

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ
И БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ**

Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(г. Новосибирск, 26–27 марта 2015 г.)

НОВОСИБИРСК 2015

УДК 57(082)+372.016:57(082)
ББК 28я43+28р30я43
П 781

Печатается по решению
Редакционно-издательского
совета ФГБОУ ВПО «НГПУ»

*Подготовлено и издано в рамках реализации
Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «НГПУ» на 2012–2016 гг.*

Р е ц е н з е н т ы:

д-р биол. наук, зам. директора по научной работе
ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН
Л. Г. Вартапетов;
канд. пед. наук, проф. кафедры химии ФГБОУ ВПО «НГПУ»
Г. С. Качалова

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

д-р биол. наук, проф. *А. В. Сахаров;*
канд. биол. наук, доц. *Л. А. Ишигенова;*
канд. пед. наук, доц. *О. Б. Макарова*

П 781 Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Новосибирск, 26–27 марта 2015 г.). – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2015. – 160 с.

ISBN 978-5-00023-762-5

В сборнике представлены научные статьи и тезисы по актуальным вопросам зоологии, паразитологии, морфологии и экологии животных, педагогики, методики обучения биологии в школе и вузе, а также по инновационным технологиям в области обучения биологии.

Сборник предназначен для преподавателей дисциплин естественнонаучного цикла вузов, учителей биологии и экологии, аспирантов, магистрантов, бакалавров.

**УДК 57(082)+372.016:57(082)
ББК 28я43+28р30я43**

ISBN 978-5-00023-762-5

© Оформление. ФГБОУ ВПО «НГПУ», 2015.

ВВЕДЕНИЕ

IX Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах» прошла 26–27 марта 2015 года на базе Института естественных и социально-экономических наук в рамках реализации «Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет» на 2012–2016 гг.».

Научный форум приурочен к 80-летнему юбилею НГПУ и посвящен проблемам биологической науки и биологического образования в педагогических вузах. Организаторы конференции: кафедра зоологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВПО «НГПУ», Институт систематики и экологии животных СО РАН, Издательский центр «Вентана-Граф» (г. Москва).

Цель конференции: обсуждение актуальных вопросов преподавания биологии в системе «школа–вуз», развития исследований в области современных направлений биологии, методики обучения биологии, использования информационных технологий в науке и образовании.

Задачи конференции:

1. Обмен научными достижениями в различных областях биологии и методики обучения биологии.
2. Обмен опытом внедрения инновационных технологий обучения биологии в системе среднего, специального и высшего профессионального образования.
3. Обсуждение проблем в области реализации программ подготовки бакалавров и магистров естественнонаучного направления в педагогических вузах.
4. Укрепление научного и педагогического сотрудничества среди деятелей науки и образования, практических работников сторонних организаций.
5. Привлечение молодых специалистов, магистрантов, аспирантов и студентов к активной научно-исследовательской деятельности.

В конференции приняли участие научные работники и преподаватели вузов, учителя общеобразовательных учреждений, аспиранты; студенты вузов (бакалавры, магистранты), специалисты-практики.

Работа конференции организована в двух секциях:

Секция 1 «Зоологические чтения-2015».

Направления работы:

- зоология и паразитология;
- экспериментальная и прикладная биология.

Секция 2 «Педагогические науки».

Направления работы:

- современные подходы в методике обучения биологии: инновации при реализации стандартов нового поколения в педвузах;
- информационные технологии в образовательном процессе;
- современная школа – проблемы и перспективы.

География авторов статей в данном сборнике материалов конференции представлена учеными и специалистами из 11 городов России (Москва, Санкт-Петербург, Челябинск, Екатеринбург, Чита, Ульяновск, Горно-Алтайск, Бийск, Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск), а также научного сообщества Павлодарского государственного педагогического института Республики Казахстан (10 участников). В работе научного форума приняли участие представители 12 вузов Российской федерации, всего более 80 человек (в том числе: 10 докторов наук; 24 кандидата наук, 10 молодых ученых, 20 учителей общеобразовательных учреждений, а также представители Издательского центра «Вентана-Граф», студенты-бакалавры и магистранты).

РАЗДЕЛ I. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 574.3:575(075.8)

Е. А. Артемьева, А. В. Мищенко, Д. К. Макаров

hart5590@gmail.com

(ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет
им. И. Н. Ульянова», г. Ульяновск)

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖУКА-ОЛЕНЯ *LUCANUS CERVUS* (LINNAEUS, 1758) (COLEOPTERA, LUCANIDAE) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ (УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

MOLECULAR GENETIC STADIES OF STAG BEETLE *LUCANUS CERVUS* (LINNAEUS, 1758) (COLEOPTERA, LUCANIDAE) IN THE MIDDLE VOLGA (ULYANOVSK AREA)

*Ключевые слова: молекулярно-генетические исследования, насекомые, Красная книга,
Среднее Поволжье.*

Key words: molecular genetic studies, insects, Red Book, Middle Volga region.

В течение полевого сезона 2014 г. были проведены молекулярно-генетические исследования редких и исчезающих видов насекомых, занесенных в Красные книги РФ и Ульяновской области в рамках подготовки нового издания Красной книги исследуемого региона.

Жук-олень *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Lucanidae) – редкий вид с сокращающейся численностью и ареалом, включен в Красные книги РФ и Ульяновской области (категория 2) [1, с. 280–281]. В Ульяновской области жук-олень распространен довольно широко; известен из Чердаклинского, Тереньгульского, Сенгилеевского, Барышского, Кузоватовского, Николаевско-го, Новоспасского, Радищевского, Павловского и Старокулаткинского, Ульяновского, Вешкаймского, Новомалыклинского, Инзенского, Карсунского, Старомайнского районов. Ареал вида охватывает Среднюю, Восточную и Южную Европу. Вид приурочен к дубравам. Численность вида повсеместно по ареалу низка и продолжает сокращаться. Лимитирующие факторы: повсеместное сокращение площадей дубрав и сосново-широколиственных лесов; химобработки лесных насаждений [2, с. 10–11; 44–45].

Материал и методы исследования. Для молекулярно-генетических исследований было собрано 7 экз. *L. cervus* в Радищевском (6 экз., 25.06.2014, Радищево) и Старокулаткинском (1 экз., 02.08.2014, Бахтеевка) районах Ульяновской области. Молекулярно-генетические исследования *L. cervus* включали

следующие этапы: экстракция ДНК из тканей насекомых; подбор оптимальных условий полимеразной цепной реакции (ПЦР) (концентрация растворов буфера, праймеров, dNTP, полимеразы, а также температурных условий проведения ПЦР); проведение полимеразной цепной реакции (ПЦР) с целью амплификации участка гена цитохром оксидазы I; аналитический гель-электрофорез амплифицированных фрагментов ДНК с целью определения качества проведенной ПЦР; препаративный гель-электрофорез для разделения продуктов ПЦР-реакции и выбора интересующего фрагмента при сравнении с маркером длин; выделение из геля и очистка участка гена цитохром оксидазы I; проведение сиквенсовой реакции с флюоресцентно-мечеными дезоксирибонуклеотидами (ddNTP) с последующей очисткой набора терминированных фрагментов; секвенирование полученного фрагмента гена цитохром оксидазы I и получение последовательности нуклеотидов; биоинформационная обработка полученных сиквенсов с построением филогении для уточнения систематического положения видов.

Результаты исследования. Проведено секвенирование полученных амплифицированных фрагментов ДНК *L. cervus* и получены последовательности интересующего участка для всех объектов исследования. Полученные последовательности цитохром оксидазы I от 7 объектов *L. cervus* идентичны и принадлежат к одному виду. Для определения места вида *L. cervus* в филогенетическом дереве рода проведено сравнение и выравнивание определенного нами участка гена субъединицы I цитохром с-оксидазы с имеющимися в базе BOLD Systems последовательностями этого гена для следующих видов: *L. datunensis*, *L. formosanus*, *L. fortunei*, *L. fryi*, *L. hayashii*, *L. hermani* и *L. kanoi*. Последовательности были выравнены с помощью программы ClustalW2, дерево построено по методу ближайших соседей в программе JalView. Вид *L. cervus* наиболее близок с видами *L. hermani* и *L. formosanus* (генетическая дистанция 1,04). Наиболее удаленным генетическим соседом оказался вид *L. flyi* (генетическая дистанция 6,14) (рис. 1).

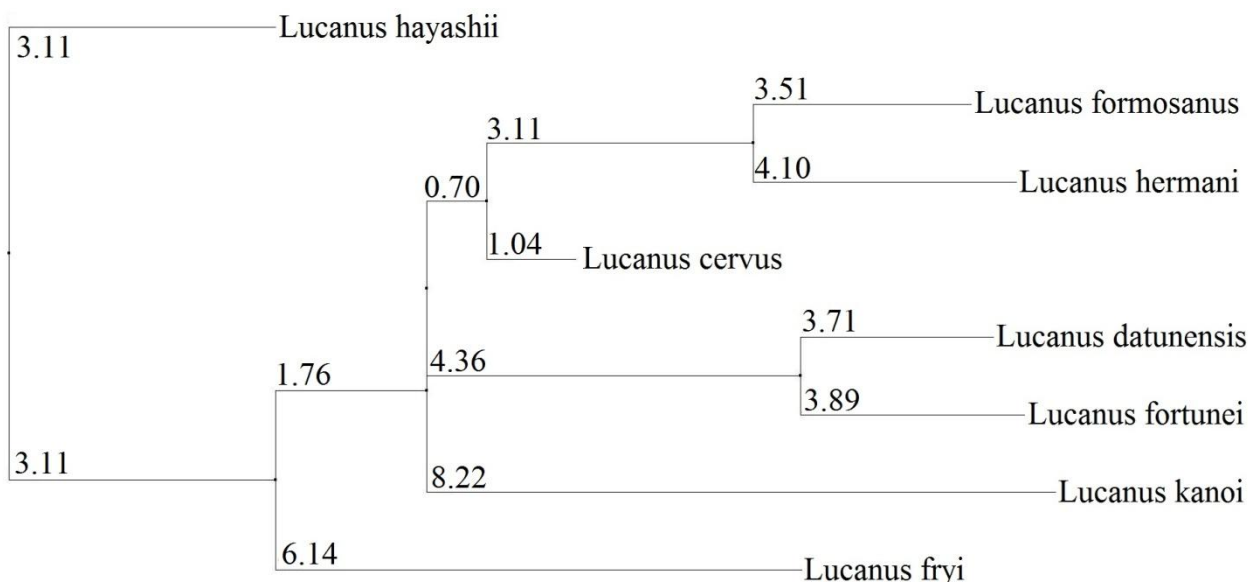


Рис. 1. Филогенетическое дерево некоторых видов рода *Lucanus*, построенное после выравнивания последовательностей гена цитохром оксидазы I (в программе JalView)

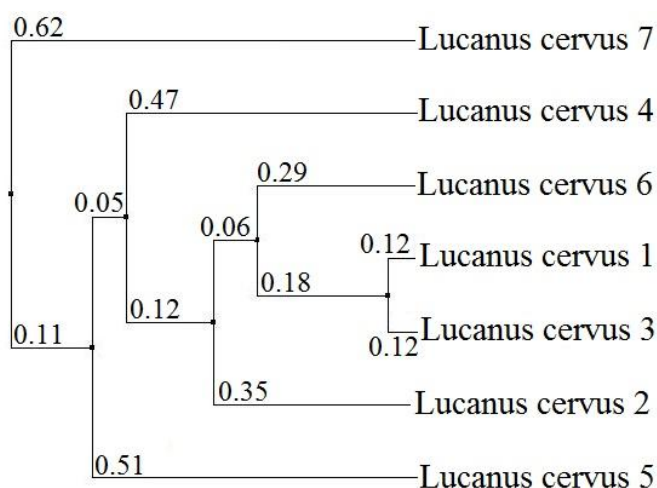


Рис. 2. Дерево генетической структуры популяций *Lucanus cervus*, построенное после выравнивания последовательностей гена цитохром оксидазы I (в программе JalView)

Полученные последовательности цитохром оксидазы I от исследованных особей *L. cervus* идентичны и принадлежат к одной популяции жука-оленья, обитающей на юге Ульяновской области и связанной с нагорными дубравами широколиственно-сосновыми лесами. Однако на уровне субпопуляций вычленяется особь из Старокулаткинского района, характеризующая субпопуляцию, обитающую в реликтовой нагорной меловой дубраве (генетическая дистанция 0,62), тогда как остальные особи, представляющие субпопуляцию из Радищевского района, нагорного сосняка, связаны генетической дистанцией, равной

0,12. В целом, на территории Ульяновской области обитает не менее 4 популяций жука-оленья, связанных с Правобережьем и Левобережьем.

Исследование проведено при поддержке ФЦП Минобрнауки РФ (Госзадание 2014/391, проект № 2607).

Список литературы

1. *Артемьева Е. А., Корольков М. А., Семенов Д. Ю.* Материалы по краснокнижным видам избранных групп животных фауны Ульяновской области: монография. – Ульяновск, 2013. – 88 с.

2. Красная книга Ульяновской области / под науч. ред. Е. А. Артемьевой, О. В. Бородина, М. А. Королькова, Н. С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск, 2008. – 508 с.

УДК 591.9:598.2

Л. Г. Вартапетов

lev@eco.nsc.ru

*(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)*

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ СРЕДНЕСИБИРСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ

SPATIAL ORGANIZATION OF BIRD COMMUNITIES IN THE MIDDLE TAIGA OF CENTRAL SIBERIAN TABLELAND

Ключевые слова: население птиц, средняя тайга, пространственная организация.

Key words: bird communities, middle taiga, spatial organization.

Средняя тайга Северной Азии оказалась ключевой (с позиций фауногенеза и ценотического формирования сообществ птиц), но наименее изученной таежной подзоной в орнитогеографическом отношении, особенно в пределах Средней Сибири. Лишь для отдельных ключевых орнитологических территорий в долинах средней Лены, среднего Алдана, на Лено-Амгинском и Лено-Виллойском междуречьях охарактеризованы сообщества птиц и некоторые формирующие их факторы среды. Первые результаты более широких региональных обобщений по долине средней Лены показали высокую интенсивность расширения ареалов птиц (преимущественно к северу и востоку) и многообра-

зие антропогенной трансформации их сообществ. Поэтому особенно необходимой стала сравнительная оценка пространственного разнообразия населения птиц Средней Сибири в ранге природно-географических провинций. В результате население птиц Центрально-Якутской равнины оказалось лучше изученным по сравнению с более труднодоступным Средне-Сибирским плоскогорьем. Опубликованы лишь сведения о населении птиц периферийных участков этого плоскогорья, расположенных в долинах рек: среднего Енисея, Нижней Тунгуски, Подкаменной Тунгуски и средней Лены, а также на Приленском плато. Поэтому основной задачей данной работы стало обобщение всех имеющихся сведений для получения представлений о пространственном разнообразии населения птиц обширной и ранее почти не исследованной территории средней тайги Средне-Сибирского плоскогорья.

Всего за 40-летний период – с 1972 по 2012 гг. – в первой половине лета (с 16 мая по 15 июля) с учетами птиц общей протяженностью около 1500 км обследовано 107 местообитаний. Учеты проводились на постоянных, но не строго фиксированных маршрутах, без ограничения дальности обнаружения, с интервальным пересчетом на площадь по группам заметности.

Для классификации населения птиц использовался метод кластерного анализа, который подразделяет множество рассматриваемых объектов (вариантов орнитокомплексов) по их максимальному сходству друг с другом на заданное число групп. В качестве меры сходства использован коэффициент общности Жаккара, модифицированный для количественных признаков. Крупные группы орнитокомплексов иерархически подразделялись на все более мелкие, пока для каждой из них удавалось установить природный или антропогенный фактор или их сочетание, которые определяют выделение той или иной группы. Основное назначение такой классификации – установить факторы окружающей среды, связанные с признаками животного населения. Пространственная организация (упорядоченность, структурированность) населения птиц, оценивалась величиной дисперсии коэффициентов сходства между орнитокомплексами, учетной факторами и их сочетаниями, выделенными в классификациях.

Основные тенденции территориальных изменений сообществ птиц средней тайги Средне-Сибирского плоскогорья, установленные в результате их классификации, связаны с различиями в облесенности, продуктивности, заболоченности, закустаренности, обводненности и застроенности местообитаний и в целом сходны с таковыми на Западно-Сибирской и Центрально-Якутской равнинах. Только для Западной Сибири характерны типы населения верховых болот и низкопоемных лугов в сочетании с низинными болотами. В Средней

Сибири наиболее разнообразны лесные орнитокомплексы, в значительной степени за счет орнитосообществ редколесий и гарей разных стадий зарастания. В формировании орнитокомплексов Северного Урала тоже наиболее значимы облесенность и состав лесообразующих пород, но становится заметным воздействие высотной поясности, и связанных с ней продуктивности биоценозов и кустаренности местообитаний. Только для Центральной Якутии выделен экотонный тип орнитокомплексов, в связи с влиянием выпаса, рекреации, сенокоса, пожаров и вырубок на кустарниково-луговые и лесные местообитания. В результате антропогенная деградация и конвергенция лесных, кустарниковых и лугово-полевых растительных сообществ приводит к сходным явлениям в формировании орнитокомплексов.

Работа поддержана проектом РФФИ № 13-04-00265.

УДК 592:595.733

М. В. Дронзикова

m_dronzikova@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»,

г. Новокузнецк)

**ПОВЕДЕНИЕ – КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ
УСТОЙЧИВЫХ СООБЩЕСТВ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ
(НА ПРИМЕРЕ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ)**

**BEHAVIOUR AS ONE OF THE FACTORS OF FORMATION STEADY
COMMUNITIES OF INVERTABRATES
(ON AN EXAMPLE OF DRAGONFLIES)**

Ключевые слова: поведение личинок, аквариумные эксперименты, индивидуальное поведение личинок, разновозрастные личинки, одонатокомплексы.

Key words: the behavior of the larvae, aquarium experiments, the individual behaviour of the larvae, uneven-aged larvae, odontogenic.

В настоящее время недостаточно изучены взаимодействия в сообществах личинок стрекоз и как они влияют на формирование одонатокомплексов конкретных водоемов. Для гидробионтов широко используется метод лабораторных экспериментов. Цель данной серии экспериментов – выяснить поведение и двигательную активность при ссаживании личинок стрекоз-фитофилов

(*Aeshna viridis*, *A. crenata*, *A. grandis*, *E. najas*, *C. hastulatum*) и бентосных видов (*L. quadrimaculata*, *S. flaveolum*) для понимания закономерностей поведения личинок стрекоз в естественных водоемах, их взаимодействий с хищниками и друг с другом.

