК_{кб} в 2 раза во всех ПО (0,014–0,0267 мг/л); по олову в 3 раза в ПО 2 (0,0162 мг/л), в 2 раза в ПО 7 (0,0122 мг/л), в 1,5 раза в ПО 4,5 (0,0078–0,0083 мг/л); по вольфраму в 5 раз в ПО 1 (0,0255 мг/л), в 3 раза в ПО 4,5,6 (0,0156–0,0169 мг/л), в 2 раза в ПО 3,7 (0,0107–0,0131 мг/л). Повышенные концентрации этих металлов в пробах могут быть связаны с деятельностью стекольной отрасли, легкой промышленности (для изготовления ткани), а так же в лесной (при производстве бумаги и консервантов для древесины).

Наибольшее число металлов – 17 было зафиксировано в пробах из ПО 5, 7; наименьшее в пробах из ПО 3, 6 (15 металлов, не обнаружено *Bi*, *Sb*). Значения концентраций некоторых металлов (*Bi*, *K*, *Na*) в р. Цна превышает значения концентрации этих металлов в р. Тверца. Количественный анализ содержания металлов показал, что уровень загрязнения в р. Цна выше, чем в р. Тверца.

Таким образом, в пробах из р. Цна и р. Тверца в г. Вышний Волочек выявлено 17 металлов (*Al*, *As*, *B*, *Ba*, *Bi*, *Ca*, *Cu*, *Fe*, *K*, *Mg*, *Mn*, *Na*, *Sb*, *Sr*, *Ti*, *V*, *W*). Концентрация большинства выявленных металлов в пробах из водотоков не превышает значения ПДК_{кб}. Однако по трем металлам выявлено превышение значения концентраций (*As*, *Sb*, *W*): в р. Цна – *As* (0,014-0,0267 мг/л), *Sb* (0,0078-0,0162 мг/л), *W* (0,0131–0,0255 мг/л), р. Тверца – *As* (0,0167-0,022 мг/л), *Sb* (0,0122 мг/л), *W* (0,0107–0,0169 мг/л). Высокие концентрации этих металлов в пробах водотоков определяет деятельность предприятий: ООО «Стекольный завод 9 января» – производство стеклотары, ООО «Вышневолоцкий хлопчатобумажный комбинат» – производство хлопчато-бумажной пряжи, тканей, текстильных и швейных изделий, ОАО Трикотажная фабрика «Парижская коммуна» – производство трикотажного полотна, ЗАО «Вышневолоцкий леспромхоз» – производство клееного строительного бруса, ООО «Пробрус» – производство пиломатериалов. Количественный анализ содержания металлов показал, что уровень загрязнения в р. Цна выше, чем в р. Тверца. В дальнейшем, целесообразно продолжить оценку содержания металлов в другие сезоны в течение года для выяснения динамики изменения

содержания металлов в воде, а также уточнения данных об их содержании.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕМЯН КАШТАНА КОНСКОГО ОБЫКНОВЕННОГО (*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.) В УСЛОВИЯХ Г. БЕЛГОРОДА

В. В. Скорбач, А. Ю. Костенко

Белгородский государственный университет, Россия, г. Белгород

В естественных условиях основные экологические факторы отличаются от тех, которые воздействуют на живые организмы в городах. Наиболее загрязненной является воздушная среда, так как на нее оказывает влияние антропогенный фактор. Но в условиях города влияют и другие экологические факторы (температурный, световой, гидрологический режимы, почвенный).

Листопадные деревья можно разделить на слабо, средне и сильно повреждаемые. К третьей группе относится *Aesculus hippocastanum*, семена которого выбраны нами в качестве объекта исследования. Обоснование этого выбора: в г. Белгороде достаточно многочисленны посадки этого растения, вдоль автодорог с разной интенсивностью движения; произрастает это древесное растение в нашем городе (и многих других городах) уже много лет.

Актуальность темы исследования заключается в том, что методы биоиндикации атмосферных загрязнений с использованием морфометрических показателей генеративных органов городских древесных растений в последние годы получили широкое распространение.

Целью исследования было изучение морфометрических показателей семян конского каштана обыкновенного (масса, длина и ширина), а также анатомические особенности семян (размеры толщины семенной кожуры, основных клеток эпидермы и клеток паренхимы семядолей) на территории г. Белгорода.

Состояние уровня загрязнения воздушной среды г. Белгорода на момент 2015 г. характеризуется как напряженное. Сильнее всего загрязнен воздух рядом с автомобильными трассами и дорогами.

Образцы семян *Ae. hippocastanum* были собраны в сентябре-октябре 2015 года с одиннадцати различных участков города в количестве 40 шт. с каждого выбраного участка, включая контрольный, общее количество семян составило 520 шт. Измерение длины и ширины семян было проведено с помощью электронного цифрового штангенциркуля (DIGITAL CALIPER) (с точностью до 0,01 мм), определение массы одного семени (максимальной и минимальной) – на лабораторных электронных весах «DX-120» (с погрешностью 0,001 г).

Для анатомического исследования клеток семядолей семени каштана конского с каждого исследуемого участка, включая контрольный, взяли часть собранных семян каштана и приготовили временные микропрепараты. В работе использовался микроскоп «Микромед 2» с видеоокуляром, подключенным к ноутбуку.

Часть собранных плодов каштана конского с каждого исследуемого участка, включая контрольный участок, была зафиксирована.

Приготовление временных микропрепаратов кожуры, эпидермы и паренхимы семядолей каштана конского проводилась по общепринятым методикам.

Измерение клеток паренхимы семядолей семени каштана конского производили в программе «ScopePhoto». В каждом участке, включая контрольный, было выбрано по 20 семян, у которых был измерен диаметр 20-и клеток паренхимы семядолей в трехкратной повторности. Всего измерены размеры 1200 клеток в выборках семян с каждого участка.

Размеры семян каштана конского (*Ae. hippocastanum*) на всех исследуемых участках г. Белгорода имели меньшие значения по сравнению с контролем. Наименьшую длину и ширину имели семена с участка №1 (ул. Студенческая), а наибольшую – с участка №2 (ул. Пушкина), но эти значения были ниже контрольных показателей.

Минимальная и максимальная масса одного семени каштана конского (*Ae. s hippocastanum*) также значительно отличалась от показателей контрольного участка. Минимальную массу имели семена каштана, собранные на участке №1 (ул. Студенческая), максимальную – на участке №3 (Народный проспект), но меньшую, чем семена с контрольного участка

Средние размеры толщины кожуры семени каштана конского (*Ae. hippocastanum*) не имели превышения по сравнению с контролем на всех исследуемых участках.

Средние размеры клеток паренхимы семядолей имели меньшие размеры, чем на контрольном участке.

Морфометрические показатели семян каштана конского как морфологические (размеры и масса семян), так и анатомические особенности строения семян (толщина кожуры семян, размеры клеток паренхимы семядолей) можно использовать в биоиндикации условий городской среды.

Элементный состав семян каштана конского обыкновенного (*Ae. s hippocastanum*) был исследован с помощью оптического эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой ICPE-9000 SHIMADZU (Япония) в Центре коллективного пользования «Диагностика структуры и свойств наноматериалов». Ни в одном из исследуемых образцов не было установлено превышение ПДК микроэлементного состава.

ПТИЦЫ АЭРОПОРТА «ПОБЕДИЛОВО» И ОКРУЖАЮЩИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ

Ф. С. Столбова, Т. Л. Егошина, Л. Н. Шихова, Е. М. Лисицын

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Киров

Современный аэропорт – это чрезвычайно сложная система, в числе других задач, призванная обеспечивать максимальную безопасность полетов. Однако для решения задачи долгосрочного обеспечения орнитологической безопасности полетов необходимо проведение эколого-орнитологического обследования территории аэропорта и его окрестностей. Обследование территории аэродрома и его окрестностей в 10...25-км зоне было проведено в период с 21 апреля по 10 июля 2015 года. Видовой состав птиц, их численность изучали на маршрутах протяженностью 1...6 км, на площадках, а также в процессе экскурсионного обследования местности (визуально, с применением оптических средств 8- и 12-кратного увеличения, по

голосам) по общепринятым методикам [Бибби и др., 2000; Равкин, 1968; Щеголев, 1977].

На территории аэропорта «Победилово» и его окрестностей в течение всего периода наблюдений нами выявлено 104 вида птиц, из которых 35 отнесены к числу залетных, 28 встречаются только на пролете, а статус пребывания 4 пока не выяснен. Почти треть всех видов птиц, отмеченных на изучаемой территории, относятся к залетным птицам, попавшим в район исследований по неизвестным причинам. В целом, эти виды птиц не характерны для Кировской области, их появление случайно, не предсказуемо и не может влиять на характер предложений и выводов орнитологического обследования. Как следует из полученных нами данных, из всех видов птиц, встреченных в районе аэропорта «Победилово», группу воробьинообразных составляли только 26%, остальные 74% представлены группой неворобьиных видов птиц.

Среди птиц, обитающих на территории окрестностей аэродрома, 5 вида занесены в Красную книгу России гагара чернозобая (*Gavia arctica*), большой кроншнеп (*Limosa limosa*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), филин обыкновенный (*Bubo bubo*), лунь болотный (*Circus aeruginosus*) и еще 11 – в Красную книгу Кировской области: чомга (*Podiceps cristatus*), красношейная поганка (*Podiceps auritus*), выпь большая (*Botaurus stellaris*), лебедь-шипун (*Cygnus olor*), лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), куропатка серая (*Perdix perdix*), камышница обыкновенная (*Gallinula chloropus*), поручейник (*Tringa stagnatilis*), черная крачка (*Chlidonias niger*), кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto*) и неясыть бородатая (*Strix nebulosa*).

Протяженность периметра аэродрома составляет 10 км. Территория аэродрома окружена забором. Снаружи к ней подходят как естественные ландшафты, так и измененные человеком (вырубки, луга, заброшенные постройки). Были отмечены неубранные поваленные деревья, как на территории аэродрома, так и по его периферии. Эти деревья служат присадой для многих птиц. Также встречаются небольшие водоемы, которые весьма благоприятны для обитания птиц. Многообразие растений создает хорошую кормовую базу для растительноядных видов. Древесина, которая осталась на вырубках, привлекает мышевидных грызунов, насекомоядных

млекопитающих, которые, в свою очередь, служат кормом для миофагов.

Всего по периферии аэродрома «Победилово» выявлено обитание около 60 видов птиц (т.е. 56% всех видов, обнаруженных в зоне обследования). Наибольшее число видов отмечено там, где вдоль дороги расположен лес, кустарники, растущие на летном поле. Большая часть особей (примерно 2/3) отмечена за пределами аэродрома, на прилегающей к нему территории: вырубках, лиственном лесу. Так, например, на 2-километровом маршруте по периферии аэропорта 30 июня было отмечено 30 видов (табл.).

Таблица. Видовой состав и численность птиц по периферии аэропорта (на маршруте протяженностью 2 км)

Вид	30.06	Вид	30.06
Воробей полевой	4	Пеночка зеленая	1
Ворона серая	2	Пеночка таловка	1
Дрозд-белобровик	5+В	Пеночка-теньковка	1
Дрозд певчий	2+В	Пеночка-трещотка	1
Дрозд рябинник	17+6В	Пеночка-весничка	16+В
Зарянка	3+В	Пухляк, или буроголовая гаичка	1+3В
Зеленушка	2	Славка садовая	1+В
Зяблик	9	Славка серая	1
Камышовка садовая	1	Славка черноголовка	2
Конек лесной	2+4В	Соловей	1
Московка	В	Сорока обыкновенная	4
Мухоловка малая	1	Трясогузка белая	3
Мухоловка серая	2+В	Чечевица обыкновенная	1
Мухоловка-пеструшка	2+В	Чибис	1
Овсянка обыкновенная	В	Чиж	9

Примечание: В – наличие выводков

Разнообразие стаций, расположенных как за пределами аэродрома, так и территории самого аэродрома, привлекает различные виды птиц. Здесь отмечены птицы из разных экологических групп: водные и околоводные, наземные, лесные птицы и птицы открытых воздушных пространств, хищные и насекомоядные, много растительных видов.

По числу зарегистрированных видов птиц территория аэродрома сопоставима с техногенными ландшафтами, например, окрестностей биохимзавода г. Кирова. Кировский биохимзавод, в силу специфики своего производства, имеет на территории функциональные пруды и отстойники, места хранения сырья и отходов, что привлекает сюда самых разных птиц, причем численность некоторых из них определяется десятками особей (ворона серая, утки, чибис), а, например, чаек может доходить до тысячи и более. На нее птиц привлекают большие водоемы, относительно невысокий уровень беспокойства со стороны человека. Последний фактор играет немалую роль и на территории аэродрома. Плотность птиц (около 40 особей на км) оказалась примерно такой же, как на прилегающей территории, и несколько выше по сравнению с околородными стациями реки Быстрицы и лесными угодьями.

В 20-км зоне вокруг аэропорта открытыми водными пространствами и связанными с водой растениями, являющимися для некоторых видов птиц кормовыми объектами, привлекают птиц район «Чистые пруды» г. Кирова, где нами отмечено значительное количество таких потенциально самолетоопасных видов птиц, как гуси, утки и чайки, а также пойма реки Вятки, являющаяся характерным местом обитания многих видов как водоплавающих птиц, так и птиц, не приуроченных к каким-либо типам водоемов. Здесь отмечены скопления водоплавающих и околородных видов птиц, потенциально опасных для самолетов – уток (кряква, широконоска, чернеть) и чаек (озерная и сизая), способных во время сезонных или кормовых миграций создавать помехи воздухоплаванию.

ОХОТА НА ПЕРНАТУЮ ДИЧЬ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. Червонный

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород

В XIX веке на современной территории Белгородской области, серьезное значение имел промысел гусей и уток, которых добывали в большом количестве сетями. Ловля этих видов птиц перевесами

стойко держалась в лесостепи в течение многих десятилетий. В 30-х годах XIX столетия в донских степях на хлеба налетало столько гусей, что жители сгоняли их с полей палками [Кириков, 1959].

В настоящее время водоплавающие птицы являются основным объектом охоты среди представителей пернатой дичи, обитающей на территории Белгородской области. В публикациях, посвященных водоплавающим птицам Белгородской области, рассматривается динамика численности и распространения этих видов на её территории [Жорнилова, 2005; Москвитин, 2004; Червонный, 2013, 2015]. Однако добыча их ещё не была предметом исследования. В основу настоящего сообщения положены данные Белгородоохотуправления по отстрелу пернатой дичи на территории Белгородской области в период с 2002 по 2009 гг., а так же аналогичные сведения Белгородского общества охотников и рыболовов за 2011 г.

Наиболее многочисленной группой среди водоплавающих птиц являются представители семейства утиные, среди которых доминируют кряква и чирки, а так же самый крупный охотничий вид, обитающий на территории Белгородской области – серый гусь. Второе место, после семейства утиные, занимает лысуха – представитель семейства пастушковые. Кроме водоплавающих птиц объектами охоты являются вальдшнеп, перепел, голуби, горлица и некоторые мелкие виды куликов. За последние 10 лет число охотников в Белгородской области достигло 35 тыс. человек. Из них, в первые дни открытия охоты на водоплавающую дичь, выходят на охоту 12–13 тыс. человек, которые отстреливают, с учетом подранков, около 50% уток, гнездящихся на территории Белгородской области (Москвитин, 2004).

В 2002 г., по сравнению с другими годами изучаемого периода, было добыто больше всего водоплавающих птиц (21.9 тыс. особей), а меньше всего в последний год (10.2 тыс. особей). Это произошло в основном за счет сокращения объема изъятия из популяции лысухи, размер отстрела которой в 2009 г. был минимальным (6.0%) за весь период исследований, а численность её в этом году была максимальной (20,1 тыс. особей). Следует особо подчеркнуть, что почти такая же численность лысухи в Белгородской области наблюдалась в 2002 г., когда отстреляли примерно треть населения белгородской популяции этого вида.

Размер изъятия речных уток, среди которых на крякву приходится 73%, а на чирков – 22%, в 2002–2009 гг. существенно не отличался и находился в пределах 23.1% – 32.7%. В то время как численность их в первый год рассматриваемого периода была максимальной, а в последний год она сократилась в 1.5 раза. В 2003 г. численность речных уток, по сравнению с предыдущим годом, сокращается в 1.3 раза, а размер отстрела достигает максимального значения за весь период исследований (32.7%).

Численность популяции лысухи, так же как и численность речных уток, в сравниваемые годы, сокращается в 1.5 раза, а размер отстрела увеличивается с 28.1% до 36.9% и достигает максимального значения при минимальной численности белгородской популяции этого вида. В 2004 г. численность речных уток достигает своего максимума. Примерно такая же ситуация наблюдается и в популяции лысухи. Однако размер изъятия из популяций этих видов в 2004 г. оказался наименьшим за весь период исследований. Речных уток в этом году добыли 18.2%, а лысухи – 6.6%.

Из изложенного видно, что в первые два года рассматриваемого периода «пресс» охоты на водоплавающих птиц был максимальным. Вероятно по этой причине в 2004 г. число добываемых уток оказалось минимальным. Начиная с 2005 г. и в последующие годы размер отстрела речных уток стабилизировался на уровне 23.1–25.0%, а в популяции лысухи – на уровне 13.0–13.9%.

Рассмотренные виды опромышляются в основном в летне-осенний сезон охоты, то есть это местные популяции, которые размножаются на территории Белгородской области. Серый гусь так же гнездится в Белгородской области, но в отличие от речных уток и лысухи, он добывается в основном во время весенней миграции. В 2002 г. в Белгородской области было отстреляно рекордное число серого гуся (526 особей), а на следующий год его добыли примерно в два раза меньше. В последующие годы число отстреливаемых гусей в Белгородской области направленно снижалось и в 2007–2009 гг. объем добычи их стабилизировался на уровне 52–55 особей. Одной из причин 10-кратного сокращения числа добываемых гусей на территории Белгородской области может служить «растянутость» периода весенней миграции, продолжительность которого зависит от погодных условий, в то время как сроки весенней охоты на гусей жестко ограничены. Определенную роль сыграло пятикратное

сокращение численности гусей, гнездящихся на территории Белгородской области.

Доля изымаемых из популяции водоплавающих птиц показывает насколько уменьшилась их численность в результате отстрела. Однако размер изъятия из их популяций не отражает промысловую нагрузку на угодья, в которых они обитают. Поэтому мы ввели показатель плотности отстрела, показывающий, сколько птиц добывается на 1000 га биотопа. Он дает возможность оценить масштабы «пресса» охоты на угодья. В первые два года изучаемого периода, на 1000 га биотопа было добыто больше всего водоплавающих птиц (461–573 особи). В 2004 г. показатель плотности отстрела был минимальным и составил 280 особей на 1000 га биотопа. В последующие годы рассматриваемый показатель стабилизировался и находился в основном в пределах 304–346 особей.

Проведенный анализ размеров отстрела водоплавающих птиц выявил некоторые общие черты этого процесса, характерные для всей территории Белгородской области. Однако в разных её частях «пресс» охоты имеет свои особенности. Они выявляются только при изучении отстрела изучаемых видов на уровне административных районов, сведениями по которым мы располагаем за 2011 г. Для каждого административного района, исходя из размеров отстрела и площади водно-болотных угодий, мы рассчитали показатель нагрузки охоты на 1000 га биотопа. В зависимости от интенсивности отстрела, мы выделили три типа территорий. К первому типу территории отнесены те административные районы, где «пресс» охоты на биотоп наименьший. В 2011 г. на такой территории отстреливалось в среднем 40 уток на 1000 га водно-болотных угодий. Эти районы расположены на западе и юго-востоке Белгородской области. Общая площадь биотопа на их территории составляет примерно половину площади водно-болотных угодий Белгородской области. Размеры территории со средней интенсивностью охоты, где на 1000 га биотопа отстреливается в среднем 55 уток, почти не отличаются от площади территории первого типа. Административные районы, отнесенные к территории II типа, находятся в центральной части Белгородской области и на крайнем юго-востоке её. Территория, где наибольший «пресс» охоты на биотоп уток, занимает примерно десятую часть водно-болотных угодий Белгородской области. Здесь на 1000 га угодий добывается в среднем 136 уток, то есть в 2.5 раза больше чем на территории II типа.

Показатель плотности отстрела серого гуся, в основном, отражает нагрузку на те угодья, где этот вид держится во время весенней миграции. В 2011 г. наименьший «пресс» охоты на гусиный биотоп наблюдался на 40% опромышляемой территории, где на 1000 га угодий отстреливалось в среднем 1.7 особи. Размеры территории II типа почти в 4 раза меньше площади территории I типа, но в первом случае показатель отстрела в 4.5 раза больше, чем во втором случае. Примерно четвертую часть опромышляемой площади занимают угодья, где на 1000 га биотопа добывали 15.1 гуся. Средний показатель плотности отстрела гуся в Белгородской области в 2011 г. составлял 8.2 особи.