В результате серии экспериментов было отмечено, что личинки всех вышеуказанных видов придерживались выбранного «места» на листе или стебле растений (фитофилы), укрытия (*S. flaveolum*), либо выкопанные в песке ямки (*L. quadrimaculata*), где они постоянно находились или куда возвращались после отлучек. В первой серии экспериментов, где находились в одном аквариуме по 2 личинки предпоследних возрастов *Aeshna viridis*, *A. Crenata*, *A. grandis* (самцы), было установлено, что большую часть дневного времени все личинки рода *Aeshna* проводили на растениях, охотились и контактировали. Были отмечены агрессивные и неагрессивные контакты как с кон-, так и гетероспецифическими особями, в основном с *A. viridis*, демонстрации угроз и захват чужих мест. Личинки *A. viridis* меньше охотились и много неагрессивно контактировали, что, по литературным данным, говорит о стрессовом состоянии. Надо отметить, что данный вид в природе встречается отдельно от двух других видов и обитает в листьях телореза.

Во второй серии в аквариум ссаживали по две личинки предпоследних возрастов *A. grandis*, *Erythromma najas*, *Coenagrion hastulatum* (самцы). На 5-й день из шести личинок остались 3 – две *A. grandis* (хищники) и одна *C. hastulatum*. Остальные три были съедены личинками *A. grandis*. В таком составе личинки прожили еще 10 дней. Эксперимент показал, что личинки *C. hastulatum* быстро уползали по растениям при приближении *A. grandis* и даже сплывали, а все остальное время сидели неподвижно и мало питались. Личинки *E. najas* производили частые брюшные покачивания, а при приближении хищников замирали, резко припадая всем телом к листу. Все эти движения привлекали хищников и, скорее всего, послужили причиной их выедания. В третьей серии экспериментов в аквариуме находились по две личинки предпоследних возрастов *A. grandis*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum flaveolum* (самцы). Эксперимент длился 3 дня. Выжила одна личинка *S. Flaveolum*, не покидавшая укрытие в течение всего эксперимента. Возможно, ее выживание – результат подходящей поведенческой стратегии. При межвидовом ссаживании 20 личинок *C. hastulatum* с хищником, которым служила личинка предпоследнего возраста *A. grandis*, 10 из которых ранее находились в одном аквариуме с личинками рода *Aeshna* («обученные»), а 10 пойманы в природе («необученные»). Все личинки *C. hastulatum* снизили двигательную и пищевую активность, повышенную агре-

гированность и различную стратегию поведения «обученных» и «необученных» личинок. В конце эксперимента обученные на хищника личинки выдались менее интенсивно, чем необученные.

Таким образом, полученные нами данные важны для понимания закономерностей поведения личинок стрекоз в естественных водоемах. В поведении личинок стрекоз присутствовали развитые элементы территориальности, о чем не раз упоминалось и ранее [2; 3], охрана занятых мест [3]. При этом весьма сложные реакции зачастую бывали следствием развитого индивидуального поведения. В природных водоемах сосуществуют личинки стрекоз разных видов. Их комбинации в конкретных биотопах сложны. Нам импонируют взгляды В. И. Василевича [1], который указывает, что экологическая амплитуда каждого вида достаточно широка. В разных частях он встречается с разными видами, в связи с чем каждый вид вырабатывает приспособления не просто к конкретным видам, а к определенным типам партнеров. Каждый вид различает только определенно число партнеров. Сравнивая эти данные с тем, что нам известно по распределению отдельных видов личинок стрекоз в природе, подтвержденное нашими биоценометрическими пробами, мы вправе предположить, что для каждого вида выявляется оптимальная плотность сосуществования, как особей вида, так и разных видов друг с другом. Подводя итог, можно сказать, что комплексные сообщества стрекоз в водоеме являются не случайными, а представляют собой благоприятные сочетания видов, складывающиеся в результате сложной системы поведенческих взаимодействий.

Список литературы

1. Василевич В. И. Некоторые черты организации экологических систем // Вестн. ЛГУ. Биология. – 1975. – Вып. 3, № 15. – С. 136–142.
2. Рязанова Г. И., Мазохин-Поршняков Г. А. Пространственные взаимодействия личинок *Calopteryx splendens* (Harris) (Odonata, Calopterygidae) в лабораторном эксперименте // Зоол. журнал. – 1985. – Т. 64, вып. 9. – С. 1360–1367.
3. Рязанова Г. И., Мазохин-Поршняков Г. А. Пространственные взаимодействия с кон- и гетероспецифическими особями у личинок стрекоз *Calopteryx* // Журн. биол. науки. – 1992. – Т. 342, № 6. – С. 62–69.

М. Ю. Гарюшкина, А. К. Юрлов

legnina@ngs.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

**ВЛИЯНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СРОКИ
И УСПЕШНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ СИЗОЙ ЧАЙКИ (LARUS CANUS)
НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON BREEDING
PERFORMANCE OF COMMON GULL (LARUS CANUS) IN THE SOUTH
OF WESTERN SIBERIA**

Ключевые слова: размножение, сизая чайка, факторы.

Key words: reproduction, mew gull, environmental factors.

На основе многолетних наблюдений проанализировано влияние погодных факторов на сроки гнездования, величину кладки, размеры яиц, успешность насиживания и рост птенцов сизой чайки. Исследования проводили на островах оз. Большие Чаны, где общая численность гнездящихся сизых чаек составляла за последние 20 лет от 1200 до 4000 пар. В работе использованы результаты наблюдений за колонией сизой чайки, собранные в течение 9 лет (1996–1998, 2002–2003, 2006–2009 гг.). Число гнезд в колонии варьировало за эти годы от 300 до 1600. Доля обследованных гнезд составляла 60–90%. Погодные данные взяты из архива, выложенного на сайте www.tutitempo.net по метеостанции Чаны, расположенной в 50 км от места исследования. Дату начала откладки яиц (ДН) отмечали, контролируя гнезда, или рассчитывали по формуле: $ДН = ДВ - а$, где ДВ – дата вылупления птенца, а – время насиживания яйца, в зависимости от порядка вылупления. Во время регулярных обходов колонии регистрировали состояние гнезд, наличие птенцов и яиц. Всех птенцов кольцевали и взвешивали, а также измеряли длину головы (ДлГ) и цевки (Цв) с точностью до 0,1 мм. Для изучения роста и выживаемости птенцов часть гнезд окружали загородкой из сетки, в которой птенцов измеряли до десяти-двенадцатисуточного возраста и регистрировали факты гибели.

Выбор времени гнездования – один из наиболее важных факторов, влияющих на продуктивность птиц. Фотопериод – первичный сигнал для нача-

ла развития гонад и ухода, определяющий время размножения, но более точная регулировка на местах гнездования происходит под воздействием местных погодных условий и обилия пищи [4]. По крайним датам за все годы наблюдений откладка яиц у сизой чайки на оз. Чаны начинается с третьей декады апреля и завершается в начале июня. Время появления первых яиц в колонии в наибольшей степени зависит от даты устойчивого перехода через 0°C ($r = 0.78$, $P \leq 0.05$, $n = 8$). Откладка яиц в ходе всего периода гнездования происходит неравномерно, и при неблагоприятных условиях интенсивность откладки снижается вплоть до полного прекращения. В 2008 г. дождь отмечен один раз за весь период откладки яиц, и при этом отмечено существенное снижение количества начатых в этот день кладок. В 1996 и 2007 гг. в период откладки яиц при понижении температуры воздуха начались морозящие дожди. На четвертый день такой погоды (2007 г.) откладка яиц прекратилась полностью и возобновилась только после достижения минимальной суточной температуры воздуха $+5^{\circ}\text{C}$.

Для анализа межгодовых вариаций сроков размножения использована средняя дата откладки первого яйца в колонии, определяемая датой, когда откладка яиц начата в половине обнаруженных гнезд [1]. Наблюдения показали, что средняя дата откладки яиц у сизой чайки изменяется в период со 2-го по 21-е мая. Наблюдается достоверная положительная корреляция с минимальной ($r = 0.85$, $n = 6$, $P \leq 0.05$) и среднесуточной ($r = 0.8$, $n = 6$, $P \leq 0.05$) температурой воздуха за последнюю декаду апреля. Ухудшение погодной обстановки на местах гнездования непосредственно перед началом откладки яиц и во время откладки может ухудшить питание птиц, что, в свою очередь, приводит к снижению величины кладки [2]. Чайки имеют небольшую величину кладки (2–3 яйца), в связи с этим ухудшение погодных условий не приводит к ее существенному снижению. У сизой чайки обнаружена слабая корреляция между величиной кладки и минимальной температурой воздуха ($r = 0.68$, $n = 8$, $P = 0,07$). Основные же изменения происходят не в количестве откладываемых яиц, а в их размере. Размер яиц сизой чайки связан с погодными условиями конца апреля и первой декады мая, когда большая часть птиц приступает к откладке. При этом наибольшее значение имеет не температура воздуха, а ветровая обстановка и осадки. Обнаружена достоверная отрицательная корреляция между среднегодовым объемом яиц и количеством дней с порывами ветра более 15 км/ч в первую декаду мая ($r = -0.79$, $P < 0.05$).

Многим видам птиц характерна положительная корреляция между объемом яиц и размером птенцов при вылуплении [3]. Рост птенцов до трехдневного возраста напрямую зависит от размеров яиц, однако масса тела

птенцов сизой чайки, как в возрасте 4-х, так и 7-и дней, имеет достоверную положительную корреляцию с количеством дней с ветрами более 10 км/ч за вторую декаду июня ($r_6 = 0.85$; $r_6 = 0.9$, $P \leq 0,05$ для четырех- и семидневных птенцов, соответственно). Ветреная погода ограничивает возможности поиска и сбора корма родителями для своих птенцов.

Анализ межгодовой динамики успешности насиживания в колониях сизой чайки также показал существенную зависимость этого показателя от погодных условий в период насиживания. Обнаружена достоверная корреляция между долей разоренных гнезд и исчезнувших яиц в колонии и ветрами в течение 30-ти дней, начиная с даты откладки первого яйца в колонии. Наибольшее значение на уровень разорения гнезд имеют среднее значение силы ветра ($r_s = 0.95$, $P \leq 0.01$, $n = 7$) и количество дней со средним ветром более 15 км/ч ($r_s = 0.84$, $P \leq 0.05$, $n = 7$). Несколько отличается картина при рассмотрении влияния погодных условий на полное разорение гнезд. Кроме ветра (средняя скорость порывов $r_s = 0.93$, $P \leq 0.01$, $n = 7$), большое значение приобретает количество выпавших осадков ($r_s = 0.79$, $P \leq 0.05$, $n = 7$). Сильные ветры затрудняют добывание обычной пищи (рыбы, насекомые и пр.) факультативными хищниками – серебристой чайки, серой вороной и грачом, которые переключаются в это время на разорение гнезд колониальных птиц.

Таким образом, проведенные исследования показали большое значение погодных факторов, а среди них ветровой обстановки, на сроки размножения, а также потенциальную и реализованную плодовитость сизой чайки при гнездовании на крупных водоемах на юге Западной Сибири.

Работа поддержана Программой ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг. (Проект № VI.51.1.6).

Список литературы

1. *Онно С.* Время гнездования у водоплавающих птиц в Матсалуском заповеднике (Эст. ССР) // Сообщ. Прибалт. комис. по изучению миграций птиц. – Тарту, 1975. – № IX. – С. 107–155.
2. *Clifford L. D., Anderson D. J.* Clutch size variation in the Nazca booby: a test of the egg quality hypothesis // Behavioral Ecology. – 2002. – 13. – No. 2. – P. 274–279.
3. *Grant M. C.* Relationship between egg size, chick size at hatching, and chick survival in Whimbrel *Numenius phaeopus* // Ibis. – 1991. – V. 133. – P. 127–133.
4. *Pulido F., Berthold P.* Birds and climate change // Advances in ecological research. – 2004. – Vol. 35. – P. 149–181.

К. И. Бахарева

kseniya_bahareva@bk.ru,

А. А. Макеев

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск);

К. И. Ершов

(ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения и социального развития, г. Новосибирск)

ВЛИЯНИЕ ТРОМБОВАЗИМА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ МЫШЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ОСТРОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА

INFLUENCE ON TROMBOVAZIMA SURVIVAL OF MICE IN MODELING ACUTE MYOCARDIAL ISCHEMIA

Ключевые слова: ишемия миокарда, добутамин, тромбовазим, LD50.

Key words: myocardial ischemia, dobutamine, trombovazim.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС), по определению Всемирной организации здравоохранения, представляет собой острую или хроническую дисфункцию сердца, возникшую вследствие абсолютного или относительного уменьшения снабжения миокарда артериальной кровью. Более чем в 90% случаев анатомической основой ИБС является поражение коронарных артерий сердца, приводящее к снижению коронарного кровотока, нарушению баланса между потребностью сердечной мышцы в кислороде, питательных веществах и возможностями кровоснабжения сердца. Несмотря на появление различных современных методов, ИБС по-прежнему занимает лидирующее положение по числу смертей в мире [4].

Известно, что добутамин – лекарственный препарат, оказывающий положительное инотропное действие, стимулирует β_1 -адренорецепторы миокарда, оказывает умеренное положительное хронотропное действие, увеличивает ударный и минутный объемы сердца, а также снижает легочное сосудистое сопротивление. Применяют добутамин для инотропной терапии при сердечной недостаточности, сопровождающейся низким сердечным выбросом на фоне инфаркта миокарда, при операциях на открытом сердце, кардиомиопатии, септическом шоке, кардиогенном шоке [1]. В связи с этим он является удобным

способом оценки эффективности других лекарственных препаратов по степени летальности животных. Цель исследования – определить полулетальную дозу добутамина и оценить эффективность тромбовазима по степени выживаемости мышей при действии LD50-добутамина.

Материалы и методы. Эксперимент проведен на 80-ти мышах-самцах линии СВА/С57В1 в двух сериях. Вес мышей составлял 15–20 г. Всех животных содержали при свободном доступе к пище и воде. В первой серии эксперимента 50-ти мышам внутривенно вводили добутамин в дозировках: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 100 мг/кг. Оценивали количественный эффект по смертности/выживаемости. Далее LD50 рассчитывали по методу Беренса и Шюслера.

Во второй серии эксперимента животные были разделены на три группы по 10 мышей в каждой. Первой контрольной группе животных вводили внутривенно добутамин в дозе LD50. Вторая группа животных являлась моделью профилактики инфаркта миокарда на фоне приема тромбовазима. Им вводили внутривенно тромбовазим в дозе 380 ед./кг за два часа до введения добутамина (LD50). Третья группа животных являлась моделью лечения инфаркта миокарда препаратом тромбовазим. При внутривенном введении добутамина (LD50) токсическое действие препарата развивалось моментально, поэтому животным за 20 мин до введения добутамина внутрибрюшинно вводили тромбовазим в дозе 380 ед./кг.

Результаты исследования свидетельствуют, что при внутривенном введении мышам 100 мг/кг добутамина летальность составила 100%. Нижняя граница летальности (смертность одного животного из 5-ти) составила 35 мг/кг, верхняя – 50 мг/кг (5 животных из 5-ти). В полученном диапазоне с интервалом 5 мг/кг отслеживался фактический эффект добутамина. Интервал нахождения LD50 был зафиксирован между 40 и 45 мг/кг, где фактический эффект (смертность/выживаемость) составил 2/3 и 3/2, соответственно. Из полученных доз были рассчитаны предполагаемые эффекты. Методом Беренса и Шюслера найдена LD50-добутамина для мышей-самцов линии СВА, которая составила 44,12 мг/кг.

Результаты проведенного исследования по оценке эффективности тромбовазима на фоне введения токсической дозы добутамина показали, что в контрольной группе соотношение выживших и погибших животных соответствовало LD50-добутамина. Во второй и в третьей группе животных выживаемость мышей составил по 70%. На основе приведенных результатов можно сделать вывод, что профилактическое и лечебное влияние тромбовазима оказывают схожее действие и способствуют уменьшению смертности на 20%. Известно,

что агонисты α - и β -рецепторов повышают уровень тромбина в крови, а применение тромбовазима на фоне токсической дозы добутамина скорей всего приводило к уменьшению концентрации в кровотоке фибрина, снижению степени тромбинемии и улучшению реологических свойств крови [2; 3]. Помимо тромболитических свойств тромбовазима, он способен восстанавливать микроциркуляцию, препятствуя развитию эндогенной эндотелиальной агрессии. Скорей всего, все эти факторы и способствовали снижению процента смертности в группах с профилактическим и лечебным действием тромбовазима.

Таким образом, полулетальная доза добутамина при внутривенном введении мышам линии СВА составила 44,12 мг/кг. Профилактическое и лечебное влияния тромбовазима оказывают схожее действие и способствуют уменьшению смертности на 20% при введении LD50-добутамина.

Список литературы

1. *Гиляров М. Ю.* Применение добутамина в кардиологической практике // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – М., 2008. – Т. 5, № 5. – С. 67–70.
2. *Гндоян И. А.* Применение фибринолитического препарата «Тромбовазим» в лечении фибриноидного синдрома после экстракции катаракты // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2012. – № 2. – С. 28–32.
3. *Плотников М. Б.* Антитромботический и тромболитический эффекты нового отечественного протеолитического препарата тромбовазима // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2009. – Т. 147, № 4. – С. 418–421.
4. *Самуилова Д. Ш.* Гиперлактатемия после коронарного шунтирования, выполненного в условиях искусственного кровообращения / Д. Ш. Самуилова, Г. В. Лобачева, И. В. Самородская и др. // Клиническая физиология кровообращения. – 2014. – № 1. – С. 44–52.

И. В. Задубровская, П. А. Задубровский, Е. А. Новиков

neoliya@mail.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

**РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ
(*ELLOBIUS TALPINUS* PALL., RODENTIA, CRICETIDAE)**

**REPRODUCTIVE FEATURES OF ORDINARY NORTHERN MOLE VOLES
(*ELLOBIUS TALPINUS* PALL., RODENTIA, CRICETIDAE)**

Ключевые слова: подземные грызуны, размножение, репродуктивные характеристики.

Key words: subterranean rodents, breeding, reproductive characteristics.