Вальдшнепа, как и серого гуся, в основном добывают на весеннем пролете. В 2011 г. в Белгородской области было отстреляно 445 этих куликов или 4.0 особи на 1000 га леса на опромышляемой территории. «Пресс» нагрузки охоты на угодья в разных частях Белгородской области отличается. На большей части опромышляемой территории (72.4%) на 1000 га лесных угодий добывали в среднем одного кулика. Территория II и III типа, где добывали в среднем 3.1 особи и 8.4 особи (соответственно), занимала примерно одинаковую площадь (12.9–14.7%). Большая часть опромышляемой территории характеризуется незначительным показателем «пресса» охоты на биотоп. Однако надо учесть, что во время весенней миграции «тяги» вальдшнепа происходит вдоль опушек и на больших лесных полянах. Поэтому наши расчеты, привязанные к общей площади леса, значительно занижают давление весенней охоты на биотоп, свойственный этому виду.

ВЛИЯНИЕ КАПШАГАЙСКОЙ ГЭС НА КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ ВОДОЁМА

Л. И. Шарпова

*Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Республика Казахстан, г. Алматы*

Воздействие работы агрегатов Капшагайской ГЭС (на р. Иле) на зоопланктон – кормовых организмов молоди рыб, исследовалось в сентябре 2012 г. Отлов планктона велся сетью Джеди. В водной толще нижней части водохранилища обнаружено 16 разновидностей

организмов. Зоопланктон был представлен повсеместным присутствием теплолюбивых циклопов *Thermocyclops taihokuensis* и *T. crassus*, диаптомуса *Neurodiaptomus incongruens*, ветвистоусых рачков *Diaphanosoma lacustris* и *D. mongolianum*, широким распространением дафний *Daphnia galeata* и *D. longispina*, коловратки *Bipalpus hudsoni*. В ядро ценоза вошли и факультативные представители – планктонные личинки моллюска *Monodacna colorata*. Состав зоопланктона реки сразу за плотиной был практически аналогичен вышеуказанному.

Более богатым было разнообразие планктона в весенне-летний период, что суммарно по сезонам года составило 47 таксонов организмов [Шарапова, 2013]. В весенний период в сообществе распространены *Cyclops vicinus*, коловратки *Synchaeta stylata*, *S. oblonga*, *S. kitina* и *Keratella hiemalis*, но отсутствовали более термофильные диафанозомы. Основа летнего зоопланктона по составу была примерно идентична осенней, исключая *B. hudsoni*.

Сентябрьский зоопланктон в количественном отношении создавали четыре группы беспозвоночных (табл.).

Таблица. Структурные показатели зоопланктона и доля повреждённых особей в бьефах Капшагайской ГЭС, сентябрь 2012 г.

Группы	Численность, тыс. экз./м ³	Доля групп, %	Биомасса, мг/м ³	Доля групп, %	Повреждённые особи, % биомассы
Водохранилище, перед плотиной ГЭС					
Коловратки	2,68	8,3	8,28	1,6	-
Ветвистоусые	9,46	29,3	370,41	73,4	1,5–2,8
Веслоногие	15,63	48,4	124,68	24,7	-
Личинки моллюсков	4,55	14,7	1,0	0,2	-
Всего	32,32	-	504,37	-	1,5–2,8
За плотиной ГЭС					
Коловратки	1,39	2,4	2,73	0,2	-
Ветвистоусые	26,82	45,5	1124,95	78,1	3,0–10,9–28,1
Веслоногие	22,06	37,4	311,58	21,6	0,3–1,0
Личинки моллюсков	8,71	14,8	1,92	0,1	-
Всего	58,98	-	1441,18	-	3,0–11,2–29

В реке Иле, ниже плотины ГЭС					
Коловратки	1,33	2,8	1,98	0,1	-
Ветвистоусые	21,18	44,7	1153,78	82,6	43,6–37,6–10,3
Веслоногие	17,15	36,2	238,94	17,1	-
Личинки моллюсков	7,75	16,3	1,70	0,1	-
Всего	47,41	-	1396,40	-	43,6–37,6–10,3

Преобладали по численности веслоногие рачки, субдоминировали ветвистоусые. Основу первой группы формировал диаптомус, у второй – диафаносомы. Значительно, относительно лета, увеличилась численность коловраток и ветвистоусых – в 18 и 13 раз, в меньшей степени, в 4 и 8 раз - у веслоногих и личинок моллюсков.

По биомассе ветвистоусые составляли более высокую долю сентябрьского сообщества по сравнению с веслоногими, за счёт преобладания половозрелых особей у первых и молоди у вторых.

По сравнению с летними величинами масса ветвистоусых выросла примерно десятикратно, у коловраток – в две сотни раз, что обусловлено появлением крупной *B. hudsoni*. Соотношения по сезонам данного критерия у двух других групп было примерно такими же как и по численности.

К концу сентября начинается естественное осеннее отмирание термофильных ветвистоусых, в основном, диафаносом, затем и дафний. Доля таких особей в сообществе приплотинного участка невысокая, не более 2,8% от общего их количества (таблица). Характерны для них разрушенная раковина, с «размытыми» контурами, и такая же головная часть тела. Следует учитывать, что в начальной стадии гибели мёртвые планктёры не отличаются от живых, фиксированных консервантом, поэтому доля их в сообществе при естественном отмирании может быть выше указанных величин.

По наблюдениям в верхнем и нижнем бьефах водохранилища установлено, что средняя концентрация и масса зоопланктона в сентябре оказались почти в 2 и 3 раза выше за плотиной ГЭС, чем в водохранилище перед ней. Увеличение произошло, в большей степени, за счёт ветвистоусых рачков, особенно, по массе - втрое. Возросли за плотиной и количественные показатели веслоногих рачков, личинок моллюсков, но меньше, в 2,5 и 2 раза. Видимо,

увеличение количества беспозвоночных вызвано усилением силы течения при входе в проёмы плотины при работе турбин, за счёт чего выносятся весь запас зоопланктона, имеющийся перед плотиной и не в полной мере облавливаемый на больших глубинах перед ней.

Усиление скорости течения при этом и последующий перепад воды с планктоном из тела плотины в реку способствуют повреждению более значительной части зоопланктёров (см. табл.). Определённая часть коловраток, представленных в сентябре беспанцирными формами, такими как *S. stylata*, *Polyarthra remata*, *Asplanchna priodonta helvetica*, видимо, полностью разрушается при проходе через плотину, в связи с чем понижается их концентрация после неё. Заметны повреждения нежных панцирей ветвистоусых рачков. У диафаносом панцирь отстаёт от тела, обламываются плавательные антенны и их щетинки. Для дафний более характерен облом частично или всей хвостовой иглы. Реже наблюдаются скомканность и разрушение панциря.

Меньшая травмируемость отмечена для веслоногих рачков. У этих особей за плотиной изредка отмечаются обломы фуркальных щетинок и ветвей, или одной из антенн.

В количественном отношении более подвержены механическому воздействию ветвистоусые рачки. В период наблюдения высокая доля нарушений у них, от 10,9 до 28,1% от общей массы по станциям значительно превышающая естественный фон, присутствовала за работающими турбинами ГЭС.

При сносе течением зоопланктона по реке от плотины, доля повреждённых ветвистоусых рачков нарастала по лево – и правобережью реки, до 43,6 и 37,6 % от общей массы. Росту травмированных особей способствовали также сила речного течения и мутность потока, поскольку зоопланктёры были покрыты иловыми частицами. Указанная ситуация наблюдалась примерно на расстоянии до 500 м от плотины. Далее по реке масса повреждённых рачков в толще потока снижалась до 10% от общего показателя. Но вряд ли можно считать оставшуюся часть зоопланктона жизнеспособной, так как особи были плотно покрыты иловыми частицами, затрудняющими фильтрационную деятельность.

Пелагические виды сообщества, попавшие в реку, не приспособлены к жизни в быстром речном потоке. Показателем

является обычной бедность речной планктофауны с исключительно низкой его представленностью, от 3 до 21 мг/м³ [Шарапова, 2012].

Судя по годовой динамике состава и количества зоопланктона, предполагается и соответствующий отход его биомассы в другие сезоны года при работе турбин ГЭС.

ДИНАМИКА БИОЦЕНОЗОВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» (РЕСПУБЛИКА КОМИ) ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА

Е. И. Шубницина

Национальный парк «Югид ва», Россия, г. Вуктыл

Еще до учреждения на Приполярном Урале Национального парка «Югид ва» – особо охраняемой природной территории федерального значения – здесь велись горнопромышленные разработки полезных ископаемых, в первую очередь добыча кварца и золота. Также данная территория издавна используется оленеводами для выпаса стад северного оленя. Традиционно Приполярный Урал пользуется большой популярностью и у туристов. Таким образом, на территории на протяжении длительного времени соседствуют традиционные и индустриальные формы природопользования.

Анализ антропогенной нарушенности природных ландшафтов северной части парка (точнее – верхней части басс. р Кожим) проводился в 2012–2013 гг. с использованием методов дистанционного зондирования на основе материалов спутниковых съемок 1984–2011 гг. Цель работы состояла в формировании реестра нарушенных территорий с составлением тематических слоев карт средствами ArcGis, а также анализ степени нарушенности участков.

Для выделения и тематического картирования нарушенных территорий, кроме материалов спутниковых съемок, использовались полевые маршрутные исследования. В ходе полевых работ выполняли верификацию выявленных нарушений, оконтуривание площадей с использованием GPS–приемников для снятия координат границ участков. Выделенные участки стали основой для построения тематической карты нарушений, а также расчета площадей полигонов программными средствами ArcGIS. Основные виды нарушений

растительного покрова выявляли по летним изображениям спутниковых снимков Landsat периода 1984–2011 гг. методами управляемой классификации в программной среде ENVI 4.6.1.

Все выявленные антропогенно-трансформированные местообитания объединены в несколько классов: точечные (места стоянок), линейные (грунтовые и вездеходные дороги, туристские тропы, ворги оленеводов) и площадные (гари, вырубки, места выпаса оленей, туристские базы и стоянки, полигоны горных разработок) объекты.

Среди объектов, имеющих линейную структуру нарушений, наибольшее влияние на трансформацию природных сообществ оказывают автомобильные и вездеходные дороги. Ворги и туристские тропы на спутниковых изображениях практически не выявляются. В лесном поясе на тропах формируются лугоподобные сообщества, где возрастает роль злаков (вейник, мятлик, овсяница). В ряде случаев наблюдается изреживание лесного полога, связанное с активностью оленеводов.

Площадные объекты включали гари (следы пожаров в границах парка отмечены на 3.2% площади на исследуемой территории) и полигоны горнодобывающих участков (отмечены на 910,6 га).