На протяжении последних десятилетий экологические системы надорганизменного уровня – популяции – представляют все больший исследовательский интерес [1; 7]. Особое внимание при изучении популяционных процессов уделяется социальности, как способности жить в группах [6; 8], обеспечивающей контакты между особями и интеграцию их взаимодействий, благодаря чему популяция сохраняет структуру и функции, адаптированные к конкретным условиям внешней среды [1]. Одну из наиболее сложных форм социальной организации популяций среди позвоночных животных демонстрируют подземные грызуны. В частности, у социальных видов семейства землекоповых разделение труда и репродуктивная асимметрия сочетаются с уникальными особенностями репродуктивной физиологии: замедленные темпы роста и полового созревания, растянутые во времени сроки беременности, лактации и постнатального онтогенеза, аномально большая продолжительность жизни. При этом возникает вопрос, в какой мере эти особенности связаны с подземным образом жизни, а в какой отражают специфику репродуктивной биологии этой филогенетической линии [9]. Для ответа на этот вопрос целесообразно сравнить основные характеристики размножения и развития эусоциальных видов землекоповых и видов со сходным образом жизни из других таксонов. Одним из таких видов является обыкновенная слепушонка. Слепушонок отличается сравнительно больша́я для животных такого размера продолжительность жизни [4], почти исключительно подземный образ жизни, наличие структурированных семейных группировок

[2]. Однако размножение слепушонок изучено относительно слабо. В частности, до сих пор нет данных о критериях выбора брачных партнеров, имеющих у социальных землекопов решающее значение для поддержания репродуктивной асимметрии (Faulkes, Bennett, 2001). Поэтому целью работы стал анализ репродуктивных особенностей и формирования брачных пар подземного социального миоморфного грызуна из семейства хомяковых (Cricetidae, Fischer, 1817) – обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*).

Для исследования использовали животных, отловленных в Искитимском районе Новосибирской области и привезенных в виварий ИСиЭЖ СО РАН, где слепушонок ссаживали в репродуктивные группы, состоящие из 1–2 самцов и 1–3 самок. По картине вагинального мазка определяли прохождение самками стадий эстрального цикла. Регистрировали время от подсадки в группу до рождения первого выводка, количество новорожденных детенышей, их массу, долю размножающихся самок в группах. В качестве косвенного показателя наличия или отсутствия инцест-табу исследовали отношение к запаху сибсов и неродственных особей в ольфакторных тестах. Показано, что примерное время начала созревания самок, рожденных в виварии, – 2 месяца, именно в этот период происходило открытие влагалищной щели. При этом размножаться самки начинали не ранее 4,5-месячного возраста.

Установлено, что большинство самок обыкновенной слепушонки отличается отсутствием смены стадий эстрального цикла, характерных для грызунов. В мазках самок разного возраста, вне зависимости от репродуктивного опыта, как правило, наблюдали картину, характерную для фазы метаэструса. В 50%±17,7 репродуктивных групп ($n=8$) выявлена репродуктивная асимметрия среди самок: в группах с несколькими самками размножалась только одна, а другие вступали в размножение лишь после ее гибели. В 37,5%±19,8 ($n=6$) случаев размножались две самки, в 12%±23,4 ($n=2$) – три самки. При этом в группах с несколькими размножающимися самками зафиксирована синхронизация репродуктивных циклов. Отмечена сезонность размножения – большинство родов приходилось на летние месяцы, в частности, июль и август.

При исследовании процессов репродуктивной регуляции показано, что в ольфакторных тестах особи обоих полов избегают запаха родственных особей противоположного пола, что косвенно свидетельствует о предпочтении неродственных особей при формировании брачных пар. Самцы значительно больше времени проводили в отсеках с запахом неродственных самок ($p<0,05$), самки – на уровне тенденции. Однако, при невозможности расселения слепушонки способны вступать в размножение внутри сибсовых групп, что мы иногда наблюда-

дали в виварии в натальных группах. Анализ длительности межродовых интервалов, как косвенного показателя продолжительности беременности, показал, что наименьшее число дней между родами равно 29, а наиболее частый интервал – 30 дней. Эти данные соответствуют данным Е. С. Слостениной [5], которая, исходя из периода гона, весовых показателей эмбрионов и развития молодых особей, также предположила, что беременность у обыкновенной слепушонки в Чуйской долине длится около месяца. Другие авторы указывают противоречивые данные – от 20 дней до месяца [3].

Среднее количество выводков за время жизни одной самки – $4,03 \pm 0,43$ ($n = 40$). Максимальное количество пометов, принесенных одной самкой – 12 (за 27 месяцев), в которых родилось 39 детенышей. В лабораторной популяции, исследованной нами, наибольшая фактическая плодовитость (число детенышей при рождении) зафиксирована в 2011 г. и составила $3 \pm 0,13$ детенышей. Средний вес новорожденных детенышей – $4,23 \pm 0,1$.

Показано, что для обыкновенной слепушонки, как и для землекоповых, характерны физиологические адаптации к подземному образу жизни: растянутые во времени сроки беременности и вступления в размножение, а также репродуктивная асимметрия. Последняя выражается в запрете на инцест и (в части групп) подавлении репродуктивной активности конкуренток размножающейся самкой.

Список литературы

1. Громов В. С. Механизмы формирования и поддержания пространственно-этологической структуры популяций грызунов как представителей оседлых млекопитающих: дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2004. – 457 с.
2. Громов В. С. Пространственно-этологическая структура популяций грызунов. – М., 2008. – 581 с.
3. Летицкая Е. П. Материалы по размножению и постнатальному развитию обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus* (Rodentia, Cricetidae) // Зоологический журнал. – 1984. – Т. LXIII. – № 7. – С. 1084–1089.
4. Новиков Е. А., Петровский Д. В., Мошкин М. П. Особенности популяционной структуры обыкновенной слепушонки на северо-восточной периферии видового ареала // Сибирский экологический журнал. – 2007. – Т. XIV. – № 4. – С. 669–676.
5. Слостенина Е. С. Экология и вредная деятельность слепушонки обыкновенной на полях и пастбищах Киргизии // Учен. зап. каф. зоологии. – Тюмень, 1963. – Т. 24, вып. 2.
6. Чабовский А. В. Эволюция социальности грызунов открытых пространств: дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2006. – 203 с.
7. Шилов И. А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. – М., 1977. – 261 с.

8. Alexander R. D. The evolution of social behavior // Ann. Rev. Ecol. Syst . – 1974. – V. 5. – P. 325–383.

9. Smorkatcheva A. V., Kumaitova A. R. Delayed dispersal in the Zaisan mole-vole (*Ellobius tancrei*): helping or extended parental investment? // Journal of Ethology. – 2014. – V. 32. – P. 53–61.

УДК 57.063.7

П. Г. Власенко, А. В. Кривопапов

googloadres@gmail.com

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

РАЗНООБРАЗИЕ ЦЕСТОД ПОДСЕМЕЙСТВА ANOPLOCERPHALINAE У ГРЫЗУНОВ ГОЛАРКТИКИ

DIVERSITY OF CESTODES SUBFAMILY ANOPLOCERPHALINAE FROM HOLARCTIC RODENTS

Ключевые слова: цестоды, грызуны, видовое разнообразие.

Key words: cestodes, rodents, species diversity.

Паразитические черви подсемейства Anoplocephalinae (Cestoda: Cyclophyllidea) используют в качестве дефинитивных хозяев представителей отряда Rodentia и широко распространены у грызунов, населяющих Голарктику. Представители исследуемого таксона были зарегистрированы у дефинитивных хозяев, отнесенных к шести семействам: Cricetidae, Erethizontidae, Geomyidae, Muridae, Sciuridae, Spalacidae. Характерно, что Anoplocephalinae встречаются в биотопах с достаточным увлажнением, подходящим для обитания орибатидных клещей – их промежуточных хозяев. Показано, что в тундровых биотопах, при отсутствии панцирных клещей, роль промежуточных хозяев играют коллемболы [1].

Ввиду низкого морфологического разнообразия половозрелой стадии представителей Anoplocephalinae до конца XX века в подсемействе было представлено только те рода и виды, которые уверенно выделялись исследователями на основании принятых диагностических признаков. Существовало представление о широкой видовой приуроченности паразитических червей к дефинитивным хозяевам. Однако применение молекулярно-генетических маркеров

в филогении ленточных червей позволило по-новому взглянуть на морфологические признаки цестод, в частности, принадлежащих роду *Paranoplocephala* s. l., появилась обоснованная возможность дифференцировать 12 новых родов и выделить из комплекса видов отдельные таксоны видового уровня. Но в настоящий момент времени не решен вопрос с несколькими комплексами видов, разделенных только по единичным заменам в митохондриальных и ядерных генах (*cox1*, *nad1*, 28S) [6]. Очевидно, что необходимы исследования внутривидовой генетической изменчивости большинства видов на основании изучения генов мтДНК. Это позволит выделить основные гаплогруппы и сравнить филогеографические паттерны (ФП) червей с ФП грызунов. Тем более, что для ряда полевок (*Microtus gregalis*, *M. oeconomus*, *Myodes rutilus*, *Myodes rufocanus* и *Alticola strelzowi*) установлено генетическое разнообразие в пределах большей части ареалов [2; 3; 5; 7]. Выявление гаплогрупп аноплоцефалин позволит решить вопрос с приуроченностью к определенному кругу окончательных хозяев.

На настоящий момент признаны валидными 67 видов аноплоцефалин грызунов [4]. На территории Палеарктики при этом зарегистрированы 36 видов. Из них у семейства Cricetidae отмечено 15 родов (*Anoplocephaloides*, *Arctoceustus*, *Chionocestus*, *Douthittia*, *Eurotaenia*, *Gulyaevia*, *Lemminia*, *Microcephaloides*, *Microticola*, *Parandrya*, *Paranoplocephala*, *Paranoplocephaloides*, *Rauschoides*, *Rodentocestus*, *Tenoraia*) и 28 видов; у Sciuridae – 4 рода (*Bertiella*, *Ctenotaenia*, *Marmotocephala*, *Parasciurotaenia*) и 4 вида, у Muridae – 2 рода (*Gallegoides*, *Hokkaidocephala*) и 3 вида, у Spalacidae – 1 род (*Microcephaloides*) и 1 вид. Для Неарктики зарегистрированы 37 видов, Из них у семейства Cricetidae – 12 родов (*Andrya*, *Arctoceustus*, *Anoplocephaloides*, *Beringitaenia*, *Cookiella*, *Douthittia*, *Microcephaloides*, *Microticola*, *Monoecocestus*, *Paranoplocephala*, *Rauschoides*, *Rodentocestus*) и 24 вида, у Geomyidae – 4 рода (*Anoplocephaloides*, *Microcephaloides*, *Monoecocestus*, *Paranoplocephala*) и 7 видов, у Sciuridae – 4 рода (*Douthittia*, *Marmotocephala*, *Monoecocestus*, *Rodentocestus*) и 4 вида, у Erethizontidae – 1 род (*Monoecocestus*) и 2 вида. Последняя таксономическая ревизия цестод рода *Paranoplocephala*, обитающих только у подсемейства Arvicolinae, утверждает, что существует 50 валидных видов [6]. Шесть видов: *Anoplocephaloides lemmi*, *Arctoceustus serratus*, *Douthittia nearctica*, *D. nordenskiöldi*, *Paranoplocephala jarrelli*, *Rauschoides alternata* – представлены на обоих континентах. Их окончательные хозяева широко представлены в циркумполярной зоне, что указывает на существование в прошлом трансберингийских обменов хозяевами и паразитами. Также мы считаем необоснованным сведение *Ctenotaenia citelli* в синоним *C. marmotae*, так как ко-

личество семенников является весомым диагностическим признаком, позволяющим дифференцировать этот вид от *C. marmotae*. У ондатры, интродуцированной в Европе, зарегистрирован вид *Cookiella ondatrae* [8]; соответственно, число видов для Палеарктики равно 38.

Исследовательским коллективом лаборатории паразитологии ИСиЭЖ СО РАН для азиатской части Евразии отмечено 14 видов аноплоцефалин (*Anoplocephaloides dentata*, *A. lemmi*, *Ctenotaenia marmotae*, *Douthittia nearctica*, *Eurotaenia gracilis*, *Gulyaevia longivaginata*, *Lemminia gubanovi*, *Marmotocephala transversaria*, *Microticola blanchardi*, *Parandrya feodorovi*, *Paranoplocephala kalelai*, *P. omphalodes*, *Paranoplocephaloides schachmatovae*), ряд из которых впервые описаны как новые для науки виды. Это *G. longivaginata* (Chechulin & Gulyaev, 1998) Haukisalmi, Hardman, Hoberg & Henttonen, 2014, *L. gubanovi* (Gulyaev & Krivopalov, 2003) Haukisalmi, Hardman, Hoberg & Henttonen, 2014, *Parandrya feodorovi* Gulyaev & Chechulin, 1996, *Paranoplocephaloides schachmatovae* Gulyaev, 1996.

Список литературы

1. Смирнова В. Л. Цестоды грызунов Северо-Западной Чукотки (фауна, жизненные циклы, экология): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1983. – 18 с.
2. Чертилина О. В., Симонов Е. П., Лопатина Н. В., Литвинов Ю. Н. Генетическое разнообразие плоскочерепной полевки (*Alticola strelzowi* (Kastschenko, 1899)) по данным об изменчивости гена цитохрома b. // Генетика. – 2012. – Т. 48. – № 3. – С. 352–360.
3. Abramson N. I., Petrova T. V. et al. Phylogeography of the grey red-backed vole *Craseomys rufocanus* (Rodentia: Cricetidae) across the distribution range inferred from nonrecombining molecular markers // Russian Journal of Theriology. – 2012. – 11(2). – P. 137–156.
4. Caira J.N., Jensen K., Barbeau E. Editors. 2012. Global Cestode Database. World Wide Web electronic publication [Электронный ресурс]. – URL: www.tapewormdb.uconn.edu (Дата обращения: 19.03.2015).
5. Kohli B. A., Fedorov V. B., Waltari E., Cook J. A. Phylogeography of a Holarctic rodent (*Myodes rutilus*): testing high-latitude biogeographical hypotheses and the dynamics of range shifts. // Journal of Biogeography. – 2015. – 42. – P. 377–389. DOI: <http://10.1111/jbi.12433>.
6. Haukisalmi V., Hardman L. M., Hoberg E. P., Henttonen H. Phylogenetic relationships and taxonomic revision of *Paranoplocephala* Lühe, 1910 sensu lato (Cestoda, Cyclophyllidea, Anoplocephalidae) // Zootaxa. – 2014. – Oct. 17. – 3873(4). – P. 371–415. DOI: <http://10.11646/zootaxa.3873.4.3>.
7. Petrova T. V., Zakharov E. S., Samiya R. and Abramson N. I. Phylogeography of the narrow-headed vole *Lasiopodomys (Stenocranius) gregalis* (Cricetidae, Rodentia) inferred from mitochondrial cytochrome b sequences: an echo of Pleistocene prosperity // Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research. – 2014. DOI: <http://10.1111/jzs.12082>

8. *Tenora F., Murai E.* The genera *Anoplocephaloides* and *Paranoplocephala* (Cestoda) parasites of Rodentia in Europe // Acta zoologica academiae scientiarum Hungaricae. – 1980. – XXVI. – NN 13. – P. 263–284.

УДК 597.5+57.032

М. В. Иващенко

ivacshenko@ngs.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»,
г. Новосибирск),

Е. Н. Ядренкина

Yadrenkina@ngs.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
В РАЗНЫХ ГЕНЕРАЦИЯХ ЕЛЬЦА *LEUCISCUS LEUCISCUS*
(СЕМ. CYPRINIDAE) БАССЕЙНА ОЗЕРА ЧАНЫ**

**MORPHOMETRIC VARIABILITY IN DIFFERENT GENERATIONS
OF DACE *LEUCISCUS LEUCISCUS* (СЕМ. CYPRINIDAE)
CHANY LAKE BASIN**

Ключевые слова: leuciscus leuciscus, морфометрическая изменчивость, бассейн озера Чаны.
Key words: leuciscus leuciscus, morphometric variability, Chany Lake basin.

Елец широко распространен по водотокам Западной Сибири [2; 3; 9; 11; 12]. Известно, что в разные годы меняющиеся показатели жизненно важных факторов среды могут обуславливать существенные различия в линейных размерах, половой структуре, плодовитости и морфотипах разных генераций [4; 5; 7; 8; 13]. С целью проверки гипотезы о возможных различиях в морфотипах разных генераций ельца проведено изучение показателей морфометрической изменчивости разновозрастных групп из бассейна озера Чаны.

В анализе использованы выборки из генераций 2008, 2009, 2010 гг., отловленные в нижнем течении р. Каргат в июне 2012 г. (16, 37 и 21 экз., соответственно). В камеральных условиях проведен общий биологический анализ, включающий оценку размерно-возрастной и половой структуры выборки по И. Ф. Правдину [10]. Показатели изменчивости пластических признаков вклю-

чали 26 промеров (в мм): общую длину тела (L), длину тела (l), длину туловища и хвостового стебля (t , p), анте-дорзальное (aD), анте-пектральное (aP), анте-вентральное (aV), анте-анальное (aA) расстояния, наибольшую и наименьшую высоту и ширину туловища и хвостового стебля (Hl , hl , Bl , bl , соответственно), а также промеры головы: длина головы (C), длина, ширина и высота рыла (ao , bC , hC), диаметр глаза (o), заглазничное расстояние (oC), ширина и высота головы (BC , HC), размеры плавников – длина и высота дорзального и анального (LD , HD , LA , HA), длина пектрального и вентрального плавников (LP , LV). Показатели изменчивости меристических признаков включали: число прободенных чешуй в боковой линии (LL), количество мягких лучей в дорзальном плавнике (D), количество мягких лучей в анальном плавнике (A). Все промеры головы представлены в процентах от длины головы, прочие (включая длину головы) – в процентах от длины тела.

Попарное сравнение признаков разноразмерных групп проведено с использованием критерия Стьюдента [6]. С целью оценки сходства морфооблика разноразмерных групп рыб проведен многофакторный анализ всех особей по совокупности показателей морфометрической изменчивости методом главных компонент [1]. Наибольшую вариабельность показывают: высота рыла, заглазничное расстояние, высота головы (в процентах от длины головы) – 17–23%. Вариабельность остальных признаков не превысила 15%. При попарном сравнении пластических и меристических признаков достоверные различия между выборками ельца не выявлены: значение критерия Стьюдента не превысило ни по одному признаку 1.0 (уровень значимости различий во всех случаях превысил 0.05). Результаты многофакторного анализа показали относительно плотное распределение всех особей в пространстве координат первой и второй главных компонент и подтвердили результаты параметрического анализа, свидетельствующие о сходстве пластических признаков разновозрастных групп (3+–5+).

Таким образом, доказана корректность использования интегрированных выборок ельца (составленных из разновозрастных особей) как для описания морфотипа популяции.

Список литературы

1. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. – М., 1989. – 607 с.
2. Гундризер А. Н., Иоганзен Б. Г., Кафанова В.В., Кривошеков Г. М. Рыбы Телецкого озера. – Новосибирск, 1981. – 159 с.

3. Гундризер А. Н., Иоганзен Б. Г., Кривошеков Г. М. Рыбы Западной Сибири. – Томск, 1984. – 121 с.
4. Дгебуадзе Ю. Ю. Экологические закономерности изменчивости роста рыб. – М., 2001. – 276 с.
5. Иоганзен Б. Г., Загороднева Д. С. Плодовитость сибирского ельца и факторы, ее определяющие // Ученые записки Том. гос. ун-та. – 1951. – № 15. – С. 117–140.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М., 1980. – 117 с.
7. Москаленко Б. К. Влияние многолетних колебаний уровня реки Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых рыб // Зоологический журнал. – 1956. – Т. 35, вып. 5. – С. 746–752.
8. Никольский Г. В. Экология рыб. – М., 1974. – 367 с.
9. Никонов Г. И., Судаков В. М., Чурунов В. М. Елец Обь-Иртышского бассейна и рациональное использование его запасов. – Тюмень, 1966. – 45 с.
10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. – М., 1966. – 377 с.
11. Решетников Ю. С. Атлас пресноводных рыб. – М., 2002. – 379 с.
12. Решетников Ю. С. Рыбы в заповедниках России. – М., 2010. – 627 с.
13. Шаропина И. Б., Петлина А. П., Непомнящая А. А. Мониторинговые исследования воспроизводительной способности самок ельца (*Leuciscus leuciscus* (L.)) в условиях Нижней Томи // Вестник Том. гос. ун-та. Биология. – 2010. – № 2 (10). – С. 76–88.

Л. А. Ишигенова

ishigenova@ngs.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН, г. Новосибирск)

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ БАРГУЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

SOME RESULTS OF STUDY OF THE HELMINTH FAUNA OF SMALL MAMMALS OF THE BARGUZINSKY NATURE RESERVE

Ключевые слова: цестоды, мелкие млекопитающие, дефинитивные хозяева.

Key words: cestodes, small mammals, definitive hosts.

Комплексное изучение природной среды состава паразитических червей имеет большое значение для прогнозирования природных предпосылок гельминтозов. В связи с этим возникает необходимость гельминтофаунистических исследований конкретных природных комплексов.

Полевые исследования проводились в августе 2014 г. в окрестностях поселка Давша. Были отловлены землеройки и грызуны. Отлов производили с помощью ловчих канавок и живоловок. Список дефинитивных хозяев цестод Баргузинского заповедника: Отр. Insectivora: *Sorex cacutiens*; *S. tundrensis*; *S. minutes*. Отр. Rodentia: *Clethrionomys rufocanus*; *Cl. rutilus*. Список цестод землероек: Сем. Hymenolepididae: *Ditestolepis diaphana*; *Ecrinolepis collaris*; *E. longibursata*; *Mathevolepis skrjabini*; *Staphylocystis sibirica*; *Neoskrjabinolepis schaldybini*; *N. corticirrosa*; *N. longicirrosa*; *Urocystis prolifer*. Сем. Dilepididae: *Monoercus baicalensis*. Список цестод грызунов: Сем. Hymenolepididae: *Arostrilepis macrocirrosa*. Сем. Anoplocephalidae: *Paranoplocephala* sp. Список нематод грызунов: *Heligmosomum* sp.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Проект № 14-04-00871).

Ж. Р. Кабдолов

zharkyn.kabdolov@mail.ru

(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,
г. Павлодар, Казахстан; ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
аграрный университет», ФГБУН «Институт экологии и систематики жи-
вотных» СО РАН, г. Новосибирск);

Б. К. Жумабекова, М. К. Сакауб

(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,
г. Павлодар, Казахстан);

Г. К. Кабдолова

(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,
г. Павлодар, Казахстан; ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
педагогический университет», г. Новосибирск);

С. В. Коняев

(ФГБУН «Институт экологии и систематики животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ ЧЕРВИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

PARASITIC WORMS OF SMALL MAMMALS IN EASTERN KAZAKHSTAN

*Ключевые слова: мышеобразные грызуны, гельминтофауна, пойма р. Иртыш.
Key words: the mouse-like rodents, the helminth fauna, floodplain of the Irtysh river.*

Широко распространенные на территории Восточного Казахстана, обитающие в различных экологических условиях, мышеобразные грызуны служат важным звеном в циркуляции паразитических червей позвоночных. Гельминтологические исследования мышеобразных грызунов в Восточном Казахстане впервые были выполнены в XX веке. В последние десятилетия исследования гельминтов в Восточном Казахстане не проводились. Целью данной работы является представить предварительные данные по зараженности мелких млекопитающих Восточного Казахстана гельминтами. Исследования гельминтофауны мелких млекопитающих были выполнены в пойме р. Иртыш, долине Черного Иртыша (часть р. Иртыша, которая впадает в оз. Зайсан) и Зайсанской котлови-

не с 2011 по 2013 гг. Были отловлены 30 видов мелких млекопитающих, из которых зараженными оказались 12 видов, выявлено 13 видов паразитов (табл. 1). Все грызуны были обследованы согласно методике полного гельминтологического вскрытия отдельных органов [1; 2].

Таблица 1

Зараженность мелких млекопитающих Казахстанского Прииртышья

№	Вид хозяина	Исследовано (экз.)	Доля вида в общих отловах (%)	Заражено экз. (%)	Вид паразита
1	<i>Sicista subtilis</i>	17	4,6	12	<i>Rictularia</i> sp. <i>Dilepididae</i> sp. <i>Moniliformis moniliformis</i> <i>Staphylocystis</i> sp
2	<i>Dipus sagitta</i>	14	3,8	21	<i>Rictularia</i> sp.
3	<i>Crocidura suaveolens</i>	12	3,2	42	<i>Hymenolepis</i> sp. (<i>Hymenolepidida</i>)
4	<i>Allocricetulus evermanni</i>	29	7,8	31	<i>Rictularia amurensis</i> <i>Dilepidide</i> sp. <i>Moniliformis moniliformis</i>
5	<i>Phodopus sungorus</i>	6	1,6	33	<i>Syphacia mesocriceti</i> , <i>Rodentolepis straminea</i>
6	<i>Eptesicus serotinus</i>	10	2,7	10	<i>Vampirolepis</i> sp.
7	<i>Microtus arvalis</i>	25	6,8	4	<i>Paranoplocephala omphalodes</i>
8	<i>Microtus gregalis</i>	14	3,8	7	<i>Rictularia</i> sp. <i>Moniliformis moniliformis</i>
9	<i>Apodemus uralensis</i>	38	10,3	3	<i>Aspicularis tetraptera</i>
10	<i>Meriones tamariscinus</i>	22	5,9	9	<i>Trichocephalus muris</i> <i>Rodentotaenia merionidis</i>
11	<i>Pygeretemus pumilio</i>	3	0,8	33	<i>Catenotaenia cricetorum</i>
12	<i>Myotis dasycneme</i>	2	0,5	50	<i>Rictularia</i> sp.

Гельминтофауна мелких млекопитающих Восточного Казахстана представлена 13 видами. Наиболее зараженными являются *Crocidura suaveolens* и *Myotis dasycneme*, экстенсивность инвазии которых составила 42% и 50%, соответственно. Таксономическое разнообразие паразитов микромаммалий указанных территорий представлено 8 видами цестод родов *Catenotaenia*, *Rodentotaenia*, *Hymenolepis*, *Paranoplocephala*, *Rodentolepis*, *Dilepididae*, *Staphylocystis*, *Vampirolepis*, 4 видами нематод родов *Aspiculuris*, *Trichocephalus*, *Rictularia* и *Syphacia*, а также 1 видом скребней – *Moniliformis*.

Финансовая поддержка исследования была обеспечена проектом Павлодарского государственного педагогического института «Разработка мультипраймерной ПЦР для диагностики и дифференциации очагов альвеолярного эхинококкоза в Республике Казахстан».

Список литературы

1. Ивашкин В. М., Контримавичус В. Л., Назарова Н. С. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М., 1971. – С. 44–57.
2. Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М., 1953. – 503 с.

УДК 574.34

Е. В. Козминский

ekozminsky@gmail.com

(Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург)

ВНУТРИВИДОВАЯ КОНКУРЕНЦИЯ КАК ПРИЧИНА ФЛУКТУАЦИЙ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ У МОЛЛЮСКОВ *LITTORINA OBTUSATA* (GASTROPODA: LITTORINIDAE)

THE FLUCTUATIONS OF POPULATION SIZE IN *LITTORINA OBTUSATA* (GASTROPODA: LITTORINIDAE) CAUSED BY INTRASPECIFIC COMPETITION FOR RESOURCES

Ключевые слова: литторины, флуктуации численности, внутривидовая конкуренция.
Key words: periwinkles, fluctuations of abundance, population cycles, intraspecific competition.

Littorina obtusata (Linnaeus, 1758) – широко распространенные бореальные моллюски, населяющие литораль морей северного полушария. Распространены от о. Вайгач и п-ова Лабрадор на севере до Средиземного моря и залива

Мэн на юге. Имеют турбоспиральную раковину с 5–6 выпуклыми оборотами, высота которой не превышает 14 мм, а максимальный диаметр – 11 мм. Литторины раздельнополы. Предельная продолжительность жизни беломорских литторин составляет около 10 лет, но большинство особей (около 95%) живут не более пяти лет.

В ходе мониторинговых наблюдений за состоянием популяции *L. obtusata* на о. Ряшков (Кандалакшский государственный природный заповедник) были обнаружены квазициклические изменения численности популяции литторин с периодом 7–8 лет [1; 2]. Проведенный анализ [1] показал, что одной из главных причин изменения численности популяции литторин является внутривидовая конкуренция за ресурс (бурые водоросли *Fucus vesiculosus*) в условиях исчерпанной емкости местообитания. В частности, установлено, что численность сеголеток изменяется в противофазе с биомассой моллюсков прочих возрастов ($R_s = -0.72$; $p = 0.019$) и находится в отношениях, близких к противофазным, с численностью половозрелых особей. Это указывает, что уровень воспроизводства популяции литторин определяется наличием свободных ресурсов. В то же время, изменения численности сеголеток и половозрелых особей происходят на фоне изменений биомассы *F. vesiculosus* (которые являются основным субстратом для их обитания, питания и откладки яиц), из чего следует, что литторины конкурируют именно за этот ресурс.

Обнаруженные квазициклические изменения численности популяции также, по-видимому, являются результатом внутривидовой конкуренции на фоне исчерпанной емкости местообитания. Они возникают как результат чередования периодов с высоким и низким воспроизводством. Высокое воспроизводство наблюдается, когда численность половозрелых литторин относительно низка и остается достаточно ресурсов для выживания большого количества молодежи. Продолжительность таких периодов (примерно 3 года) определяется временем полового созревания литторин. В тот момент, когда молодые моллюски достигают половой зрелости, численность половозрелых особей возрастает, количество доступных ресурсов уменьшается и, соответственно, выживаемость сеголеток и уровень воспроизводства популяции снижаются. Продолжительность периодов с низким воспроизводством (в среднем, 3–4 года) определяется продолжительностью жизни половозрелых особей. По мере гибели половозрелых моллюсков их плотность снижается, и высвобождение ресурсов приводит к увеличению уровня воспроизводства и начала следующего цикла.

Для проверки сделанных предположений был поставлен лабораторный эксперимент по выявлению внутривидовой конкуренции между сеголетками и

половозрелыми особями. Установлено, что при постоянной биомассе фукусов, плотности посадки и биомассе половозрелых особей, изменение количества только что родившихся сеголеток в аквариумах не влияет на уровень их смертности. В то же время, при постоянной биомассе *F. vesiculosus* и плотности посадки только что родившихся сеголетков, уровень их смертности на ранних стадиях постэмбрионального развития был самым низким при наименьшей биомассе и численности половозрелых особей. Прирост общей биомассы сеголетков за время опыта был наименьшим при самой высокой плотности половозрелых моллюсков.

Таким образом, экспериментальные данные подтверждают наличие внутривидовой конкуренции между сеголетками и половозрелыми особями и подтверждают выводы, сделанные при анализе популяционной динамики *L. obtusata*. Следует также отметить, что обнаруженный механизм регуляции численности позволяет объяснить как кратковременные циклические (на протяжении нескольких лет), так и долговременные изменения численности популяции, связывая их с изменениями обилия ведущего вида-эдификатора литторального сообщества – *Fucus vesiculosus*.

Список литературы

1. Kozminsky E.V. Effects of environmental and biotic factors on the fluctuations of abundance of *Littorina obtusata* (Gastropoda: Littorinidae) // Hydrobiologia. – 2013. – V. 706, № 1. – P. 81–90.
2. Sergievsky S. O., Granovitch A. I. & Sokolova I. M. Long-term studies of *Littorina obtusata* and *Littorina saxatilis* populations in the White Sea // Oceanologica Acta. – 1997. – V. 20. – P. 259–266.

С. А. Корниенко

svetlanak66@mail.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

ЦЕСТОДЫ БУРОЗУБОК ГОЛАРКТИКИ

CESTODES OF SHREWS OF GOLARCTIC

Ключевые слова: цестоды, Hymenolepididae, Dilepididae, землеройки, Голарктика, Палеарктика, Неарктика.

Key words: cestoda, Hymenolepididae, Dilepididae, shrews, Golarctic, Palearctic, Nearctic.

Среди насекомоядных млекопитающих в бореальной зоне Голарктики наиболее изучены в гельминтологическом плане представители родов *Sorex*, *Crocidura*, *Neomys*, *Soriculus*, *Blarina*, *Suncus*. В настоящее время от бурозубок известно более 90 видов цестод надсемейства Hymenolepidoidea. Данная группа цестод характеризуется высоким видовым богатством и сложной таксономической структурой. У бурозубок Палеарктики паразитирует около 65 видов из 18 родов цестод двух семейств: Hymenolepididae и Dilepididae. У европейских бурозубок обнаружена лишь треть видов (21) из 14 родов: *Ditestolepis*, *Mathevolepis*, *Gulyaevilepis*, *Spasskylepis*, *Skrjabinacanthus*, *Lineolepis*, *Staphylocystis*, *Staphylocystoides*, *Neoskrjabinolepis*, *Soricinia*, *Vigisolepis*, *Urocystis*, *Pseudobothriolepis*, *Monocercus*, причем 9 видов из них имеют транс-палеарктическое распространение [5]. Лишь 1 вид, *Vigisolepis spinulosa* (Cholodkovsky, 1906), до сих пор ни разу не был обнаружен у азиатских землероек и считается эндемиком этой территории. В альпийской бурозубке *Sorex alpinus* был обнаружен вид, относящийся к роду *Mathevolepis* *M. alpina* Binkienė, Kontrimavičius, 2012. До сих пор считалось, что этот род распространен лишь в Азии. В европейских бурозубках обнаружен типовой вид рода *Soricinia* *S. soricis*, из-за неточных дифференциальных признаков долгое время имевший статус *species inquirenda* [1; 3; 4].

В бурозубках азиатской части Палеарктики зарегистрировано 16 родов цестод, причем 3 из них являются эндемичными: *Brachylepis* (4 вида), *Parasoricinia* (1 вид), *Diorchilepis* (1 вид). Центры видового и таксономического разнообразия гименолепидид бурозубок в Палеарктике находятся в горных системах Кавказа, юга Западной Сибири, Дальнего Востока и Японских островов.

У неарктических бурозубок зарегистрировано 18 видов цестод 12 родов, при этом 10 родов являются общими с палеарктическими (*Mathevolepis*, *Ecrinolepis*, *Spasskylepis*, *Skrijabinacanthus*, *Lineolepis*, *Staphylocystis*, *Staphylocystoides*, *Neoskrjabinolepis*, *Soricinia*, *Monocercus*), что является результатом тесных фаунистических контактов между материками [2]. До недавнего времени считалось, что только один вид, *Lineolepis pribilofensis*, имеет общеберингийский ареал (Чукотка, Аляска) [2]. Последние исследования показали наличие еще трех видов с трансберингийским распространением: *Lineolepis parva*, *Neoskrjabinolepis fertilis* и *N. hobergi* [6]. В Неарктике известно лишь 2 эндемичных монотипичных рода *Vogelepis* и *Lockerraushia*.

Известно, что гельминты характеризуются сопряженной эволюцией со своими хозяевами. Цестоды землероек обладают широкой гостальной специфичностью, однако, в пределах рода. Виды цестод, паразитирующие в бурозубках, не встречаются в белозубках, и наоборот. Однако были возможны вторичные переходы от одной филогенетической ветви хозяев к другой. На это указывает тот факт, что у *Sorex* и *Crocidura* есть один общий род *Staphylocystis*, у *Sorex* и *Neomys* – два рода (*Monocercus* и *Soricinia*).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Проект № 14-04-00871 а).

Список литературы

1. Гуляев В. Д. Морфология и таксономия Ditestolepidini – цестод (Cyclophyllidea) землероек с серийнометамерным строением стробилы // Зоол. журн. – 1991. – Т. 70. – Вып. 9. – С. 44–53.
2. Докучаев Н. Е., Гуляев В. Д. Четвертичная история землероек-бурозубок Северо-Восточной Азии в свете гельминтологических данных // Биология насекомоядных млекопитающих: материалы III Всерос. науч. конф. по биологии насекомоядных млекопитающих (Новосибирск, 15–20 сентября 2007 г.). – Новосибирск: ЦЭРИС, 2007. – С. 38–40.
3. Зубова О. А., Гуляев В. Д., Корниенко С. А. *Soricinia sawadai* sp. n. (Cyclophyllidea: Hymenolepididae), новый вид цестод землероек Сахалина // Паразитология. – 2010. – 44. – 3. – С. 232–239.
4. Корниенко С. А., Бинкиене Р. Ревизия рода *Soricinia* Spassky ex Spasskaja, 1954 (Cyclophyllidea: Hymenolepididae) – цестод бурозубок Голарктики // Труды Центра паразитологии. Т. XLVIII: Систематика и экология паразитов. – 2014. – С. 137–138.
5. Binkienė R., Kontrimavichus V., Hoberg E. P. Overview of the cestode fauna of European shrews of the genus *Sorex* with comments on the fauna in *Neomys* and *Crocidura* and an exploration of historical processes in post-glacial Europe // Helminthologia. – 2011. – No 48. – P. 207–228. doi:10.2478/s11687-011-0031-5.
6. Kornienko S. A., Dokuchaev N. E. Two new cestode species of *Neoskrjabinolepis* Spasskii, 1947 (Cyclophyllidea: Hymenolepididae) from the tundra shrew *Sorex tundrensis* Merriam

(Mammalia: Soricidae) in Alaska and Chukotka // Systematic Parasitology. – 2012. – V. 83. – No 3. – P. 179–188.