Лесные пожары являются значительным фактором, влияющим на изменения лесных экосистем на исследуемой территории. В обследованном районе отмечено пять крупных участков, подвергшихся воздействию пожаров: три датируются 2000 г., один – 2004 г. Следы пожаров на период до 2001 г. отмечены на 3.2% площади бассейна. Наиболее крупный пирогенный участок площадью 131 км², в междуречье ручьев Пальник-Шор и Дурная, отчетливо дешифрируется на изображениях 1988 г. В период с 1988-1995 гг. огнем было повреждено 2.6 км² (читается 2 крупных гари), с 1995-2001 гг. – 19.7 км² (четыре пожара, при этом возгорание в период с 29 июля – 8 августа 2000 г. произошло трижды), 2001-2008 гг. – 1 пожар.

Полигоны, оставшиеся на горнодобывающих участках, практически полностью лишены растительного покрова. Лишь местами формируются бедные, разреженные группировки из синантропных видов. Даже если здесь проводить рекультивационные мероприятия, суровые климатические условия и непрекращающиеся эоловые и водно-эрозийные процессы не дадут быстро сформироваться устойчивому растительному покрову. Восстановление этих участков

растягивается на многие десятилетия. По результатам работы сформирован реестр полигонов (54 полигональных объекта).

Использование разновременных снимков позволило установить временные особенности изменения площадей отдельных полигонов. Так, достоверное увеличение площадей нарушений почвенно-растительного покрова в период с 1988 по 1995 гг. отчетливо наблюдается на полигонах Малдинский (20.2 га), Бадья-Шор (57.4 га). Суммарная площадь отмеченных нарушений составила 910.6 га, при этом общая доля площади пяти наиболее крупных полигонов составляет более 30% всех нарушенных участков, а 47.5% – десяти.

Использование цифровой модели рельефа (SRTM-90 м) позволяет установить отдельные особенности выделенных полигонов и прогнозировать потенциальную опасность развития эрозионных процессов. Так, среди объектов, требующих особого внимания, выделен полигон на р. Сюрасьрузь-вож – достаточно крупная нарушенная территория (89.9 га), имеющая пологий уклон поверхности (в среднем 5.37%), но локализованная в верхнем гольцовом поясе (903 м н. у. м.).

Таким образом, на основании проведенных исследований составлен реестр и проведено описание нарушенных территорий в верховьях реки Кожим – с пространственной привязкой и основными характеристиками, в т.ч. определяющими потенциальную опасность развития эрозионных процессов (площадь, высота н. у. м., крутизна склона). Предложена классификация нарушенных территорий: линейные объекты – ворги, туристские тропы, вездеходные дороги; площадные объекты – горельники и вырубki, стойбища оленеводов и туристские базы, промышленные полигоны, оставшиеся после горных работ (перечисленные объекты расположены по мере увеличения последствий и длительности восстановления растительного покрова). Создан картографический слой. Дана оценка степени нарушенности территории; выделены полигоны, требующие особого внимания при проведении мониторинга. При анализе изменений растительного покрова показано, что на процессы его восстановления, кроме генезиса и степени нарушений, оказывают влияние орографические условия и тип окружающей растительности.

Секция 4. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВИДОВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ И СООБЩЕСТВ

БИОФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ГОМЕОСТАЗА СООБЩЕСТВ ЗООПЛАНКТОНА ЭКОТОНОВ МАЛЫХ ПРИТОКОВ РАВНИННЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ ВОЛГИ

С. Э. Болотов^{1,2}, О. В. Мухортова³

¹ *Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
Россия, пос. Борок*

² *Сургутский государственный университет ХМАО-Югры, Россия, г. Сургут*

³ *Институт экологии Волжского бассейна РАН, Россия, г. Тольятти*

Результаты натурных экспериментов и данные математического моделирования однозначно свидетельствуют, что сообщества зоопланктона экотонных малых и средних рек бассейнов крупных равнинных водохранилищ Волги относятся к сложным биологическим динамическим системам с выраженной хаотической организацией, проявляющейся в непредсказуемой вариабельности жизненных показателей биоценозов и прогностической неустойчивости их экологической динамики. Биофизическое моделирование реальных сообществ зоопланктона притоков равнинных водохранилищ может выступать эффективным вспомогательным инструментом диагностики экологических последствий влияния природных (погодно-климатическая изменчивость) и антропогенных (гидроэкологическая зональность речной системы, обусловленная выклиниванием подпора и его уровенным режимом) факторов, а также позволяет комплексно охарактеризовать поведение вектора состояния зоопланктоценозов, идентифицировать нарушения гомеостаза и прогнозировать развитие патогенетических состояний, вызванных срывами в системе адаптации сообществ в изменяющихся условиях среды.

Цель работы – разработка и опробование методов и средств биофизического моделирования хаотических квазиаттракторов контурных сообществ зоопланктона экотонных малых притоков Рыбинского водохранилища, а также идентификация на их основе

климатически обусловленных нарушений гомеостаза планктонных биоценозов.

Изучали контурные сообщества зоопланктона маргинальных структур переходных зон системы «речные – водохранилищные воды» малых притоков Рыбинского водохранилища. С позиций теории хаоса-самоорганизации, разработанной проф. В.М. Еськовым (Сургутский государственный университет), вариабельность жизненных параметров зоопланктона притоков описывали хаотическим квазиаттрактором – областью Q фазового m -мерного пространства, в границах которой по каждой из координат ($m = 23$), соответствующих конкретным исследованным синэкологическим параметрам, задается облако состояний (квазиаттрактор) сообщества. С использованием авторской запатентованной программы «*FWZooplankton-PHYTO*» (свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ №2015619684 от 10.09.2015) производили расчет координат граней, соответствующих конкретным синэкологическим параметрам сообществ, их длины ($D_i = x_{i(max)} - x_{i(min)}$) и объема 23-х мерного параллелепипеда ($vX = \prod_{i=1}^m D_i$), ограничивающего квазиаттрактор, внутри которого хаотически двигался (варьировал) вектор состояния зоопланктоценоза.

Относительно граничащих водных масс реки и водохранилища контурные сообщества зоопланктона зоны контакта вод отличаются повышенным видовым богатством, специфичной биоценотической структурой, увеличением численности, биомассы и продукции животных. Повышенное видовое богатство и развитие краевого эффекта позволяют рассматривать эти зоны как экотоны. Здесь регистрируются максимальные значения параметров квазиаттракторов, указывающие на выраженную хаотическую динамику сообществ.

По сравнению с периодом климатической нормы 2009 г. в аномально жаркие годы – 2010-2011 гг., когда наблюдали продолжительный (> 1.5 месяца) аномальный прогрев всей водной толщи до 29–33°C, глубокий дефицит растворенного кислорода (< 4 мг/л), гиперцветение синезеленых водорослей и катастрофическое ухудшение качества воды, зоопланктон экотонов малых притоков характеризовался необычно высоким уровнем количественного развития и глубокими перестройками видовой структуры. В этих условиях происходит увеличение объема квазиаттракторов сообществ,

расширение их границ, что свидетельствует о неудовлетворительной адаптации сообществ зоопланктона к термическому эвтрофированию и сигнализирует об их переходе в область патологии.

Существенно, что суммарный объем хаотического квазиаттрактора зоопланктоценоза фронтальной зоны в аномально жарком 2010 году по сравнению фоновым 2009 годом практически не изменяется ($vX = 7.7 \times 10^{54}$ у.е.). Ослабленная реакция хаотической системы зоопланктоценоза на аномально высокие температуры воды свидетельствует об активизации буферной системы экотона фронтальной зоны в ответ на аномальный прогрев воды. Это удовлетворительно согласуется со стабильностью основных количественных показателей развития (численности, биомассы и продукции) сообщества фронтальной зоны в период аномальной жары 2010 года. По мере прогрессирования термического эвтрофирования происходит значительное (с 7.7×10^{54} у.е. в 2009 г. до 5.3×10^{58} у.е. в 2011 г.) объема хаотического квазиаттрактора, что сигнализирует о срыве адаптации контурных сообществ зоопланктона экотона фронтальной зоны устьевой области притоков водохранилища и их переходе в область патологии.

В условиях погодных аномалий жарких лет увеличиваются межаттракторные расстояния, а квазиаттракторы сообществ «разбегаются» друг относительно друга в многомерном фазовом пространстве, что может свидетельствовать об экологической дифференциации сообществ по-разному реагирующих на аномальные условия. Наиболее сильно от референсных состояний удаляются аттракторы сообществ фронтальной зоны. В жаркие годы параметры квазиаттракторов демонстрируют проявление буферных свойств экотона в зонах контакта вод, а при продолжительном термическом эвтрофировании – указывают на нарушения в системе гомеостаза зоопланктоценозов.

Таким образом, разработан новый биофизический метод описания сложной экологической динамики сообществ гидробионтов экотонных малых притоков равнинного водохранилища на основе расчета параметров хаотических квазиаттракторов биоценозов и предложено компьютерное программное обеспечение для его осуществления. На основе анализа вариабельности жизненных показателей развития зоопланктона метод позволяет оценить реализованный адаптационный потенциал сообществ, диагностировать

и прогнозировать развитие патогенетических процессов в зоопланктоценозах в изменяющихся условиях среды, включая климатические аномалии жарких лет.

Показано, что относительно граничащих систем контурные сообщества зоопланктона зон слияния вод отличаются повышенным видовым богатством, специфичной биоценотической структурой, увеличением численности, биомассы и продукции животных. Повышенное видовое богатство и развитие краевого эффекта позволяют рассматривать эти зоны как экотоны. Здесь регистрируются максимальные значения параметров квазиаттракторов, указывающие на выраженную хаотическую динамику сообществ. В условиях погодных аномалий жарких лет увеличиваются межаттракторные расстояния, а квазиаттракторы сообществ «разбегаются» друг относительно друга в многомерном фазовом пространстве, что может свидетельствовать об экологической дифференциации сообществ по-разному реагирующих на аномальные условия. В жаркие годы параметры квазиаттракторов демонстрируют проявление буферных свойств экотона в зонах контакта вод, а при продолжительном термическом эвтрофировании – указывают на нарушения в системе гомеостаза и срыв адаптации зоопланктоценозов экотонов устьевой области притоков водохранилища.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-34-50136) и Министерства образования и науки Самарской области (Губернские гранты (субсидии) в области науки, Областной конкурс «Молодой ученый»).

ЛАГОНАКСКОЕ НАГОРЬЕ: АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ВИДОВ РАЙОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Т. А. Бурмистрова, А. А. Леншин

*Санкт-Петербургский государственный университет, Институт Наук о
Земле, Россия, г. Санкт-Петербург*

Все исследователи, изучавшие Лагонакское нагорье, отмечали его уникальность. Уникальность эта проявляется во всём – в

геологическом и геоморфологическом строении, видовом составе и распространении растительности и животных и других показателях. Лагонаки расположено в зоне протянувшихся с севера на юг Пшехско-Адлерских разломов, которые разделяют нагорье на две части – восточную, с преобладанием известняков и доломитов, и западную, где накапливается песчано-глинистый материал. Здесь расположен барьерный коралловый риф мощностью 800 метров, тогда как в современных морях мощность кораллов обычно не превышает нескольких десятков метров. Лагонаки находится на пересечении четырёх флористических провинций (Кавказской, Эвксинской, Туранской и Армено-Иранской) и двух флористических областей (Циркумбореальной и Ирано-Туранской), поэтому здесь можно встретить эндемиков всех указанных территорий. Уникальность состоит и в характере высотной поясности – в районе Лагонаки наблюдаются выпадения и даже инверсия поясов.