УДК 574.34

Б. К. Жумабекова, Е. М. Исакаев, Н. С. Сарбасов

(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,

г. Павлодар, Казахстан);

Ж. Р. Кабдолов

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»,

г. Новосибирск);

Г. К. Кабдолова

gulzhan_city@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический

университет», г. Новосибирск)

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

TAXONOMIC AND ECOLOGICAL DIVERSITY OF SMALL MAMMALS OF KAZAKHSTAN IRTYSH RIVER FLOODPLAIN

*Ключевые слова: биоразнообразие, экология, Казахстанское Прииртышье,
мелкие млекопитающие.*

Key words: biodiversity, ecology, Kazakhstan Irtysh river, small mammals.

Река Иртыш является одной из крупнейших рек Казахстана и России. По своей протяженности она превосходит такие крупные реки Сибири, как Енисей и Обь [6]. Система Обь-Иртышского бассейна образует главный водосборный бассейн в Азии, охватывающий большинство стран Западной Сибири и Алтая. Территория Казахстана, часть бассейна реки Иртыш представляет собой почти центр Евразийского континента, этим вызвано определяет оригинальность его экологических условий и существование различных экосистем. Мелкие грызуны и насекомоядные являются компонентом многих экосистем и удобным индикатором для оценки природных и антропогенных биотопов.

Целью нашей работы был сравнительный анализ структуры сообществ мелких млекопитающих (ММ) в различных биотопах Казахстанского Прииртышья. В данном исследовании для обследования популяций ММ были исполь-

зованы стандартные методы [2]. Ловушки Геро были установлены в различных биотопах: естественном (лесной и лесостепной зонах) и антропогенно измененном (зона населенных пунктов). Изучаемые территории различны по физическим и географическим характеристикам и степени экономического развития. Идентификацию ММ проводили, используя диагностические морфологические и краниометрические признаки [4].

За весь период исследования (2011–2013 гг.) были отловлены 349 зверьков 25-ти видов: *Sicista subtilis*, *Mus musculus*, *Salpingotus crassicauda*, *Dipus sagitta*, *Crocidura suaveolens*, *Allocricetulus (Al.) evermanni*, *Phodopus sungorus*, *Microtus (M.) arvalis*, *M. oeconomus*, *M. gregalis*, *Apodemus (Ap.) uralensis*, *Ap. agrarius*, *Stylodipus telum*, *Allactaga elater*, *Allactaga major*, *Meriones tamariscinus*, *Pygeretemus pumilio*, *Sorex tundrensis*, *Myodes rutilus*, *Cricetulus migratorius*, *Ochotona pusilla*, *Lagurus lagurus*, *All. evermanni pseudocurtatus*, *Phodopus roborovskii*, *Hemiechinus auritus*. Из них наиболее многочисленны следующие мелкие млекопитающие: *Ap. uralensis*, *Mus musculus*, *Al. evermanni*, *Ap. agrarius*, *M. arvalis*, *Myodes rutilus*, *Meriones tamariscinus*, *Sorex tundrensis*.

В свою очередь данные виды относятся к трем экологическим группам: синантропы, факультативные синантропы и экзоантропы. Большинство из отловленных зверьков относятся к экзоантропам, такие как: *Sicista subtilis*, *Salpingotus crassicauda*, *Crocidura suaveolens*, *Al. evermanni*, *Dipus sagitta*, *Phodopus sungorus*, *M. arvalis*, *M. oeconomus*, *M. gregalis*, *Stylodipus telum*, *Allactaga elater*, *Pygeretemus pumilio*, *Sorex tundrensis*, *Ochotona pusilla*, *Lagurus lagurus*, *Hemiechinus auritus*, *Allactaga major*, *Al. evermanni pseudocurtatus*, *Phodopus roborovskii* и *Meriones tamariscinus*. Экзоантропы в целом избегают соседства с человеком. Для жизни им нужны относительно нетронутые естественные биотопы [1].

Синантропы противоположны экзоантропам и представляют те виды, которые регулярно обитают на территории населенных пунктов или в сооружениях человека (различных постройках, жилых зданиях, магазинах, местах хранения пищевых продуктов и т. п.), образуя там постоянные или периодически возникающие независимые или полузависимые популяции [3]. Нами классифицирован один вид как синантропный – *Mus musculus*. Факультативные синантропы представлены четырьмя видами: *Myodes rutilus*, *Ap. uralensis*, *Ap. agrarius*, *Cricetulus migratorius*. У этих представителей синантропия может быть выражена в разной степени в различные времена года [4].

Мелкие млекопитающие, помимо деления на экологические группы по отношению к синантропии, так же разделяются на группы по местам обита-

ния. Исследуемые виды также известны, как обитатели лесных (закрытых) биотопов, обитатели открытых биотопов и обитатели населенных пунктов [5]. Наиболее многочисленной группой ММ Казахстанского Прииртышья являются обитатели открытых биотопов. Они представлены следующими видами: *Sicista subtilis*, *Salpingotus crassicauda*, *Al. evermanni*, *Cricetulus migratorius*, *Dipus sagitta*, *Phodopus sungorus*, *M. arvalis*, *M. gregalis*, *Stylodipus telum*, *Allactaga elater*, *Pygeretemus pumilio*, *Ochotona pusilla*, *Lagurus lagurus*, *Allactaga major*, *Al. evermanni pseudocurtatus*, *Crocidura suaveolens*, *M. economus*, *Sorex tundrensis*, *Myodes rutilus*, *Apodemus agrarius*, *Phodopus roborovskii* и *Meriones tamariscinus*. К обитателям лесных (закрытых) биотопов нами были отнесены виды: *Crocidura suaveolens*, *Microtus economus*, *Sorex tundrensis*, *Myodes rutilus*, *Ap. uralensis*, *Ap. agrarius* и *Hemiechinus auritus*. Обитатель населенных пунктов является синантроп – *Mus musculus*. Присутствие человека и его деятельность значительно сократила площади, пригодные для обитания диких животных.

Сравнивая распределение мест обитания экологических групп ММ в естественных и антропогенно измененных биотопах Казахстанского Прииртышья, можно отметить, что в открытых и лесных зонах в разных пропорциях представлены факультативные синантропы и экзоантропы. Экзоантропы доминируют в открытом биотопе, факультативные синантропы представлены лишь 14 процентами. В лесной зоне факультативные синантропы и экзоантропы представлены практически одинаково (43% и 57%). *Crocidura suaveolens*, *M. economus*, *Sorex tundrensis*, *Myodes rutilus*, *Ap. agrarius* представлены и в открытом биотопе, и в лесном. *Ap. uralensis* доминирует в лесной зоне, а *Al. evermanni* доминирует в открытом биотопе.

Список литературы

1. Годлевская Е., Вишневецкий Д., Атамась Н. Синантропизация фауны: терминологические вопросы [Электронный ресурс]. – URL: www.terioshkola.org.ua/library/pts8-synantgr/pts8-11godlevska.pdf (дата обращения: 25.02.2015).
2. Долговых С. В. Анализ размещения мелких млекопитающих в Северо-Восточной, Северной, Центральной и Юго-Восточной провинциях Алтая. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 188 с.
3. Карасева Е. В., Телицына А. Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. – М.: Наука, 1996. – 220 с.
4. Мунтян А. И., Савин А. И. *Apodemus microps* Krat. et Ros. в Молдавии: матер. IV съезда Всесоюз. териол. об-ва. – М.: Наука, 1986. – Т. 1. – С. 87.
5. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1999. – Т. 2. – 376 с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Вып. 1: Алтай и Западная Сибирь. Горный

Алтай и Верхний Иртыш. – Л.: Гидрометеоздат, 1969. – Т. 15. – 318 с.

7. Тихонов А. Н., Мунтян А.И., Успенская И. Г., Коновалов Ю. Н., Бурлаку В. И., Караман Н. К., Нистреану В. Б., Тихонова Г. Н., Котенкова Е. В. Биотопическое распределение, структура популяции, и некоторые особенности малого воспроизводства млекопитающих в городе Кишиневе // Биология – бюллетень. – 2012. – Т. 39. – С. 839–845.

УДК 576.895.42

Н. Н. Ливанова, С. Г. Ливанов

nata-livanova@yandex.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СЕЗОННЫЕ
ИЗМЕНЕНИЯ В ПОПУЛЯЦИИ *IXODES PAVLOVSKYI*
ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ НОВОСИБИРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА**

**THE SPATIAL DISTRIBUTION AND THE SEASONAL CHANGES
IN THE POPULATION OF *IXODES PAVLOVSKYI* GREENBELT
OF NOVOSIBIRSK OF SCIENTIFIC CENTER**

Ключевые слова: *ixodes pavlovskyi*, пространственное распределение, сезонная динамика обилия, физиологический возраст, вирус клещевого энцефалита, *Borrelia burgdorferi* s.l.

Key words: *ixodes pavlovskyi*, spatial distribution, seasonal dynamics, physiological age, tick-borne encephalitis, *Borrelia burgdorferi* s.l.

Представители группы *persulcatus* – *ricinus* клещи *Ixodes pavlovskyi* (Rom., 1946) участвуют в циркуляции и передаче человеку вируса клещевого энцефалита и *Borrelia burgdorferi* s.l. [1; 2]. С 2000-х гг. в устойчивые популяции *I. pavlovskyi* выявлены севернее известных ранее территорий – на равнинных участках юга Западной Сибири, в зеленой зоне городов Томск и Новосибирск. В связи с этим, уточнение сведений об обилии и особенностях распределения *I. pavlovskyi* на часто посещаемых человеком территориях актуально. Данные о возрастных изменениях в популяции *I. pavlovskyi* и связанные с ними процессы представляют практический интерес. Показана устойчивость особей различного физиологического возраста к акарицидам: чем меньше физиологический возраст клещей, тем выше устойчивость к поражающим препаратам. Изложенное послужило целью исследования, результаты которого приведены в работе.

Как показали наши многолетние полевые исследования (2009–2013 гг.), *I. pavlovskyi* абсолютно доминирует в населении иксодовых клещей лесопарка Новосибирского Академгородка. Он зарегистрирован практически во всех типах местообитаний, представленных на рассматриваемой территории. По усредненным многолетним данным с учетом площадей, занимаемых различными местообитаниями, наибольшие показатели обилия имаго отмечены на зарастающих дорогах в сосновых лесах с включениями березы. Уменьшение обилия прослеживается в захламленных посадках березы, рябины и далее посадках сосны с выраженным кустарниковым подростом. Анализ распределения *I. pavlovskyi* в различных типах растительности позволяет считать, что в лесопарковой зоне Новосибирского Академгородка заметное влияние на его размещение оказывают режим увлаженности и антропогенная нарушенность естественной растительности. По всей видимости, низкая влажность, а также деградация травяного яруса и подстилочного слоя не снижают численность клещей. Напротив, при более слабой нагрузке численность клещей этого вида неуклонно уменьшается. В 2011 и в 2012 гг. активация *I. pavlovskyi* пришлась на конец второй – начало третьей декады апреля. Пик массовой активности клещей пришелся на III декаду мая, показатели относительного обилия после максимальной активации изменились незначительно. В III декаду апреля в уловах преобладают молодые особи. Уже к I декаде мая в уловах зарегистрированы истощенные клещи, а соотношение молодых и зрелых составляет 1:1. К концу мая – началу июня прослеживается неуклонное нарастание обилия клещей *I. pavlovskyi* за счет старых истощенных особей.

РНК вируса клещевого энцефалита зарегистрирована у клещей *I. pavlovskyi* в $0,5 \pm 0,46\%$ случаев, ДНК *B. burgdorferi* s. l. – в $36,7 \pm 3,2\%$. Встречаемость клещей, зараженных *B. Miyamotoi*, составила $6,0 \pm 1,6\%$. Участие *I. pavlovskyi* в поддержании циркуляции ВКЭ неоднократно продемонстрировано [1]. В нашем случае, с *I. pavlovskyi* обращают на себя внимание низкие показатели встречаемости образцов с РНК ВКЭ. Образцы *I. pavlovskyi* с вирусной РНК зарегистрированы во II декаде мая в период подъема относительного обилия и преобладания в популяции молодых и зрелых особей. Данный вопрос требует тщательной дальнейшей проработки.

Полученные данные о встречаемости клещей *I. pavlovskyi* с ДНК боррелий свидетельствуют об их высокой роли в поддержании циркуляции этих патогенов. Относительно высокие показатели для *I. pavlovskyi* отмечены в конце апреля – начале мая. Возможно, подобная ситуация в популяции складывается за счет подавляющего преобладания молодых и зрелых клещей, запасов пита-

тельных веществ в организме которых достаточно для процветания паразитирующих спирохет группы *B. burgdorferi* s. l.

Таким образом, в лесопарковой зоне Новосибирского Академгородка *I. pavlovskyi* населяет большинство представленных местообитаний, достигая максимального обилия в местообитаниях, наиболее часто посещаемых людьми. Изменение гидротермического режима и почвенного покрова в результате деятельности человека позволили данному виду успешно закрепиться на антропогенно трансформированной территории. Увеличение пика обилия *I. pavlovskyi* обуславливается преимущественно клещами с низким содержанием питательных запасов. Можно предположить, что наибольшую опасность имаго *I. pavlovskyi* представляют в I декаду мая, когда в популяции почти в равном количестве встречены молодые и зрелые особи и высока доля клещей в образцах, в которых детектирована ДНК боррелий.

Список литературы

1. Chausov E. V., Ternovoi V. A., Protopopova E. V., Kononova J. V., Konovalova S. N., Pershikova N. L., Romanenko V. N., Ivanova N. V., Bolshakova N. P., Moskvitina N. S., Loktev V. B. Variability of the tick-borne encephalitis virus genome in the 5' noncoding region derived from ticks *Ixodes persulcatus* and *Ixodes pavlovskyi* in Western Siberia // Vector Borne Zoonotic Dis. – 2010. – V. 10. – P. 365–75.

2. Korenberg E. I., Nefedova V. V., Romanenko V. N., Gorelova N. B. The tick *Ixodes pavlovskyi* as a host of spirochetes pathogenic for humans and its possible role in the epizootiology and epidemiology of Borrelioses // Vector Borne Zoonotic Dis. – 2010. – V. 10. – P. 453–458.

УДК 597:597.423+591.8+574.64:574.23:661.852.712

В. И. Лошенко, А. В. Сахаров, А. Е. Просенко

vitalina_loshenk@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

ОСОБЕННОСТИ ТКАНЕВОЙ РЕАКЦИИ ПЕЧЕНИ И ПОЧЕК ОСЕТРА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ЗАТРАВКЕ АЦЕТАТОМ СВИНЦА

FEATURES TISSUE REACTIONS LIVER AND KIDNEY STURGEON IN CHRONIC INTOXICATION OF LEAD ACETATE

*Ключевые слова: хроническая токсичность, печень, почки, сибирский осетр, антиоксидант.
Key words: chronic toxicity, liver, kidney, Siberian sturgeon, antioxidant.*

Интенсивное развитие крупных промышленных центров определяет высокий уровень техногенного загрязнения окружающей природной среды. В качестве одного из наиболее распространенных и опасных антропогенных загрязнителей выступает свинец. Обладая политропным действием, данный катион, равно как и его соединения, представляют опасность для живых организмов. Это обусловлено, во-первых, стабильно высокой распространенностью свинца и его соединений во всех компонентах биогеоценозов и, во-вторых, их высокой биологической активностью [4]. В отношении обоих факторов опасности для биологических систем отработан регламент управления связями на уровне взаимодействия «источник загрязнения – среда распределения – ткани живых организмов». Важно отметить, что методы направленного воздействия на биологические объекты с целью оптимизации процессов детоксикации достаточно широко освещены в литературных источниках [1]. Однако в отношении водных организмов проблемы управления связями в системе «среда распределения – ткани гидробионтов» остаются наименее изученными. Считается, что «органами-мишенями» при отравлении свинцом являются кроветворная, нервная системы, печень и почки [4].

В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования явились изучение морфофункциональной организации печени и почек сибирского осетра при его экспериментальной хронической затравке ацетатом свинца и оценка возможности управления процессами детоксикации при использовании антиоксиданта «Тиофан».

Материал и методы исследования. Экспериментальные исследования были выполнены на базе научно–образовательного центра «Экспериментальная и прикладная биология» ФГБОУ ВПО «НГПУ» на сеголетках сибирского осетра. Материал для проведения исследований был получен из ФГБУ «Верхнеобьрыбвод» согласно договору о научно–техническом сотрудничестве.

При изучении влияния ацетата свинца на организм рыб использовали традиционный для данного исследования методический подход. В рамках выполнения исследования были сформированы одна контрольная и две опытных группы. Рыбы всех групп содержались отдельно в бассейнах объемом по 500 литров каждый. Осетры первой ($n=20$) и второй ($n=20$) опытных групп содержались в бассейнах с концентрацией ацетата свинца в воде, равной 0,024 мг/л ($ПДК_{РБ}=0,006$ мг/л для водоемов рыбохозяйственного значения) [2]. Рыбы первой опытной группы получали стандартный корм для осетров фирмы Aller Aqua. Осетры второй опытной группы с кормом получали антиоксидант «Тиофан» в дозе 90 мг/кг. Рыбы контрольной группы получали стандартный корм для осетров и содержались в бассейнах без содержания в воде ацетата свинца. Рыб всех групп выводили из эксперимента через 30 суток наблюдения. Фиксацию исследуемых органов осуществляли в 10%-ном растворе формалина, затем обезвоживали и просветляли в растворах на основе абсолютного изопропанолового спирта. Исследуемые образцы заливали в парафиновые блоки и укрепляли на деревянные бруски. На ротационном полуавтоматическом микротоме CUT 5062 (SLEE medical, Германия) изготавливали срезы толщиной 4–6 мкм, монтировали их на предметные стекла смесью белка и глицерина в пропорции 1:1. Гистологические срезы печени и почек окрашивали по трем методикам. Изучение общей морфологической картины осуществляли на обзорных препаратах, окрашенных гематоксилином Бемера и эозином. Выявление коллагена осуществляли по Маллори, распределение кислых гликозаминогликанов (ГАГ) по Стивену [3]. Гистологические препараты печени и почек контрольной и опытной групп изучали в проходящем свете с помощью микроскопа Axio Imager M2 (CARL ZEISS, Германия).

Результаты исследования и обсуждение. При изучении морфофункционального состояния печени осетров контрольной группы обнаруживается характерное для данного органа зональное строение дольки печени.

В образцах печени рыб первой опытной группы типичным признаком является наличие в паренхиме и строме лейкоцитарных инфильтратов, а в парен-

химе – гепатоцитов с признаками стеатоза. При оценивании реакции тканей печени на экспозицию ацетатом свинца отчетливо заметен дифференциальный уровень реакции гепатоцитов всех зон на данный металл. Снижение признаков ярко выраженного острого воспаления в паренхиме интермедиарной зоны в направлении к перипортальной зоне долики печени может отражать последовательность морфогенетических событий в процессе хронического воздействия на организм ацетата свинца. Принимая во внимание особенности гистофизиологии печени, транспорт свинца в долики начинается в направлении от перипортальной зоны к центрлобулярной. При анализе гистологических препаратов рыб данной группы становится понятным, что к 30-ти суткам функциональная активность светлых гепатоцитов центрлобулярной зоны долики печени снижается, происходит гибель клеток по механизму воспаления и процесс завершается склерозом паренхимы в данной зоне.

При изучении гистологических препаратов печени осетров второй опытной группы признаков летальных повреждений не обнаружено. Сравнительный анализ печени рыб данной группы с образцами печени осетров первой опытной группы показывает, что использование антиоксиданта «Тиофан» оказывает существенное влияние на морфологию данного органа. Для рыб второй опытной группы закономерностью является отсутствие признаков стеатоза и снижение признаков воспаления. В цитоплазме гепатоцитов заметно содержание мелкогранулярного базофильного вещества. Магистральные кровеносные сосуды долики умеренно кровенаполнены, содержат плазму и клетки крови. В просвете синусоидных капилляров и экстракапиллярном пространстве заметны лейкоциты. В отличие от образцов печени рыб контроля, в центрлобулярной зоне отсутствуют признаки продуктивного воспаления, а в перипортальной зоне идентифицируются единичные гепатоциты с признаками сублетальных повреждений. Наличие минимальных признаков летального повреждения гепатоцитов, прежде всего, в центрлобулярной зоне долики печени и отсутствие гепатоцитов с признаками стеатоза дают основание считать, что при экспонировании организма рыб ацетатом свинца и сочетанном применении антиоксиданта «Тиофан», как минимум, данное антиоксидантное соединение в полной мере оптимизирует течение неспецифической реакции, в качестве которой при отравлении тяжелыми металлами выступает свободнорадикальное перекисное окисление липидов.

Исследование гистологических препаратов почек рыб первой опытной группы показывает, что при содержании осетров в течение 30-ти суток в водной среде с содержанием ацетата свинца, в 4 раза превышающего ПДК, отмеча-

ется развитие глубоких структурно–функциональных нарушений во всех отделах нефрона. Результатом нагрузки организма рыб данной группы соединением свинца явилось развитие в мезонефросе изменений, характерных для токсического повреждения тиоловыми ядами всех компонентов фильтрационно–реабсорбционной системы. При морфогистохимическом исследовании всех структурных компонентов нефрона на распределение ГАГ среди тканевых элементов нефрона обращает внимание усиление альцианпозитивной реакции на ГАГ в области базальной мембраны нефротелия и на апикальном полюсе нефроцитов в зоне щеточной каемки. Можно полагать, что, являясь полианионной структурой, ГАГ активно взаимодействует с ионами свинца, связывает данный катион и блокирует его транспорт в клетку.

Использование в составе корма антиоксиданта «Тиофан» при хронической затравке организма осетров ацетатом свинца позволяет сделать заключение о способности данного препарата оказывать нефропротекторный эффект. Доказательством является снижение содержания мезонефральных телец с признаками их воспалительного и невоспалительного повреждения, а также увеличение содержания почечных телец без выраженных признаков нарушения их структурно-функциональной организации по сравнению с аналогичными образцами почек осетров первой опытной группы. Указанные признаки в совокупности с наличием в структуре мезонефроса высокого содержания гипертрофированных клубочков позволяют признать, что избежать токсического повреждения нефронов полностью с использованием данного соединения не представляется возможным. Из этого заключения вытекает вывод о наличии, кроме свободнорадикального механизма повреждения, также и специфического механизма повреждения тканей почки ацетатом свинца.

Доказательство ключевой роли свободнорадикального механизма в повреждении клеток печени и почек сибирского осетра при отравлении ацетатом свинца было ярко выражено в группе рыб, которым при условиях хронической затравки в организм с кормом вводили антиоксидант «Тиофан». На это указывают его мощные гепато- и нефропротекторный эффекты.

Список литературы

1. Лошенко В. И. Решение региональных проблем водной экологии. // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 2 (18). – С. 188–195. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1402.17>.
2. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных

объектов рыбохозяйственного значения [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.normacs.ru/Doclist/doc/VFEN.html> (дата обращения: 09.02.2013).

3. Семченко В. В., Барашикова С. А., Артемьев В. Н. Гистологическая техника: учебное пособие. – Омск: Омская медицинская академия, 2006. – 152 с.

4. Явербаум П. А. Общие вопросы токсического действия свинца: монография. – Иркутск, 2006. – 344 с.

УДК 619:616-092.19+636.4:611.018.4

С. Н. Луканина, А. В. Сахаров, А. Е. Просенко

lukanina@ngs.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

МОРФОЛОГИЯ ПОЧЕК КРЫС И ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ СТРЕССЕ

MORPHOLOGY OF RAT KIDNEY AND ESPECIALLY THEIR ELEMENTAL COMPOSITION AT OXIDATIVE STRESS

Ключевые слова: окислительный стресс, почки, макро- и микроэлементы.

Key words: oxidative stress, kidney, macro- and microelements.

Доказано, что длительное применение глюкокортикоидов сопровождается осложнениями, которые по тяжести часто не уступают основному заболеванию. Свободнорадикальный механизм развития осложнений и дифференциальный уровень чувствительности тканей различных органов к действию активных кислородных метаболитов явились основанием для изучения структурно-функциональной характеристики тканей почек крыс при моделировании хронической глюкокортикоидной нагрузки. Исследование проводили на взрослых самцах крыс линии Вистар, распределенных в группу интактных животных ($n=10$) и группу сравнения ($n=10$). Крысам группы сравнения ежедневно в течение 14-ти суток вводили *per os* синтетический глюкокортикоид «Преднизолон» в дозе 50 мг/кг. На 15-е сутки наблюдения всех животных выводили из эксперимента под эфирным наркозом.

Для проведения морфогистохимического исследования у животных забивали фрагменты левой почки. Образцы тканей животных всех групп фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, обезживали в растворах

изопропанола возрастающей концентрации и заливали в гистомикс. С помощью полуавтоматического ротационного микротомы (SLEE CUT 5062, Германия) изготавливали серийные срезы толщиной 5 микрон. Для получения обзорных препаратов срезы окрашивали гематоксилином Бемера и эозином. Распределение коллагена в межклеточном веществе эпителиальной ткани почек определяли по методике Маллори, кислые гликозаминогликаны и гликопротеины – сочетанной реакцией с альциановым синим – реактивом Шиффа [2]. Методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой в гомогенатах тканей почки определяли содержание ионов Na, K, Cu, Fe, Mn спектрометром «ОРТИМА», шифр методики КХА: МУК 4.1.1482-03. Различия показателей между группами оценивали методом вариационной статистики по *t*-критерию Стьюдента и считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Установлено, что одним из осложнений длительного применения глюкокортикоидов является развитие окислительного стресса на тканевом уровне [3]. В экспериментах на крысах нами было показано, что почки наряду с другими органами являются наиболее чувствительными к действию АКМ [1]. Исследование образцов почек крыс в проходящем свете позволяет при моделировании глюкокортикоид-индуцированного окислительного стресса обнаружить нарушение всех структурных компонентов нефрона. На гистологических препаратах почки заметно, что нарушения наиболее выражены в корковых нефронах по сравнению с юкстамедуллярными. Среди последних лишь 44,41% имеют признаки высокой активности, характеризуются отсутствием структурных нарушений и на светооптическом уровне соответствуют активным нефронам крыс интактной группы. По данным морфометрического анализа, площадь почечных телец таких нефронов не имеет достоверных различий от аналогичных нефронов интактных животных.

Как в корковых, так и в юкстамедуллярных нефронах локусом повреждения почечных телец являлись капилляры сосудистых клубочков. Наличие участков как делятации, так и сужения капилляров в совокупности с признаками малокровия, а местами полнокровия, отражают глубокие нарушения гемодинамики микроциркуляторного русла почки. Эндотелиальные клетки имеют признаки отека. В структуре базальной гломерулярной мембраны заметны отложения Шик-позитивного материала. Мезангиальные клетки имеют признаки гипертрофии. В матриксе капилляров отмечается нарушение тинкториальных свойств по сравнению с аналогичными образцами крыс интактной группы. Нефроциты проксимальных и дистальных извитых канальцев характеризуются нарушением полярности строения, в их цитоплазме заметны многочисленные

оптически прозрачные вакуоли, в сосудах микроциркуляторного русла стромы обнаруживаются признаки «сладж-феномена» эритроцитов.

Сопоставляя результаты гистологической структуры почки с данными анализа литературных источников, можно полагать, что длительное применение глюкокортикоидов приводит к стойкой гипертензии и ишемии кортикальных нефронов. В результате юкстамедуллярного шунтирования основную фильтрационно-реабсорбционную функцию в «аварийном режиме» обеспечивают юкстамедуллярные нефроны. При продолжительной глюкокортикоидной нагрузке лишь немногим более 44% юкстамедуллярных нефронов сохраняют признаки высокой функциональной активности. В основе повреждения и корковых и юкстамедуллярных нефронов лежит гипоксия и ишемия нефронов. При этом ведущим морфогенетическим механизмом повреждения элементов почечных телец и канальцев нефронов, как было установлено, является свободнорадикальный. Об этом свидетельствуют вакуоли в цитоплазме нефроцитов и «сладж-феномен» эритроцитов в капиллярах сосудистого клубочка.

Считается, что ультраструктурным эквивалентом обнаруженных вакуолей являются расширенные цистерны мембранных органелл. Повреждение мембран субклеточных структур приводит к нарушению водно-ионного гомеостаза и избыточному накоплению воды в полости цистерн ЭПС и комплекса Гольджи. Свободнорадикальное повреждение мембран эритроцитов приводит к потере заряда и их агглютинации. Как нами было показано в ранних работах, в тканях почек крыс данной группы отмечаются повышение свободнорадикальных процессов и депрессия активности системы антиоксидантной защиты [1]. Обнаруженное в ходе атомно-эмиссионного анализа нарушение Na/K обмена, и, как следствие, обводнение нефротелия в образцах почек крыс группы сравнения не являются единственным признаком нарушения водно-ионного гомеостаза.

При изучении содержания ионов Fe, Mn и Cu в гомогенатах тканей почки обнаружено достоверное снижение содержания Fe и повышение Mn. Ионы Fe, как известно, входят в состав ключевого фермента антиоксидантной защиты – каталазы, а Mn и Cu – в состав двух изоформ молекул супероксиддимуказы (СОД). По нашему мнению, при локальном окислительном стрессе низкий уровень содержания Fe в ткани связан с истощением каталазы. В связи с тем, что гипоксия приводит к разобщению окислительного фосфорилирования, следствием этого состояния является активация образования супероксид-анион радикала. Инактивация данного соединения, как известно, осуществляется Mn-зависимой СОД митохондрий. Мы считаем, что 44,41% сохранных нефронов,

характеризующихся высокой функциональной активностью, сохраняют способность к защите от АКМ именно за счет Mn-зависимой СОД, требующей повышенного содержания данного катиона в ткани.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что при хронической глюкокортикоидной нагрузке в организме животных происходит усиление свободнорадикальных процессов, локальным проявлением которого является повреждение структурных компонентов почки. Это подтверждается изменением содержания в почечной ткани содержания макро- и микроэлементов.

Список литературы

1. Луканина С. Н. Оценка эффективности защиты почек крыс антиоксидантом тиофаном при окислительном стрессе // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 11. – С. 136–140.
2. Ромейс Б. Микроскопическая техника. – М.: Иностранная литература, 1954. – 165 с.
3. Сахаров А. В., Жучаев К. В., Просенко А. Е., Луканина С. Н. Влияние окислительного стресса на состояние костной ткани тела позвонка свиньи // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 6. – С. 81–86.

УДК 574.587

М. И. Лялина, Е. Н. Ядренкина

lyalina@ngs.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

СТРУКТУРА МАКРОЗООБЕНТОСА БИОТОПИЧЕСКИ РАЗНОТИПНЫХ УЧАСТКОВ РЕЧНОГО РУСЛА И ЭСТУАРНОЙ ЗОНЫ БАСЕЙНА ОЗЕРА ЧАНЫ

MACROZOOBENTHIC STRUCTURE IN DIFFERENT BIOTOPIC SITES OF RIVER AND ESTUARINE SYSTEMS OF CHANY LAKE BASIN

*Ключевые слова: макрозообентос, озеро Чаны, эстуарная зона,
таксономическое разнообразие.*

Key words: macrozoobenthos, Chany Lake, estuarine zone, taxonomic diversity.

Чаще всего под эстуарием понимают участок морской (или озерной) акватории в зоне стока речных вод, внутри которого происходит смешение пре-

сных и солоноватых (соленых) водных масс [8]. До сих пор существуют различные точки зрения о том, можно ли считать эстуариями системы, где приемным водоемом является озеро [5]. Для биологов основным признаком водоема эстуарного типа является обедненность таксономического богатства гидробионтов и относительно высокие показатели их численности и биомассы (по сравнению с прилегающими участками речной и морской систем) [4; 6; 9; 10]. Для доказательства правомерности выделения эстуария в бассейне озера Чаны (в зоне слияния притока Каргат с оз. Малые Чаны) проведено изучение структуры макрозообентоса.

Материалами исследования послужили сборы донных беспозвоночных в июле 2011 г., которые проведены на двух контрольных площадках: I – залив, соединяющий речную и озерную системы; II – нижнее течение реки Каргат (далее – «река»). В границах каждой площадки пробы отобраны по трансекте, соединяющей биотопически разнотипные участки: 1 – участок, свободный от высшей водной растительности; 2 – заросли гидатофитов (погруженной высшей водной растительности), 3 – участок, прилегающий к прибрежным зарослям гигрофитов (частично погруженных высших водных растений), 4 – участок в зарослях гигрофитов. В лабораторных условиях установлены: таксономический состав зообентоса по определителям пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий [3], численность и биомасса. Таксономическое разнообразие оценивали с использованием индекса Шеннона I_{Sh} [7]. Сравнение комплексов донных беспозвоночных проведено на основе индекса корреляции (r) показателей качественного и количественного состава макрозообентоса с типом биотопа [1]. Изучение таксономического состава макрозообентоса показало, что в заливе зарегистрированы представители пяти крупных таксонов – классы Clitellata (подкл. Oligochaeta и Hirudinea), Gastropoda, Malacostraca и Insecta. По биомассе и численности доминировали насекомые (79% и 95%, соответственно). Группу субдоминантов составили брюхоногие моллюски и олигохеты (20% общей биомассы).

На прибрежном участке нижнего течения реки Каргат зарегистрированы представители шести крупных таксонов – классы Clitellata (подкл. Oligochaeta и Hirudinea), Gastropoda, Malacostraca, Arachnoidea и Insecta. По биомассе и численности доминировали насекомые (54% и 79%, соответственно). Группу субдоминантов составили пиявки, брюхоногие моллюски и бокоплавы (23%, 12% и 11% общей биомассы, соответственно). Вклад представителей остальных классов не превысил 1%. По результатам проведенного анализа выявлено, что таксономическое разнообразие сообщества беспозвоночных реки ($I_{Sh}=1.5$) в 2,5 раз

выше, чем в заливе ($I_{Sh}=0.6$). Методом многофакторного анализа все выборки макрозообентоса дифференцированы на три группы, уровень наименьшего сходства между которыми составляет $r=0.64$. Первая группа включает кластеры, относящиеся к биотопам залива; показатели сходства варьируют в интервале 0.80–0.97. Вторую группу составляют сообщества речных биотопов ($r=0.85$). Обособленным кластером выделен комплекс обитателей гигрофитов реки за счет высокого таксономического разнообразия представителей класса Insecta, жизненный цикл которых приурочен к высшей водной растительности. Средние показатели биомассы и численности макрозообентоса в заливе составили 6,5 г/м² и 398 экз./ м², в реке – 4,4 г/м² и 38 экз./ м², соответственно.

Таким образом, относительно высокие количественные показатели макрозообентоса на фоне обедненного таксономического состава гидробионтов залива по сравнению с речными биотопами свидетельствуют о правомерности выделения эстуария в бассейне озера Чаны как самостоятельный биотический комплекс.

Список литературы

1. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. – М., 1989. – 607 с.
2. Михайлов В. Н., Горин С. Л. Новые определения, районирование и типизация устьевых областей рек и их частей – эстуариев // Водные ресурсы. – 2012. – Т. 39. – № 3. – С. 243–257.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: в 6 т. / под ред. Цалолихина С. Я. – СПб.: Изд-во Зоологического института РАН, 1994–2004. – Т. 6.
4. Столяров А. П., Бурковский И. В. Особенности структурной организации экосистемы эстуария и функциональная взаимозависимость ее частей (Кандалакшский залив, Белое море) // Успехи современной биологии. – 2005. – Т. 125. – № 6. – С. 579–592.
5. Телеш И. В., Науменко Е. Н., Алимов А. Ф. Достижения и перспективы изучения эстуарных экосистем: итоги международного симпозиума ECSA-42 (Estuarine Coastal Science Association-42) // Биология внутренних вод. – 2009. – № 4. – С. 3–7.
6. Хлебович В. В. Критическая соленость биологических процессов. – Л., 1974. – 236 с.
7. Шеннон К. Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике. – М., 1963. – С. 243–332.
8. Pritchard D. W. What is an estuary: a physical view-point // American Association for the Advancements of Science. – 1967. – V. 83. – P. 3–5.
9. Sanders H. L. Benthic marine diversity and the stability – time hypothesis // Brookhaven Symp. Biol. – 1969. – V. 22. – P. 71–81.
10. Heip C. Biota and abiotic environment in the westeshelde estuary // Hydrobiol. – 1988. – V. 22. – № 1. – P. 31–34.