В то же время, на территории Лагонаки ведётся активная рекреационная и туристическая деятельность – здесь работают несколько оздоровительных центров, с четырёх сторон нагорье окружено асфальтированными дорогами, одна из которых поднимается на высоту 1800 метров. Совершенно очевидно, что столь уникальный природный объект нуждается в дополнительном изучении и особой охране. Однако на данный момент растительность и животный мир Лагонаки, а также распределение их по высотам, изучены очень слабо. Кроме того, в работах исследователей, изучавших нагорье, имеется ряд несоответствий, которые необходимо проанализировать с целью их дальнейшего устранения. Подобный анализ и является целью нашего исследования.

Ключевые моменты нашего исследования:

- характеристика физико-географических условий, растительного и животного мира Лагонакского нагорья;
- соотнесение описаний высотных поясов Лагонакского нагорья, данных С.П. Лозовым, И.В. Бормотовым, А.К. Темботовым и В.Е. Соколовым, а также С.В. Бондаренко, и выявление несоответствий;
- рекомендации по ведению исследовательской и природоохранной деятельности на территории нагорья (в целях оценки и сохранения биоразнообразия).

О ВЛИЯНИИ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ НА ПЛАНКТОННЫХ РАКООБРАЗНЫХ

О. В. Воробьева, М. В. Медянкина

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Россия, г. Москва

В настоящее время сейсмические исследования являются важным инструментом поиска залежей полезных ископаемых в прибрежной и шельфовой зонах Мирового океана. Эти исследования выполняются путем зондирования дна акустическими волнами для получения многомерных профилей отражающих границ в толще дна.

Пневматические источники (ПИ) считаются достаточно безопасными методами сейсморазведки. Считается, что упругая волна, создаваемая ПИ, не оказывает существенного влияния на колебания численности рыб и млекопитающих [Weinhold, Weaver, 1972; Hassel et al., 2004], хотя и может сказываться на биологических показателях некоторых групп гидробионтов, в частности, личинок рыб и отдельных стадий развития зоопланктона. Так, выявлено, что до 50% ракообразных гибнут на удалении 1–3 м от работающего пневмоисточника, при этом были зафиксированы копеподы с измененными покровами и придатками тела [Влияние на гидробионты..., 1995]. При действии пневмоисточников возникает совокупность физических процессов, способных оказать влияние на биоту – перепады давления, кавитация, турбулентность, низкочастотное звуковое воздействие, что может привести к гибели, нарушению целостности органов и систем органов организмов, или кратковременному изменению поведения. Многофакторность влияния пневмоисточников на биоту осложняется зависимостью эффектов от таких факторов как температура окружающей среды, глубина нахождения пневмоисточников и исследуемых объектов, их взаимного расположение и т.д. [Немчинова, 2007].

В связи с этим исследование влияния отдельных составляющих работы пневмоисточников в контролируемых лабораторных условиях представляется перспективной и важной

работой в свете оценки ущерба, наносимого, в том числе, и кормовой базе промысловых рыб.

Для исследования были выбраны представители пресноводных ракообразных семейства *Daphniidae* из-за легкости и неприхотливости культивирования в лабораторных условиях. Рачки являются общепринятыми тест-организмами для токсикологических исследований. Методика с использованием дафний вошла в состав ряда методических указаний и рекомендаций по установлению ПДК, токсичности сточных и природных вод [Методические..., 1998, Жмур, 2007]. Рачки являются кормовой базой многих рыб, что позволяет оценить возможный ущерб от пневмоисточников и на кормовые объекты. Партеногенетических самок в возрасте до 24 часов, находящиеся в стеклянных стаканах по 20 особей в 200 мл воды, подвергались воздействию акустических волн с длительностью воздействия от 30 минут до 4 часов. Акустические волны возникали в процессе барботирования сосуда компрессором, оснащенным распылителем. Одним из побочных эффектов подобного акустического воздействия на биоту может являться интенсификация процессов газообмена за счет аэрации воды пузырьками воздуха. Для предотвращения этого, на распылитель надевался пластиковый чехол, предотвращающий высвобождение пузырьков, но не препятствующий прохождению акустических волн. Далее рачков помещали по 5 экземпляров на 250 мл контрольной воды (водопроводная, отстоянная и биологизированная вода), повторность каждой серии 4-х кратная. В качестве контроля использовали рачков из того же помета, но не подвергавшихся воздействию акустических волн. В ходе опытов воду меняли 3 раза в неделю, одновременно со сменой воды удаляли рожденную молодь. Рачков ежедневно кормили суспензией зеленых водорослей *Chlorella vulgaris*. Наблюдения продолжались в режиме хронического опыта до 21 суток. За этот период было получено не менее 5-х пометов в контроле. Оценивали такие параметры, как выживаемость к 21 суткам, фактическую плодовитость, линейные размеры тела на 21 день эксперимента, а также трофическую активность [Методические..., 1998, Matorin et al., 2009].

Результаты проведенных испытаний представлены в таблице. Акустические волны не оказали влияния на выживаемость,

плодовитость и трофическую активность исследуемых особей, однако под действием минимальной и максимальной из исследованных экспозиций наблюдалось статистически значимое снижение размеров тела более чем на 3%. Размерно-весовые характеристики дафний связаны функцией $W=0,13*L^{2,84}$ где W – вес, L – длина [Smirnov, 2013], в связи с чем изменение биомассы дафний под действием акустических волн можно оценить в 8%.

Таблица. Морфофункциональные параметры исследованных особей

Время воздействия, часы	Плодовитость		Трофическая активность		Размеры тела	
	Среднее, особи	% от контроля	Среднее, мл/дафния *час	% от контроля	Среднее, мм	% от контроля
0 (контроль)	44,85±3,83		4,96±0,39		3,62±0,05	
0,5	40,02±3,17	89,22	4,32±0,56	87,0	3,49±0,02	96,44*
1	43,91±3,65	95,15	4,37±1,09	88,2	3,56±0,04	98,44
2	44,95±0,96	100,22	4,79±0,34	96,5	3,56±0,04	98,50
4	43,15±3,24	96,21	4,54±0,54	93,5	3,49±0,04	96,52*

* отмечены статистически значимые отличия между выборками по исследованным параметрам (t критерий Стьюдента, уровень значимости 0,05)

Среди рожденной молодежи от опытных выборок встречались аномальные особи, с неровным вентральным краем створки панциря. Такие особи после линьки восстанавливали нормальное строение и не теряли своих репродуктивных функций. Доля аномальных особей в потомстве не превышает 1% и не может оказать серьезного значения на численность и биомассу популяции.

По проведенным испытаниям можно заключить, что смоделированные низкоинтенсивные акустические волны не оказывают влияния на такие интегральные характеристики исследованного тест-объекта как выживаемость, плодовитость и трофическая активность, но вызывают уменьшение размерно-весовых характеристик рачков и могут оказать влияние на эмбриональное развитие дочерних поколений. Для расчета ущерба водным биоресурсам от низкоинтенсивных акустических импульсов можно принять величину потерь биомассы зоопланктона равную 8%.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГЕМОЦИТОВ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВ CURCULIONIDAE, CARABIDAE И SCARABAEIDAE

Е. А. Гребцова

*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет, Россия, г. Белгород*

Цель данного исследования – провести типологизацию гемоцитов и сравнительный анализ клеточного состава гемолимфы некоторых представителей семейств Curculionidae, Carabidae и Scarabaeidae.

В качестве исследуемых объектов были выбраны представители трех семейств: Curculionidae (*Bothynoderes punctiventris*, *Tanymecus dilaticollis*), Carabidae (*Broscus cephalotes* и *Carabus cancellatus*) и Scarabaeidae (*Valgus hemipterus*, *Melolontha melolontha*). Гемолимфу отбирали у 10 взрослых особей каждого вида по 2 раза для регистрации изменений гемоцитарного состава в результате повреждений покровов. Изучали морфо-функциональные особенности нативных гемоцитов с применением оптического инвертированного микроскопа Nikon Digital Eclipse Ti-E и атомно-силового микроскопа. Препараты фотографировали и проводили линейные измерения с помощью анализатора изображений «Видео-Тест».

Общими и постоянными для всех изученных видов оказались 2 типа гемоцитов. Гранулоциты имеют правильную округлую форму, обладают способностью к образованию ризоподий и коротких филоподий. Диаметр клеток от 6,5 до 8 μm . Цитоплазма заполнена многочисленными мелкими гранулами. Ядро небольшое (диаметр 2,8-3 μm), занимает центральное положение. Плазмоциты – полиморфные клетки, непостоянные по размеру (10-17 μm) и форме, быстро распластываются по подложке. Диаметр гемоцитов на начальной стадии распластывания от 10 до 11,7 μm . Имеют одно ядро, которое у исследованных видов занимает 25-30% клетки. Они подвижны и обладают повышенной фагоцитарной активностью. Данный тип форменных элементов демонстрирует тенденцию формировать агрегаты, число клеток в которых может достигать до 5-7. Подобное

явление позволяет предположить участие этих гемоцитов в регенеративных и иммунных реакциях. Быстро распластываются на субстрате. Способность гемоцитов к распластыванию на субстрате и адгезии к другим клеткам подтверждает их основную роль в процессах инкапсуляции инородных объектов.

Кроме того, у представителей семейств Curculionidae и Scarabaeidae уже после первого взятия проб гемолимфы присутствовали веретенovidные клетки (вермициты). Данные гемоциты имеют листовидную или веретенovidную форму, сильно уплощены в дорсо-вентральном направлении. Длина клеток по длинной оси 10-15 μm , по короткой – 4-5,2 μm . У представителей Scarabidae этот тип форменных элементов появлялся лишь при повторном взятии гемолимфы. При исследовании фагоцитарной активности проводили инкубацию гемоцитов с суспензией дрожжевых клеток. Наиболее активно фагоцитарную функцию проявляли гемоциты хищных видов насекомых (Scarabidae). В гемолимфе видов, принадлежащих к семействам Curculionidae, доминирующим типом клеток являются плазмциты (85%), гранулоцитов 7% и 8% вермицитов. У Scarabaeidae помимо перечисленных ранее трех типов клеток отмечено наличие сферулоцитов и коагулоцитов. Преобладающими являются гранулоциты (52%), на долю сферулоцитов приходится 17%, содержание веретенovidных клеток не превышает 13%, коагулоцитов 9% и столько же плазмцитов. Преобладающим типом гемоцитов у представителей семейства Scarabidae являются гранулоциты (58%), отличающиеся большим содержанием цитоплазматических включений, по сравнению с насекомыми из семейств Curculionidae и Scarabaeidae. Количество плазмцитов колеблется в пределах от 34% (*B. cephalotes*) до 39% (*C. cancellatus*), оставшаяся доля приходится на вермициты.

Подобные отличия в соотношении гемоцитов, в особенности выполняющих фагоцитарную функцию, могут быть связаны с различными типами питания. Curculionidae и Scarabaeida являются фитофагами, а Scarabidae – зоофагами. Таким образом, ведущую роль в поглощении инородных объектов могут играть гранулоциты или плазмциты. Веретенovidные плазмциты возникают лишь в ответ на повреждения целостности покровов. В целом, гемоциты хищных насекомых оказываются более активными в отношении фагоцитоза и реакции на инородные объекты.

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *GEOTRICHUM CANDIDUM* METABOLITES AGAINST OPPORTUNISTIC-PATHOGEN BACTERIA

K. M. Grigoryan, A. L. Harutsunyan, M. P. Sargsyan, G. N. Badalyan, A. A. Trchunyan

Yerevan State University, Armenia, Yerevan

Geotrichum candidum is one of the prevailing fungi in the dairy industry. Mentioned species are characterized with high energy of growth at big range of pH and temperature. It possess proteolytic and lypolytic activity, thus causes the critical decrease of quality of dairy products in a very short period of time. On the other hand *G. candidum* is widely used in making industry for processing of “camembert” and “brie” sort of cheese. Due to high antagonistic activity it partly prevents the growth of opportunistic pathogenic and pathogenic bacteria in cheese.

The main objective of the presented work was to investigate the prevalence of *G. candidum* in cultured milk food, curd and possibilities of using its metabolites in dairy industry as a bio-preservative.

Mycological analysis of curds samples have been carried out according to ISO 6611:2004 (IDF 94:2004). The antibacterial activity of metabolites of *G. candidum* has been done by well-diffusion method in accordance with (NCCLS, 2003). Antibacterial activity of metabolites has been performed against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Enterobacter aerogenes* ATCC 1545.

0 samples of curd have been analyzed and more than 27 strains of *G. candidum* have been isolated. The macro and micro morphological criteria at different selective media were studied. The dynamics of their growth has been studied in modified Chapek-Dox broth (HiMedia, M076) at different temperatures (25, 30, 37°C) and incubation times. The maximal synthesis of metabolites which possessed high antibacterial activity occurred at 30°C on 3rd day of incubation and pH values 3.55-3.60. The correlation between antibacterial activity of the metabolites and presence of special microelements in media has been noticed. The optimal conditions for producing of metabolites which possessed high antibacterial activity of *St. aureus* ATCC 6538 and coliform bacteria have been developed.

ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ ПО УРОВНЮ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ГЕОГЕЛЬМИНТОЗАХ

А. В. Давидянц

Национальный институт здравоохранения, Армения, г. Ереван

Включение антропонозов аскаридоза и трихоцефалеза и зооноза токсокароза в группу геогельминтозов основано на той биолого-эпидемиологической их особенности, что часть их жизненного цикла обязательно осуществляется во внешней среде. Многообразные климатические элементы оказывают большое влияние на экологию яиц геогельминтов, определяя сроки начала и сроки окончания развития яиц, периоды метаморфоза и анабиоза, сроки, число циклов созревания, а также гибели их во внешней среде и др. Эти данные позволяют четко разграничить территорию по уровню напряженности эпидемического процесса, то есть провести эколого-эпидемиологическое зонирование республики. Исходя из этого, первым фрагментом работы явилось изучение возможности определения сроков развития яиц геогельминтов путем математического моделирования закономерностей их метаморфоза и выявление функций зависимости на основе малых экспериментальных данных, имеющих в научных публикациях и полученных нами в результате полевых исследований.

Разработка эколого-эпидемиологической картографической стратификации республики по уровню напряженности эпидемиологического процесса осуществлена в 4 этапа.

Этап определения начала периода метаморфоза – вся территория Армении в соответствии с годовой кривой среднемесячной температуры 13°C, при которой начинается активное развитие яиц геогельминтов разделена нами на ряд зон. Картографически выделены 4 зоны развития (начало с апреля, мая, июня и июля) и 1 зона, где развитие осуществиться не может.

Этап определения периода анабиоза - отмечая ежемесячно на карте кривую изотермы 13°C по мере снижения температуры, нами определены сроки окончания периода метаморфоза яиц

геогельминтов, что позволило определить 3 зоны завершения развития (в августе, сентябре и октябре).

Этап определения длительности метаморфоза – территория в промежутке кривой подъема температуры выше 13°C и падения ниже 13°C составляет зону среднемесячных температур, определяющих зоны метаморфоза яиц геогельминтов, а значит и условия поведения во внешней среде. Выделены 7 зон по длительности развития: от одного до семи месяцев, а также зона, где этот процесс не происходит. Так как длительность метаморфоза определяет длительность возможного заражения людей из внешней среды, то, чем больше длительность метаморфоза, тем выше риск заражения людей. Значит данную карту надо назвать «Эколого-эпидемиологическая стратификация республики по уровню напряженности эпидемиологического процесса».

Этап выявления эколого-эпидемиологических показателей. В приведенных 7-и зонах республики проведено определение эффективных температур, сроков созревания в днях, месяцев метаморфоза яиц геогельминтов, число циклов созревания их от протопласта до стадии сформированной личинки, от протопласта до стадии инвазионного яйца и сроки их развития в днях, которое осуществлено на основании разработанных нами математических формул, а также данных многолетних среднемесячных температур от 13 до 25,9°C, суммы эффективных устойчивых среднесуточных температур выше 13°C за определенное число дней (от 73 до 226).

Однако, фенологические карты, составленные нами по климатическим, гипсометрическим и природно-ландшафтным поясам, и отражающие экологию яиц гельминтов в почве с учетом этих данных, очень часто не соответствует границам административно-территориального деления республики. При наличии достоинств нашего картографирования существует «практический недостаток», затрудняющий его использование службой эпидемиологического надзора в каждом конкретном административном районе. Реализация этой задачи позволила всю территорию республики разделить на 4 зоны: с началом развития яиц геогельминтов в почве с апреля по июль месяцы, с окончанием развития яиц в почве с августа по октябрь месяцы и с длительностью развития яиц в почве в 1 первой зоне – 7 месяцев, во второй – 5, в третьей – 4 и в четвертой – 2 месяца соответственно. Такое разделение способствует четкому

планированию проведения мероприятий по борьбе и профилактики геогельминтозов и четкой оптимизации их проведения в конкретные сроки (рационализация работ), что особенно актуально в условиях ограниченных финансово-экономических возможностей республики в настоящее время.

Необходимость разработки оптимальной эпидемиологической направленности мероприятий для практик нам удалось решить проведением многофакторного эколого-эпидемиологического районирования Армении. Учитывался целый комплекс климатических режимов, условий и параметров: нижний температурный порог развития яиц 13°C (12°C – 14°C); верхний температурный порог развития яиц 36°C; промежуток в интервале верхнего и нижнего порога развития; интервал оптимальной температуры для развития яиц 17°C – 29°C (средняя 24°C); влажность воздуха не ниже 10%; влажность почвы не ниже 8%; влажность почвы в период благоприятной температуры для развития яиц; температура воздуха по месяцам года; температура почвы по месяцам года; сумма «эффективных температур» для развития яиц от стадии протопласта до стадии инвазионного яйца 360°; сумма «эффективных температур» для развития яиц от стадии протопласта до стадии сформированной личинки 180°. Были определены также период возможного развития яиц по температурным условиям; период возможного сохранения яйцами жизнеспособности по температурным условиям; период возможной гибели яиц по условиям влажности почвы; период возможного развития яиц по условиям влажности; период развития яиц до стадии инвазионной личинки; период возможного заражения людей.

Таким образом, на основании проведенного эколого-эпидемиологического районирования территории Армении для удобства работы и планирования деятельности практических учреждений осуществлено фенологическое зонирование сроков начала, окончания и длительности периодов метаморфоза яиц геогельминтов в почве с учетом административно-территориальной организации государственной эпидемиологической службы. Вся территория республики разделена на 4 зоны с начала развития яиц в почве с апреля по июль и окончания – с августа по октябрь месяцы с целью оптимизации эпидемиологического надзора.

С учетом ряда климатических параметров проведено многофакторное эколого-эпидемиологическое районирование Армении в различных природно-ландшафтных поясах. Выводы о сроках возможного заражения населения в различных регионах основаны на анализе биоклиматических параметров и эколого-эпидемиологического районирования Армении. Определение этого «времени риска» обосновывает необходимость проведения ряда мероприятий именно в эти сроки или с учетом этих сроков.

МИКРОЯДЕРНЫЙ ТЕСТ БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОДВЕРГШИХСЯ РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

В. Н. Калаев, А. С. Осьмак

Воронежский государственный университет, Россия, г. Воронеж

В этом году исполняется 30 лет с момента одной из крупнейших аварий на атомных электростанциях – взрыва реактора на Чернобыльской АЭС. Чернобыльская катастрофа привела к загрязнению радионуклидами значительной части территорий России, Беларуси и Украины и негативно сказалась на здоровье людей, принимавших непосредственное участие в ее ликвидации, и проживающих на территориях, расположенных в зонах выпадения радиоактивных осадков. Несмотря на то, что со времени аварии прошло много лет, до сих пор проводятся исследования, посвященные выявлению эффектов воздействия радионуклидов на разные элементы биоты, в том числе выявлению генетических последствий.

В литературе отсутствует информация о связи уровня загрязненности почвы тяжелыми металлами и радионуклидами с показателями генетического гомеостаза организма детей. Стабильность генетического материала соматических клеток организма человека можно оценить с использованием микроядерного теста буккального эпителия. Буккальный эпителий, по мнению Гемона, отражает состояние организма в целом [Гемон, 1969]. Микроядерный тест является наиболее хорошо изученным, надежным способом оценки генотоксичности факторов окружающей среды. Он высокочувствителен

в исследовании большинства мутагенов, канцерогенов и генетически активных факторов в соматических клетках человека [Калаев и др., 2016]. Исследования по выявлению отдаленных эффектов радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС (с выделением конкретной радиационной составляющей) у детского контингента с использованием микроядерного теста в буккальном эпителии в России носят единичный характер [Корсаков и др., 2012].