УДК 619:616–092.19+636

А. А. Макеев, А. Д. Салагаева, А. В. Тарасов, А. Е. Просенко

mahkeev-aleksandr@rambler.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

**ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТА «СЕЛЕНОФАН»
НА ПОКАЗАТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА
В ПЛАЗМЕ КРОВИ СТАРЕЮЩИХ КРЫС**

**ANTIOXIDANTS EFFECT «SELENOFAN»
INDICATORS FOR OXIDATIVE STRESS
IN BLOOD PLASMA AGING RATS**

Ключевые слова: окислительный стресс, плазма крови, малоновый диальдегид, каталаза, супероксиддисмутаза, антиоксидант «Селенофан».

Key words: oxidative stress, blood plasma, malonovyy dialdegid, catalase, superoxide dismutase, antioxidant «Selenofan».

Цель исследования – изучить влияние антиоксиданта «Селенофан» на показатели свободнорадикального перекисного окисления липидов в плазме крови стареющих крыс. Экспериментальная часть работы выполнена на самцах крыс линии Вистар. В соответствии с рекомендациями О. А. Гелашвили (2008) о периодизации биологически сходных стадий онтогенеза человека и крысы, сформирована одна группа из молодых и две из стареющих животных трех- и девятимесячного возраста, соответственно [1]. Стареющим крысам 2-й опытной группы *per os* вводили фенольный селенсодержащий антиоксидант «Селенофан» в дозе 100 мг/кг. На 15-е сутки всех животных под эфирным наркозом выводили из эксперимента. Объектом исследования служили плазма крови крыс всех групп. В плазме крови крыс спектрофотометрически определяли содержание высокотоксичных продуктов свободнорадикального перекисного окисления липидов (СПОЛ) – малонового диальдегида и диеновых конъюгатов, а также активность основных ферментов системы антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазу и каталазу.

Результаты биохимического анализа плазмы крови стареющих крыс 1-й опытной группы свидетельствуют, что уровень интегральных показателей СПОЛ достоверно превышает аналогичные показатели молодых животных. В частности, это касалось диеновых конъюгатов, которые являются первичны-

ми продуктами СПОЛ и относятся к токсическим метаболитам, вызывающих повреждение липопротеидов, белков и нуклеиновых кислот. Установлено, что концентрация диеновых конъюгатов на 58,9% статистически достоверно выше соответствующих показателей молодых крыс. Известно, что накопление в крови диеновых конъюгатов приводит к нарушению проницаемости мембран с последующей инактивацией мембранно-ассоциированных ферментных систем, выходом лизосомальных гидролаз в цитозоль, что вызывает повреждение биополимеров и другие существенные изменения в структуре и функциональном состоянии клетки [6].

Уровень вторичного продукта СПОЛ – малонового диальдегида на 61,3% выше аналогичных значений молодых животных. Малоновый диальдегид оказывает повреждающее действие, связанное с нарушением структурно-функционального состояния биомембран, способствует увеличению их проницаемости для ионов кальция, что играет важную роль в возникновении избытка ионов кальция в клетке с реализацией его повреждающего действия [4]. Утилизация их в организме происходит с очень низкой скоростью и в результате этого они накапливаются, являясь балластом, нарушающим функциональное состояние биомембран клеток [3; 5]. Повышение малонового диальдегида свидетельствует о чрезмерной активации процессов СПОЛ.

Исследование антиоксидантного статуса плазмы крови стареющих крыс первой опытной группы позволяет отметить снижение активности исследуемого ферментативного звена антиоксидантной защиты. В частности, отмечается снижение уровня активности супероксиддисмутазы на 44,12%. Анализ литературных источников свидетельствует, что супероксиддисмутазе принадлежит ведущая роль в инактивации супероксидных анионов до кислорода и перекиси водорода. Именно с ее активностью связывают поддержание концентрации свободнорадикальных соединений на физиологическом уровне [6]. Активность каталазы на 47,35% ниже аналогичного показателя молодых крыс. Известно, что каталаза разлагает образующийся в процессе биологического окисления пероксид водорода на воду и молекулярный кислород, а также окисляет в присутствии пероксида водорода низкомолекулярные спирты и нитриты.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать заключение о развитии окислительного стресса у стареющих животных. Снижение с возрастом синтетических процессов в организме не выходит за рамки существующих классических представлений геронтологии и связано, главным образом, с ограничением возможности клеток организма адекватно синтезировать ферменты антиоксидантной защиты при нарастающем уровне свободнорадикального пе-

рекисного окисления липидов [2; 6]. Применение антиоксиданта «Селенофан» приводит к статистически достоверному снижению юпоказателей СПОЛ и увеличению активности ключевых ферментов антиоксидантной защиты в плазме крови стареющих крыс.

Список литературы

1. *Гелашвили О. А.* Вариант периодизации биологически сходных стадий онтогенеза человека и крысы // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2008. – Т. 22, № 4. – С. 125–126.
2. *Макеев А. А., Салагаева А. Д., Просенко А. Е.* Морфофункциональное состояние пластинки роста тела позвонка крыс при глюкокортикоид-индуцированном остеопорозе // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2015. – № 1. – С. 88–93. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1501.09>.
3. *Павлов Ч. С., Шулкепова Ю. О., Золотаревский Б. В., Ивашкин В. Т.* Современные представления о патогенезе, диагностике и лечении фиброза печени // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., коопроктол. – 2005. – Т. 15, № 2. – С. 13–20.
4. *Попова О. А.* Гистотопографические особенности гиалинового хряща дистального эпифиза бедренной кости стареющих крыс / О. А. Попова, А. В. Сахаров, А. А. Макеев // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.science-education.ru/109-9459> (дата обращения: 11.03.2015).
5. *Скворцов В. В.* Пероксидация липидов и антиоксидантная система в гепатологии // Гепатология. – 2003. – № 3. – С. 7–13.
6. *Чурилова И. В., Зиновьев Е. В., Парамонов Б. А., Дроздова Ю. И., Сидельников В. О.* Препарат эритроцитарной супероксиддисмутазы «Эрисод»: влияние на уровень обожженных в состоянии ожогового шока // Бюлл. exper. биологии и медицины. – 2002. – Т. 134. – С. 528–531.

С. И. Мезина

sinilga_mezina@mail.ru,

А. В. Волкова, М. В. Фокина

(МБОУ «СОШ № 12», г. Новосибирск);

И. А. Шакуло

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

ЧАСТОТЫ МУТАНТНЫХ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ДОМАШНИХ КОШЕК НОВОСИБИРСКОГО СЕЛЬСКОГО РАЙОНА

FREQUENCIES MUTANT ALLELE GENES IN POPULATIONS OF HOUSE CATS OF NOVOSIBIRSK RURAL AREA

*Ключевые слова: геногеография, популяции домашних кошек, мутантные аллели генов.
Key words: genogeography, populations of house cats, mutant alleles of genes.*

Домашняя кошка (*Felis silvestris catus*) является очень удобным объектом для популяционно-генетических и геногеографических исследований. Присутствие у нее мутантных аллелей генов легко идентифицируется по внешнему виду животного. В связи с этим изучение кошачьих популяций позволяет решать определенные задачи популяционной генетики. Работа по картированию генных частот в популяциях кошек впервые была начата в 1949 г. по предложению выдающегося британского генетика Дж. Б. С. Холдейна. В настоящее время изучены и описаны генные частоты в популяциях кошек многих городов в различных точках земного шара [5].

В нашей стране исследование популяций домашних кошек было начато в 1978 г. по инициативе П. М. Бородина, когда были изучены популяции Ленинграда, Куйбышева, Новосибирска, Иркутска, Магадаци (Амурская область) и Владивостока [7]. Затем были получены сведения о том, что популяции кошек Дальнего Востока России в процессе своего формирования, очевидно, испытывали определенное влияние со стороны популяций кошек Юго-Восточной Азии [3]. Сейчас данные по частотам встречаемости мутантных аллелей кошек собраны по популяциям, населяющим практически весь земной шар, за исключением нескольких неисследованных областей (особенно интересными из них являются Китай, Южная и Центральная Америка) [5]. На территории СНГ ис-

следовано всего около 30 популяций домашней кошки [1; 3; 4; 6; 7]. Большая часть территории России остается до сих пор неисследованной.

Настоящая работа направлена на устранение пробелов в геногеографических исследованиях популяций домашних кошек. Исследование было проведено летом 2014 г. в четырех популяциях домашних кошек Новосибирского сельского района (с. Плотниково, с. Боровое, п. Прогресс и п. Береговое). Во всех популяциях изучался стандартный набор мутантных аллелей генов:

- рецессивный аллель l , обуславливающий длинную шерсть;
- рецессивный аллель a локуса *Agouti*, вызывающий потерю остевыми волосами желтых колец, в результате чего шерсть выглядит практически черной, если нет аллелей осветлителей;
- полудоминантный аллель S , обуславливающий появление белых пятен;
- рецессивный аллель d , приводящий к осветлению окраса за счет склеивания пигментных гранул в волосе и образования пустот;
- доминантный аллель O , локализованный в X-хромосоме и превращающий черный пигмент (эумеланин) в желтый (феомеланин), в результате чего появляется фенотип «красный тэбби»;
- доминантный аллель W , вызывающий абсолютно белую шерсть и являющийся эпистатичным ко всем генам окраса;
- рецессивный аллель c^s локуса *Color*, вызывающий сиамский альбинизм, при котором все тело животного имеет цвет от светлой сепии до белоснежного, а пигментация проявляется только на носу, лапах и хвосте;
- рецессивный аллель t^b локуса *Tabby*, определяющий мраморный рисунок, в отличие от обычного (полосатого, тигрового или макрелевого).

Сбор материала проводился путем поквартирного обхода владельцев кошек и фотографирования животных. Учитывались только кошки, имеющие свободный выход на улицу. Затем изучались фотографии и по фенотипу животных определялись мутантные аллели генов. В каждой популяции исследовалось не менее 100 животных (с. Плотниково – 120 особей, с. Боровое – 105, п. Прогресс – 107, с. Береговое – 103).

Подсчет генных частот производился на основе уравнения Харди-Вайнберга, но при этом учитывалось наличие эпистатических отношений между некоторыми локусами окраса. Стандартные ошибки подсчитывались по общепринятым формулам [2]. Результаты исследования приведены в таблице 1.

**Частоты мутантных аллелей генов в популяциях домашних кошек
Новосибирского сельского района**

Мутантный аллель, фенотип и генотип	Место исследования			
	Плотниково	Боровое	Прогресс	Береговое
<i>l</i> (длинная шерсть, <i>ll</i>)	0,47±0,04	0,38±0,04	0,48±0,05	0,33±0,06
<i>a</i> (неагути, <i>aa</i>)	0,51±0,04	0,70±0,03	0,79±0,06	0,65±0,06
<i>S</i> (белая пегость, <i>S-</i>)	0,45±0,04	0,26±0,03	0,18±0,06	0,12±0,05
<i>d</i> (ослабленный окрас, <i>dd</i>)	0,50±0,04	0,46±0,04	0,42±0,06	0,40±0,06
<i>O</i> (оранжевый, <i>OO, OY</i>)	0,30±0,03	0,26±0,03	0,19±0,06	0,20±0,06
<i>W</i> (белый, <i>W-</i>)	0,06±0,04	0,03±0,03	0,04±0,04	0,03±0,03
<i>c^s</i> (сиамский альбинизм, <i>c^sc^s</i>)	0,32±0,04	0,28±0,05	0,23±0,06	0,33±0,06
<i>t^b</i> (мраморный рисунок, <i>t^bt^b</i>)	–	–	–	–

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что по генетическому составу популяции кошек близлежащих населенных пунктов (с. Боровое, п. Прогресс и с. Береговое), расположенных к юго-западу от Новосибирска, более сходны, чем популяция с. Плотниково, которое находится в сторону северо-востока от Новосибирска. Сравнивая полученные результаты с результатами исследования П. М. Бородин, проведенными в Новосибирске в 1978 г., оказывается, что частоты мутантных аллелей *l a S* практически идентичны таковым в популяции кошек с. Плотниково (частота аллеля *l* составляла в 1978 г. 0,50, а в 2014 г. – 0,47; *a* – 0,50 и 0,51; *S* – 0,48 и 0,45). Частота аллеля *O* несколько возросла в популяции с. Плотниково (0,30), но осталась близка к данным 1978 г. (0,21) в популяциях, расположенных к юго-востоку от Новосибирска. Частота аллеля *W* осталась такой же низкой, как и в 1978 г., вероятно, из-за плейотропного действия этого гена, приводящего к глухоте.

В нашем исследовании не обнаружено ни одного животного с генотипом *t^bt^b*, несмотря на довольно большое распространение мраморного окраса среди породистых кошек. Следует отметить, что в некоторых популяциях частота этого аллеля превышает 0,81 (г. Лондон, Новая Зеландия, Тасмания). В России высокая частота аллеля *t^b* наблюдается в популяциях кошек г. Хабаровска (0,39) и Владивостока (0,31) [5]. Особый интерес представляет резкое возрастание ал-

леля c^s . В работах конца XX века этот аллель в СССР вообще не встречался [1; 3; 4; 5; 7]. Однако в наших исследованиях его частота составляет 0,23–0,33. В исследованиях Н. Е. Тарасовской (г. Павлодар) в 2010–2011 гг. частота c^s была 0,25–0,42 [6]. Этот аллель предположительно возник в странах Юго-Восточной Азии. Сейчас он широко распространен по всему миру [5]. Возможно, животные с сиамским альбинизмом имеют какие-то адаптивные преимущества перед особями другого окраса.

Список литературы

1. Гончаренко Г. Г., Лопатин О. Е., Манченко Г. П. Мутантные гены окраски в популяциях домашних кошек Средней Азии и Европейской части СССР // Генетика. – 1985. – № 7. – С. 1151–1158.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебн. пособие для биол. спец. вузов. – М., 1980. – 293 с.
3. Манченко Г. П. Новые данные о частотах мутантных генов окраски у домашних кошек СССР // Генетика. – 1981. – № 12. – С. 2195–2202.
4. Манченко Г. П., Балакирев Е. С. Частота сцепленного с полом гена orange и мутации kinky-tail в популяции домашних кошек Владивостока // Генетика. – 1981. – № 12. – С. 2191–2194.
5. О'Брайен С., Робинсон Р., Графодатский А. С., Таранин А. В., Алехина Т. А., Железнова А. И., Клейн К., Сизова О. А. Генетика кошки. – Новосибирск, 1993. – 213 с.
6. Тарасовская Н. Е. Частоты генов окраса у аборигенных кошек г. Павлодара // Зоологические чтения – 2014: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Новосибирск, 2014. – С. 117–122.
7. Borodin P. M., Bochkarev M. N., Smirnova I. S., Manchenko G. P. Mutant allele frequencies in domestic cat populations of six Soviet cities. – J. Heredity. – 1978. – V. 69. – P. 169–174.

С. И. Мезина

sinilga_mezina@mail.ru;

Л. П. Зарубеева

(МБОУ «СОШ № 12», г. Новосибирск)

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПРИЧИН ГИБЕЛИ КОТЯТ РУССКОЙ ГОЛУБОЙ ПОРОДЫ КОШЕК

GENETIC APPROACHES TO STUDYING OF CAUSES OF DEATH OF KITTENS OF RUSSIAN BLUE CAT BREED

Ключевые слова: кошки, дефекты перегородки сердца.

Key words: cats, defects of a partition of heart.

В настоящее время кошки и собаки являются самыми популярными компаньонами человека, и существует множество пород этих животных. Чистопородное разведение животных является одним из механизмов получения желаемых результатов. Однако при этом часто происходит близкородственное скрещивание, в результате которого нежелательные рецессивные гены переходят в гомозиготное состояние, вызывая различные дефекты и наследственные заболевания. У кошек наследственные заболевания менее изучены, чем у собак. Для популярных пород кошек, представленных большим количеством особей, установлены некоторые характерные для определенной породы наследственные заболевания. Редкие породы кошек в отношении наследственных заболеваний практически не исследованы [1].

Одной из редких и малочисленных пород кошек является русская голубая. Эти животные – редкие гости на выставках кошек, в некоторых населенных пунктах представлены единичными экземплярами, а в большинстве городов вообще не встречаются. Одна из крупных популяций породы русских голубых кошек находится в г. Новосибирске, где с 1994 г. в клубе любителей кошек «Баст» начаты селекционная работа и изучение наследственных признаков этой породы. В этом клубе все рождающиеся котята заносятся в племенные книги. Если есть отклонения от нормы, то в графе «примечания» делается подробное его описание. К настоящему времени проанализировано 1036 кошек породы русская голубая. В результате этой работы было выяснено наследование дисквалифицирующих породу белых «медальончиков» на шее и белых пятен в па-

ху [2], а также установлено, что в популяции г. Новосибирска у русских голубых кошек присутствует рецессивный ген пупочной грыжи.

С октября 2011 г. в популяции стали появляться мертворожденные котят, а также умершие вскоре после рождения. Вскрытие умерших котят, произведенное в лаборатории морфологии НГПУ под руководством профессора А. В. Сахарова, показало, что у некоторых котят причиной смерти являются дефекты перегородки сердца. В связи с этим встал вопрос, является ли эта аномалия наследственной. Для ответа на этот вопрос были изучены все записи в племенных книгах клуба «Баст», касающиеся родственных связей котят с дефектами сердца. Первые котята с дефектами в структуре сердца родились у кошки Чары от вязки с котом Эльдаром 16.10.2011г. Кошка Чара родилась от кошки Веры и кота Левы. У Веры это был третий помет. В помете были 3 здоровых котенка: (1 кошка и 2 кота). До этого у Веры были 3 вязки с двумя котами, от которых родилось 11 здоровых котят. После вязки с Левою Вера была еще повязана котом Эльдаром и родила 2 здоровых котят. У Левы было 15 вязок с 14-ю кошками, от этих вязок родилось 56 здоровых котят. У Чары это был первый помет. В помете было пять котят (две кошки и три котика); один котенок (кошка) умер на седьмой день. Вскрытие показало наличие разрыва сердца. У второго котенка (кота) периодически возникали судороги и эпилептические припадки, которые продолжаются до сих пор. Кошка Милаша из этого помета была повязана сыном Эльдара Таланом, и от этой вязки родилось четыре котенка. Один котенок умер через четыре дня, другого усыпили через 3 недели, так как у него отсутствовали глаза. Вскрытие этих котят не проводилось. У Талана от вязок с двумя другими кошками было восемь здоровых котят, причем 3 котенка от вязки с Чарой. Дочь Талана и Эльбониты 06.10.2014г. родила от вязки с Захаром трех здоровых котят.