В 2014–2015 гг. нами были проведены исследования цитогенетических эффектов радиоактивного загрязнения у детей, проживающих на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, с использованием микроядерного анализа в буккальном эпителии. Сбор буккального эпителия у детей проводили в трех районах г. Усмань Усманского района Липецкой области (Центральном, Пригородном и район Песковатки. Два первых района были загрязнены в 1986 г. радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС, район Песковатки рассматривался нами как контрольный). Несмотря на прошедшие три десятилетия после Чернобыльской катастрофы, уровень радиоактивного загрязнения почвы в Центральном и Пригородном районах был почти в три раза выше такового в контрольном районе (107 ± 20 Бк/кг и 100 ± 20 Бк/кг в Центральном и Пригородном районах, соответственно, и 34 ± 9 Бк/кг в районе Песковатки).

В клетках буккального эпителия ротовой полости детей, проживающих в городе Усмань Липецкой области, были обнаружены такие клеточные нарушения как микроядра, перинуклеарные вакуоли, протрузии типа «разбитое яйцо», протрузии типа «язык», круговые насечки ядра, двуядерные клетки, кариолизис, кариорексис, кариопикноз.

Наибольшее количество аберрантных клеток выявлено в Центральном районе ($5,37 \pm 0,37\%$) и Пригородном районе ($7,02 \pm 0,3\%$), наименьшее – в районе Песковатки ($3,4 \pm 0,27\%$). Также отмечаются достоверные различия между Центральным, Пригородным районами и районом Песковатки по частоте встречаемости клеток с микроядрами, перинуклеарной вакуолью, протрузией типа «разбитое яйцо», протрузией типа «язык», круговой насечкой ядра, кариорексисом. Наибольший интегральный показатель цитогенетических нарушений отмечается в Пригородном районе.

Выявлены различия между полами по частоте встречаемости аберраций. У мальчиков больше клеток с микроядрами, у девочек – с перинуклеарной вакуолью.

В спектре нарушений преобладали клетки с микроядрами, перинуклеарной вакуолью, кариорексисом. Различия в спектре нарушений по районам и годам не отмечены.

Таким образом, в районах города Усмань Липецкой области – Центральном и Пригородном – отмечается большее число клеточных патологий в буккальном эпителии по сравнению с контрольным районом. Установленные клеточные эффекты обусловлены радиоактивным загрязнением, которому подверглись исследованные районы город Усмань в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания ВУЗам в сфере научной деятельности на 2014–2016 годы. Проект № 1035.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРАНСМИССИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ

Л. Ниязян

*Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН Республики Армения,
г. Ереван*

Кровососущие комары семейства *Culicida*, которые в условиях новых реалий являются одной из наиболее интенсивно изучаемых групп насекомых в связи с их эпидемиологической значимостью, как переносчиков малярии, желтой лихорадки, лихорадки Денге, энцефалитов, вирусов Тягина, Гета, Чикунгунья, Зика и других трансмиссивных болезней. Их эпидемиологическая значимость определяется чрезвычайно широким распространением по всему миру, вследствие пластичности и приспособленности к жизни в различных ландшафтно-географических и климатических условиях и их полифагией, что способствует передаче возбудителей болезней от животных человеку.

О повышенном внимании к этому семейству комаров свидетельствует в последние годы большое число статей по вспышкам

инфекций, ассоциированных с комарами рода *Aedes*, особенно, *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*.

Сегодня основная задача, стоящая перед Республикой Армения – сохранить статус свободной от малярии страны в будущем, реализуя превентивные меры для недопущения реинтродукции малярии в стране, чтобы она вновь не укоренилась.

Для уточнения фауны инвазивных комаров в современных условиях Армении в аспекте оценки риска ассоциированных с ними возможных трансмиссивных болезней, нами были использованы методы как лабораторных, так и полевых исследований. Из лабораторных методов применяли методы вскрытия комаров, определения видового состава и реакцию преципитации макроскопическим методом Y.B. Rice и M.A. Barber [1935]. Вскрытие комаров производилось и целью установления типа гонотрофического цикла с определением стадии переваривания крови по Sella [1920] и развития яичников по Christophers [1911]. Для оценки риска восстановления малярии, а также интродукции и распространения других возможных трансмиссивных болезней в стране использовались два ключевых понятия: восприимчивость и уязвимость территории. Был проведен сбор и анализ следующих данных: наличие видов основных и второстепенных переносчиков и их численность; число дней в году со среднесуточными температурами выше +16°C; типы и площади анофелогенных водоёмов; наличие общих границ с территориями стран, неблагоприятных по трансмиссивным заболеваниям, или имеющих значительный потенциал их восстановления; динамика уровня пассажирооборота и внешней торговли (импорт товаров).

Осенью 2014 г. в Ширакском, Лорийском, Тавушском, Сюникском, Армавирском и Араратском марзах было отловлено всего 2476 комаров, из коих *Anopheles* – 1195, *Culex* – 787, *Aedes* – 494. Из выловленных 1195 *Anopheles* комаров, превалирующим видом на дневках населенных пунктов был *An. maculipennis* – 58,7% (22,4–75,3%). *An. superpictus*, как вид, отягающий эпидемиологическую обстановку в конце сезона, составил 16,8% (6,3–37,5%). *An. sacharovi* составил 7,5% (9,1–10,5%), что усугубляет эпидемиологическую обстановку в течение всего сезона передачи. *An. claviger* составил 11,7% (7,5–16,9%). *An. hyrcanus* – 5,3% (1,0–16,8%), который занимает второстепенную роль в передаче малярии. *An. plumbeus* – только один

экземпляр (0,4%) был выловлен в Тавушском марзе (Иджеванский регион). При обследовании видового состава немалярийных комаров было обнаружено наличие 5 видов из рода *Culex* и 4 видов из рода *Aedes*. *C. pipiens* – 45,1% (24,0–55,1%); *C.theileri* – 28,7% (25,8–32,0%), *C. modestus* обнаружен только в 3-х марзах и составил 4,8% (3,3–11,0%), *C. mimeticus* – 2,7% (1,4–6,7%), *C. hortensis* – 18,7% (10,5–37,3%), соответственно. *Ae. caspius* составил 44,7% (27,6–55,8%); *Ae. vexans* – 3,6% (5,2–9,5%), обнаруженный только в Армавирском и Сюникском марзах, *Ae. dorsalis* – 14,4% (11,6–22,1%), *Ae. geniculatus* – 37,3% (23,1–50,3%), обнаружен во всех обследованных марзах.

Учитывая, что эпидемиологическая роль комаров, так же, как и активность их нападения, непосредственно связана с длительностью гонотрофического цикла, нами было вскрыто 5893 комаров, неклавшие самки среди них составляли 2695 (45,8%). Наряду с 45,8% новорожденных комаров в популяции 24,5% составляли самки, завершившие один гонотрофический цикл, 22,7% – два цикла, 5,2% – три цикла, 1,3% – четыре цикла, 0,3% – пять циклов и 0,2% – 6 циклов и находящиеся на седьмом гонотрофическом цикле.

Для определения круга прокормителей комаров было поставлено 693 реакций с шестью сыворотками в титре 1:10 000, преципитирующими белок человека, крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиньи, собаки и кролика. Из 693 исследованных желудков комаров, 352 (50,8%) дали положительную результат, 341 (49,2%) – отрицательный. Реакция преципитации содержимого желудков была положительной в 21,0% с сывороткой человека, в 36,9% – крупного рогатого скота, в 5,7% – мелкого рогатого скота, в 16,5% – свиньи, в 3,4% – собаки, в 12,2% – кролика/птицы. В 4,3% получена смешанная реакция, показывающая содержимое крови различных животных и человека, как результат повторных питаний на различных хозяевах, и в 49,2% была получена отрицательная реакция, вероятно, в результате питания на крови животных, сывороток которых мы не имели в нашем исследовании.

Наличие *Ae. geniculatus*, встречающийся в лесной и лесостепной зоне республики, свидетельствует о существующем потенциальном риске желтой лихорадки, а наличие *Ae. caspius* – о риске Синдбис, Тягиня и Гета при условии завоза на территорию республики вируса – приезда вирусоносителей, что может привести к местной передаче вируса, поскольку территория по отношению к

данному виду комара является и уязвимой (мера вероятности завоза/заноса возбудителя заболевания в страну) и восприимчивой (способность местных переносчиков поддерживать передачу болезни в благоприятный эпидемиологический сезон).

Результаты реакции преципитации в совокупности с данными возрастного состава самок указывает на вероятность развития эпидемического процесса при возможности появления источника заражения для комаров и представляет новую угрозу для общественного здравоохранения Армении, что может привести к клиническим (болезнь, смерть, инвалидность), эпидемиологическим (возникновение вторичных случаев) и экономическим (трудопотери, стоимость мероприятий).

Ретроспективный анализ данных по Армении показал, что вирус Синдбис, Тягиня и Гета в Армении экологически ассоциируется с тремя родами комаров – *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* и четырьмя видами комаров – *An. maculipennis*, *An. claviger*, *Ae. caspius*, *C. pipiens*. Исходя из значительной доли рода *Aedes* в смешанных пулах комаров, из которых выделен вирус, можно указать на активную роль рода *Aedes* в циркуляции и трансмиссии патогенов.

На основе сбора и анализа комплексных параметров территория Армении стратифицирована на три зоны, различающихся по степени риска возврата малярии и интродукции «новых» трансмиссивных болезней, передающихся инвазивными видами комаров: высокого, среднего и низкого риска. С одной стороны, прогностические данные по потеплению климата могут привести к расширению ареала инвазивных комаров, а также числу проделанных гонотрофических циклов, что скажется, несомненно, на увеличении сроков возможной циркуляции патогенов. С другой стороны, увеличивающийся из года в год уровень траффика в условиях глобализации и влияние антропогенных факторов по увеличению искусственных резервуаров для выплода комаров окажут свое негативное влияние на возможное проникновение на территорию Армении инвазивных видов комаров и ассоциированных болезней, что требует усиления многокомпонентного надзора за инвазивными видами комаров, чтобы решить эту новую угрозу для общественного здоровья в стране.

СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕМОЦИТОВ РАКООБРАЗНЫХ В УСЛОВИЯХ ОСМОТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

А. А. Присный

Белгородский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко,
Россия, г. Белгород

Представители подтипа Crustacea являются важными объектами промысла, а так же активно культивируются во многих странах мира. При этом некоторые ракообразные являются важной частью рациона некоторых промысловых видов рыб, а так же могут играть немаловажную роль в биологической очистке вод, являясь биофильтраторами и детритофагами. В связи с большой значимостью данной таксономической группы, есть необходимость в разработке методов контроля физиологического состояния организма.

В кровеносной системе ракообразных циркулируют форменные элементы, участвующие в иммунных реакциях, коагуляции гемолимфы, синтезе дыхательных пигментов и фагоцитозе. В гемолимфе представителей ракообразных идентифицируют гемоциты одного типа – «амебоциты», имеющие несколько разновидностей: «гемкоагулирующие клетки», содержащие гемагглютинины; «амебоциты», которые способны к фагоцитозу; «амебоциты зернистого типа», которые участвуют в синтезе гемоцианина. В настоящее время имеется ряд публикаций, связанных с изучением типов гемоцитов ракообразных, но пока нет единого мнения относительно типологии клеток содержащихся в гемолимфе ракообразных.

Целью исследования является изучение структурных и функциональных особенностей гемоцитов представителей ракообразных в условиях осмотической нагрузки.

В экспериментах использовали представителей подтипа Crustacea: *Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758), *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804), *Porcellio scaber* (Latreille, 1804), *Macrobrachium asperulum* (Von Martens, 1868), *Gammarus lacustris* (G.O. Sars, 1863), *Orconectes palmeri* (Faxon, 1884), *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758), *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823).

Мокриц вида *Porcellio scaber* собирали в окрестностях г. Белгород под корой поваленных деревьев. *Armadillidium vulgare* обитают повсеместно, во влажных местах, у корней растений и под камнями. Собранные животные содержались в контейнерах, наполненных влажной почвой и листовым опадом, поддерживался необходимый для жизнедеятельности данных видов уровень влажности. Бокоплавцы и водяные ослики были собраны методом кошения прибрежной зоны реки Ерик, протекающей на территории с. Шопино. Представители вида *Astacus leptodactylus* были отловлены в водоемах в окрестностях г. Белгорода. *Macrobrachium asperulum*, *Orconectes palmeri* и *Astacus astacus* приобретены у официального поставщика и содержались в аквариумах, оборудованных фильтром.

Для проведения эксперимента использовали гемолимфу 15 представителей каждого вида. Из системы циркуляции каждой исследованной особи отобрано и обработано не менее 100 клеток.

Гемолимфу получали с использованием модифицированных стандартных методик, не подвергали центрифугированию, в образцы не добавляли антикоагулянты.

Осмотическую стойкость, осморегуляторные реакции клеток и использование ими мембранного резерва изучали при помощи проб с гипотоническими и гипертоническими нагрузками. Теоретическая осмолярность растворов хлорида натрия, использовавшихся в эксперименте, составила 331,9 мосмоль/л для изотонического раствора хлорида натрия (0,97% *NaCl*), 160,8 мосмоль/л для гипотонического раствора хлорида натрия (0,47% *NaCl*) и 513,2 мосмоль/л для гипертонического раствора хлорида натрия (1,5% *NaCl*).

Анализ клеточного состава гемолимфы представителей ракообразных позволил выявить 4 типа гемоцитов, имеющих различия по линейным размерам, количеству содержащихся гранул и интенсивности образования филоподий.

Амебоциты, гранулоциты и прогемоциты выявлены у всех изученных представителей подтипа Crustacea. Количество амебоцитов колеблется в пределах 5–40% от общей численности гемоцитов. Гранулоциты являются лидирующим по численности типом клеток (7–94%). Веретеновидные клетки встречаются только у представителей *A. aquaticus*, *A. vulgare* и *O. palmeri*. Прогемоциты –

относительно малочисленный тип клеток, их количество составляет от 1 до 76% от общей численности гемоцитов.

При инкубации в гипоосмотическом растворе амёбоциты практически не меняют форму и линейные размеры, однако псевдоподии образуются в меньшем числе, и частично снижается двигательная активность клетки. При инкубации в гипертоническом растворе осажденные на субстрат амёбоциты уменьшаются в размерах и передвигаются по стеклу, не расплываясь. Установлено, что амёбоциты *A. astacus* и *A. leptodactylus* в условиях гиперосмотической нагрузки достоверно увеличиваются на 39% и 75% соответственно.

Максимальными значениями показателей фагоцитарной активности обладают амёбоциты *A. leptodactylus*, *A. aquaticus* и *P. scaber*. Минимальными значениями изученных параметров обладают амёбоциты *G. lacustris* и *M. asperulum*.

В условиях гипоосмотической нагрузки амёбоциты *A. aquaticus*, *G. lacustris*, *A. astacus*, *A. leptodactylus* достоверно увеличивают показатели объема на 23%, 34%, 33% и 31% соответственно. В гипертонических условиях наблюдали тенденцию к уменьшению объема амёбоцитов различных представителей членистоногих. Достоверное уменьшение объема клеток выявлено у *A. aquaticus*, *G. lacustris*, *A. astacus* и *A. leptodactylus*.

Мембранный резерв, определяемый степенью складчатости плазмалеммы, является одной из важнейших морфофункциональных особенностей клеток крови. Он используется фагоцитами при образовании псевдоподий при амёбоидном движении и захвате инородных объектов в ходе защитных реакций. В поддержании функциональной активности форменных элементов крови большое значение имеет система саморегуляции объёма клеток.

Наибольшими значениями интенсивности использования мембранного резерва обладают амёбоциты *A. aquaticus*, *A. astacus* и *P. scaber*.

Несмотря на условия, характеризующиеся пониженным осмотическим давлением, клетки не полностью используют мембранный резерв, сохраняя способность образовывать псевдоподии. Отметим, что мембранный резерв необходим для образования фагосом, формирования псевдоподий при миграции.

Гемолимфа ракообразных обладает большинством необходимых функций, несмотря на относительную простоту

организации, и является индикатором физиологического состояния животного. Различные внешние воздействия оказывают влияние на ракообразных на физиологическом уровне и обуславливают их жизнеспособность. Экологические факторы оказывают комплексное действие на живые организмы в самых разнообразных сочетаниях. Их интегральное влияние возможно оценить, как по реакции отдельных организмов, так и целых сообществ. Возможно использование показателей иммунитета ракообразных как критерия состояния их популяций в нормальных условиях и при техногенном воздействии. Одним из подходов к оценке состояния окружающей среды может быть оценка динамики клеточного состава гемолимфы ракообразных, интенсивности ответной реакции гемоцитов и на осмотическую нагрузку. Существенным показателем является доля фагоцитирующих гемоцитов, которые обеспечивают захват и ликвидацию чужеродных агентов, попадающих во внутреннюю среду организма. Через общее количество гемоцитов в единице объема гемолимфы и соотношение их основных типов представляется возможным дать характеристику состоянию популяции, ее устойчивости к факторам окружающей среды.

EFFECT OF THE PHYSIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS ON RAT BRAIN PLASTICITY UNDER THE STRESS

**N. Tumasyan¹, I. Sahakyan¹, N. Kocharyan¹, K. Galoian²,
S. S. Abrahamyan¹**

¹ *Buniatian Institute of Biochemistry, NAS RA, Armenia, Yerevan*

² *University of Miami, Miller School of Medicine, Department of Orthopedics,
Miami, FL, U.S.A*

Histochemical method on detection of Ca^{2+} -dependent acid phosphatase activity, enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) and ABC immunohistochemical methods were applied to study the action of the various compounds on the brain plasticity of different rat neurodegenerative models.

A new type of cytokines, the proline rich polypeptides, isolated by Prof. Galoian and others from bovine neurohypophysis neurosecretory granules are synthesized in the form of a common precursor protein

(neurophysin-vasopressin associated glycoprotein). PRP-1 (called Galarmin) is one of these peptides consisting of 15 amino acid residues (AGAPEPAEPAQPGVY).

In some models of central nervous system injury [spinal cord (SC) hemisection; intraventricular injection of β A-peptide (Alzheimer disease model); vestibular nuclei injury by the vibration and unilateral labyrinthectomy; immobilization stress (psychoemotional stress)] PRP-1 has been shown to possess the neuroprotective, immunoregulatory, hematopoietic and angiogenic effects through its involvement in the neuro-immuno-haemotopoietic interaction. Neuroprotective action of Najanajaoxiana snake venom (NOX) and cysteinederivativetaurine was demonstrated as well in rats with the SC hemisection and immobilization (IMO) stress, respectively. In SC hemisectioned rats the intravenous administration of PRP-1 and NOX venom has been shown to contribute to the regeneration and survival of the injured neurons and nerve fibers.

Moreover, participation of the endogenous PRP-1 in the regeneration of brain nerve structures was immunohistochemically demonstrated in the trauma-injured rats with SC hemisection in a result of the Najanajaoxiana snake venom administration, as well as in the immobilized rats after the taurine injection.

Neuronal injuries have been suggested to promote PRP-1 synthesis and release as a messenger modulating signaling cascades and thus contributing to protection, regeneration, and repair of neurons.

Our immunohistochemical data regarding the detection of PRP-1 in the neurons nuclei of labyrinthectomized rats indicate that PRP-1 can control the DNA transcription and function as a transcription factor similar to c-fos.

Nevertheless, recently by the flow cytometry PRP-1 biosynthesis was demonstrated *in vitro* in the intact lymphocytes in a result of the action of some activators confirming our suggestion regarding the putative stress-induced PRP-1 biosynthesis and release in the immune system cells under the action of the several cytokines *in vivo* as well. In addition, using the polyclonal antiserum developed against the synthetic PRP-1 and an enzyme linked immunosorbent assay PRP-1 was detected and quantified in rat and human blood serum samples under the normal and pathophysiological conditions.

In another series of experiments using GFAP-, Nestin- and PRP-1-antisera, PRP-1 participation in the new neurons production was

immunohistochemically demonstrated in the brain of 45–75-days aged rats exposed to prenatal IMO stress.

Our results obtained in the used models of central nervous system injury indicate that PRP-1 therapy may protect against the neurodegeneration through mechanisms by enhancing the survival of the damaged neurons, from the one side, and by the neurogenesis, from the other.

Recently, the experimental data indicated that PRP-1 exerts its antiproliferative effect on the tumor cells of mesenchymal origin via inhibiting mTOR kinase activity and Ehrlich ascites carcinoma cell line repressing cell cycle progression. Neuroprotective, immunomodulatory and antitumorigenic properties of PRP-1 should be considered for possible therapeutic applications.

Научное издание

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭВОЛЮЦИОННЫЕ
МЕХАНИЗМЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ГОМЕОСТАЗА ЖИВЫХ СИСТЕМ**

Материалы XIV Международной
научно-практической
экологической конференции

4–8 октября 2016 г., г. Белгород

Публикуется в авторской редакции
Оригинал-макет: Л.П. Котенко

Подписано в печать 29.09.2016. Формат 60×90/16.
Гарнитура Times New Roman. Усл. п. л. 15,3. Тираж 100 экз. Заказ 252.
Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в ИД «Белгород» НИУ «БелГУ»
308015 г. Белгород, ул. Победы, 85. Тел.: 30-14-48