У Эльдара до вязки с Чарой было 12 вязок с девятью кошками, от которых родилось 43 здоровых котенка, а после – еще 13 вязок с разными кошками (одна из них снова с Чарой). Двенадцать кошек дали 38 здоровых котят, а у Чары 05.05.2012г. родилось четыре котенка: один здоровый (Царина), у другого – паралич передних конечностей и эпилептические припадки (умер в 1 год 4 месяца), у третьего – эпилептические припадки, а у четвертого – пупочная грыжа. Дочь Чары из второго помета (Царина) от вязки с Умаром родила 20.07.2013г. четырех котят. Один котенок (кошка) умер через 7 дней. При аутопсии были обнаружены признаки аномалии развития сердца. У двух других котят этого помета (кота и кошки) в возрасте двух месяцев появились судороги и эпилептические припадки, что явилось основанием для заключения ветеринарными

специалистами клиники диагноза энцефалита. Один из этих котят (кошка) умер в возрасте 4-х месяцев. При вскрытии сердца был обнаружен дефект межпредсердной перегородки. Второй котенок (кот) до настоящего времени жив, наблюдается в ветеринарной клинике, постоянно получает противосудорожные препараты, однако судороги и эпилептические припадки периодически случаются.

Царина от вязки с котом Степаном родила 07.06.2014г. 5 котят (все котики), 3 здоровы. У одного котенка заметен укороченный хвост, а у другого отставание в росте и периодические судороги. Степан после вязки с Цариной вскоре повязал Эвелину. От этой вязки родилось 5 котят, из которых 3 здоровы, а двое умерли через три дня после рождения. При вскрытии умерших котят у всех обнаружены дефекты межпредсердной перегородки сердца. Кошка Стелла от двух вязок с котом Эльдаром родила восемь здоровых котят, у которых в дальнейшем рождались только здоровые животные. Однако от вязки с Умаром, повязавшим до этого Царину, у Стеллы родилось пять котят (2 здоровых, 1 мертвый и 2 умерли через три дня после рождения). При аутопсии у всех умерших котят обнаружены пороки развития сердца.

На основании изучения записей в племенных книгах были составлены родословные (рис. 1).

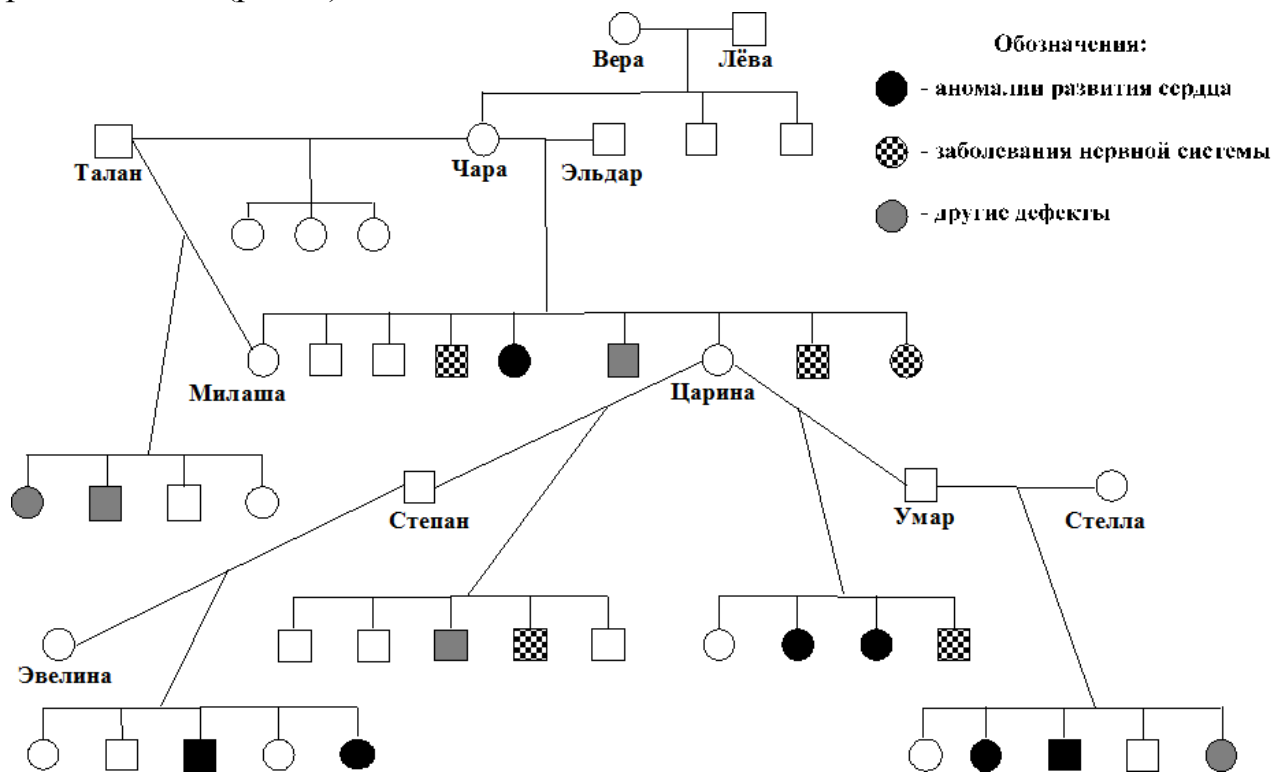


Рис. 1. Фрагмент родословной животных, в пометах которых рождались котята с дефектами

Анализ родословных не подтвердил ни один из моногенных типов наследования обнаруженных дефектов межпредсердной перегородки сердца, хотя мы не можем полностью исключить более сложного типа наследования этого признака. Кроме того, следует отметить, что помимо нарушения эмбрионального развития сердца в пометах, где встречается эта аномалия, наблюдались и другие клинические признаки отклонения от нормы. К ним можно отнести судороги, параличи, эпилептические припадки, отсутствие глаз, укорочение хвоста, пупочная грыжа. Нам представляется, что более вероятной причиной дефектов перегородки сердца у котят являются инфекционные заболевания, которые нарушают ход эмбрионального развития. При этом изначально инфекция появилась у Чары, которую она передала своим детям. От Царины (дочери Чары) инфекция перешла к Умару и Степану, затем Умар заразил Стеллу, а Степан – Эвелину.

Список литературы

1. *Московкина Н. Н., Сотская М. Н.* Генетика и наследственные болезни собак и кошек. – М., 2000. – 448 с.
2. *Шустрова И. В., Ашаткин А. Ф., Васильев А. В.* Британская и шотландская вислоухая кошки. – М., 2001. – 208 с.

Н. С. Скипин

mr.rey92@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск)

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ОРНИТОФАУНЫ, КАК ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОСТИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**SPECIES COMPOSITION AND STRUCTURE OF THE INTERACTION
OF THE AVIFAUNA AS AN INDICATOR OF SUSTAINABILITY
ENVIRONMENTAL SYSTEMS**

Ключевые слова: экологические ниши, цепи питания, видовой состав птиц.

Key words: ecological niches, the food chain, the species composition of birds.

Биогеоценоз, как и другие системы, обладает рядом свойств, отражающих степень устойчивости и потенциал развития. Устойчивость такой системы, как экологическая, связана прямой пропорцией с ее биологическим разнообразием. Чем больше видовая вариативность у экологической системы, тем она устойчивее к изменениям условий среды, в том числе антропогенным [1]. Для выявления степени устойчивости экологической системы предлагается использовать системный анализ орнитофауны. Такой подход позволяет в относительно короткие сроки без использования лабораторных методов с невысокой теоретической подготовкой установить степень экологической емкости биогеоценоза, рассмотреть экологическую систему в первом приближении, что достаточно для выявления наиболее общих эмпирических закономерностей, присущих исследуемому объекту.

Исследование видового разнообразия орнитофауны происходило на территории площадью около 1 км², прилегающей к оз. Смолино (г. Челябинск). Выбранный участок примечателен обилием относительно мелких водоемов и разнообразной геоботанической составляющей, что обеспечивает на небольшой площади существование пяти типов растительных сообществ, определяющих экологическую емкость территории и ее видовое богатство [4]: рогозово-камышево-осоковое сообщество; разнотравный заливной луг; репейнико-донниковое сообщество; борщевиково-злаковое сообщество; водное сообщество.

Разнообразные условия биотопа, согласно принципу Тинемана, обеспечивают относительно богатый видовой состав (17 видов). Значительная плотность населения, вплоть до полного отлета мигрирующих птиц, и разнообразие растительных сообществ позволяют сделать вывод, что выбранная для исследования территория обладает высоким экологическим потенциалом. Разнообразие растительных сообществ позволяет существовать на относительно небольшом пространстве представителям пяти экологических групп птиц [6; 7], что говорит в пользу высокой устойчивости экосистемы. Количество представителей каждой экологической группы приблизительно равно, что обеспечено рациональным распределением экологических ниш и плотной упаковкой разнообразного видового состава на сопряженных территориях [9], это может определяться зрелым возрастом экосистемы согласно принципу плавности изменения среды Ранца. Наблюдаемые виды птиц наземных местообитаний относятся к обычным для исследуемых территорий [3].

Высокая нагрузка на растительную пищу и разнообразие растительноядных видов позволяют прогнозировать возможное появление более специализированных видов птиц, при условии сохранения растительного богатства. При условии снижения количества и качества растительного ресурса, что может возникнуть из-за образования несанкционированных свалок строительного мусора, количество которых на участке увеличивается, возможна обратная тенденция – вытеснение одного или более специализированных подвидов (видов) птиц менее специализированными видами, по правилу Шварца [8].

Другим узким местом трофических отношений является наличие одного облигатного хищника *Circus aeruginosus*. Следствием высокой плотности птиц на исследуемой территории является увеличение частоты контактов между хищниками и жертвами. Но в условиях одного вида облигатного хищника критически частота контактов повыситься не может. Следствием являются свободные экологические ниши хищников, которые по «правилу заполнения экологической ниши» должны быть реализованы другими хищниками, возможно, из отряда Strigiformes (напр. *Asio flammeus*), или, что менее вероятно, Falconiformes (напр. *Falco tinnunculus*).

Появление внутривидовых форм желтых трясогузок связано с богатой ресурсной базой, позволяющей поддерживать симпатрическое видообразование [2]. С учетом высокой нагрузки на ресурс этих внутривидовых форм *Motacilla flava*, который интенсивно используется другими видами отряда Passeriformes, можно предположить скорое вытеснение как *Motacilla flava beema*, так и

Motacilla flava flava при увеличении конкуренции за кормовой ресурс и снижении его количества в силу антропогенного воздействия (свалки, выкосы) [5].

Экосистемный подход в изучении видового состава орнитофауны, а также вычленение таких категорий, как форма и содержание экологических связей наблюдаемых видов птиц, позволяет в наблюдаемых явлениях, будь то ранний отлет или симпатрическое видообразование, вскрыть причинно-следственные связи. Рассмотрение экологической системы в ее самодвижении, а также применение экологических правил, законов и принципов позволяет исследователю не только составить прогноз развития экологической системы, но и провести анализ состояния биогеоценоза. Практичность орнитофауны для такого рода изучения природной среды кроется в относительной простоте наблюдений, в низких требованиях к исследователю и в объективности результатов.

Список литературы

1. Алимов А. Ф. Роль биологического разнообразия в экосистемах // Вестник Российской Академии наук. – 2006. – Т. 76, вып. 11. – С. 992–994.
2. Артемьева Е. А., Муравьев И. В. Веерное симпатрическое видообразование в комплексе «желтых» трясогузок // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. – 2012. – Вып. 29. – С. 235–239.
3. Захаров В. Д. Биоразнообразие населения птиц наземных местообитаний Южного Урала. – Миасс, 1998. – 158 с.
4. Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности: учебник. – М., 2002. – С. 92–99.
5. Муравьев И. В. Экология группы «желтых» трясогузок в Среднем Поволжье // Бутурлинский сборник: матер. III Всерос. Бутурлинских чт. – Ульяновск, 2010. – С. 241–252.
6. Рябицев В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справочник-определитель. – Екатеринбург, 2001. – 608 с.
7. Рябицев В. К., Тарасов В. В. Птицы Среднего Урала: справочник-определитель. – Екатеринбург, 2007. – 384 с.
8. Шварц С. С. Экологические закономерности эволюции. – М., 1980. – С. 63–66.
9. Whittaker R. H. Evolution and measurement of species diversity // Taxon. – 1972. – V. 21. – № 2/3. – P. 213–251.

Н. Е. Тарасовская

zhumadilov_bulat@mail.ru

(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,

г. Павлодар, Казахстан)

ПЛОДОВИТОСТЬ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПОТОМСТВА У СОРОКИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ПАВЛОДАРА

FERTILITY AND SURVIVING OF PROGENY ON MAGPIE ON THE NEIGHBOURHOOD OF PAVLODAR CITY

Ключевые слова: сорока, плодовитость, потомство, гнезда, яйца, численность, выживаемость.

Key words: magpie, fertility, progeny, nests, eggs, quantity, surviving.

Значение сороки для человека, в том числе в непосредственной близости от населенных пунктов, весьма неоднозначное. С одной стороны, она может уничтожать яйца и птенцов певчих птиц – естественных врагов насекомых. С другой – сорока сама уничтожает вредных насекомых и даже грызунов, а также является одним из основных поставщиков гнездового фонда для хищных птиц. Отмеченное нами гнездование многочисленных сорок в дачных массивах и на их окраинах можно расценивать как позитивный факт для человека (привлечение к дачным участкам хищных птиц-миофагов) и как адаптивные стратегии сороки, использующей определенные преимущества соседства с человеком и наличия техногенных сооружений. В этой связи необходимы исследования выживаемости потомства у сорок в таких условиях.

Материал и методика. Весной и в начале лета 2011–2014 гг. нами ежегодно обследовалось по полтора–два десятка сорочьих гнезд на юго-восточных окраинах города, проведены полевые измерения яиц и птенцов. Число яиц или птенцов в каждом гнезде подсчитывалась каждые 7–10 дней. Данные были зафиксированы в полевых дневниках.

Результаты и их обсуждение. Большинство обследованных нами сорочьих гнезд находились на плодовых деревьях заброшенных дачных участков, а также на кустарниках лоха, выходящих далеко в степь. Высота расположения

гнезд – от 70 см до 3 м. В результате наблюдений мы получили следующие данные по плодовитости и выживаемости потомства у сороки.

2011 г. Среднее число яиц: $59:9 = 6,556 \pm 0,44$. Лимиты: 5–9.

Среднее число вылупившихся птенцов: $43:13 = 3,31 \pm 0,58$. Лимиты: 1–8.

Среднее число доживших до слетков: $22:13 = 1,69 \pm 0,398$. Лимиты: 0–4.

2012 г. Среднее число яиц: $101:16 = 6,31 \pm 0,36$. Лимиты: 2–8.

Среднее число вылупившихся птенцов: $64:15 = 4,27 \pm 0,48$. Лимиты: 2–8.

Среднее число доживших до слетков: $36:15 = 2,40 \pm 0,39$. Лимиты: 1–4.

2013 г. Среднее число яиц: $45:7 = 6,43 \pm 0,685$. Лимиты: 4–8.

Среднее число вылупившихся птенцов: $28:7 = 4,0 \pm 0,845$. Лимиты: 0–7.

Среднее число доживших до слетков: $15:7 = 2,14 \pm 1,08$. Лимиты: 0–6.

2014 г. Среднее число яиц: $94:16 = 6,27 \pm 0,396$. Лимиты: 3–8.

Среднее число вылупившихся птенцов: $66:16 = 4,40 \pm 0,52$. Лимиты: 0–7.

Среднее число подросших птенцов: $45:16 = 3,0 \pm 0,49$. Лимиты: 0–6.

Среднее число доживших до слетков: $34:16 = 2,27 \pm 0,47$. Лимиты: 0–6.

Среднее число доживших до взрослого состояния: $24:16 = 1,60 \pm 0,23$.

Лимиты: 0–6.

Гибель яиц: $29,79 \pm 4,72\%$, в том числе гнезд с полной гибелью – $6,67 \pm 6,44\%$.

Гибель новорожденных птенцов: $31,82 \pm 5,73\%$, в том числе гнезд с полной гибелью – $13,33 \pm 8,78\%$.

Гибель подросших птенцов: $24,44 \pm 6,41\%$, в том числе гнезд с полной гибелью – $6,67 \pm 6,44\%$.

Гибель молодняка на стадии слетков: $29,41 \pm 7,81\%$, в том числе выводков с полной гибелью – $13,33 \pm 8,78\%$.

По нашим наблюдениям, срок пребывания птенцов в гнезде составлял 21–28 дней, подкормка родителями сорочат-слетков вне гнезда продолжалась от 5 до 10 дней. Причем в некоторых случаях длительное пребывание птенцов в гнезде сокращало время подкормки вне гнезда, но некоторые выводки отличались длительным пребыванием в гнезде (до 28 дней) и долгой опекой родителями (10 и более дней), другие же отличались быстрым вылетом и коротким временем внегнездовой подкормки.

Применявшаяся нами методика обследования гнезд с непосредственным контактом с яйцами и птенцами не нарушала дальнейшую заботу птиц о потомстве. Сразу же после нашего ухода сороки возвращались к своим гнездам. Факты убыли яиц или птенцов никак не были связаны с нашим посещением.

Отмеченная нами плодовитость сороки оказалась несколько больше, чем ранее указывалось в казахстанской литературе. А. Ф. Ковшарь по Казахстану в целом указывал 3–5 яиц [1], а А. О. Соломатин для Павлодарской области [2] отмечал в кладках сороки по 3–7 яиц. В устном сообщении А. О. Соломатин утверждал о наличии в гнездах сорок чаще всего 3–5 яиц. По нашим данным за 2011–2014 гг., максимальное число яиц в кладке – 9, минимальное – 2–3. В 2010 г. в гнезде сороки в низком кусте таволги зверобоелистной мы наблюдали 7 яиц, из которых вышли 4 птенца, а затем из гнезда вылетели 3 слетка [3]. Возможно, увеличение числа яиц в кладке является одной из адаптаций сорок к гнездованию на низких деревьях и кустарниках в степи и ландшафтах с антропогенным влиянием (окраины города и дачных массивов).

Среди причин гибели птенцов у сороки мы можем назвать следующие:

1. Угнетение и затаптывание младших птенцов крупными старшими сибсами наблюдалось нами в гнездах с многочисленными кладками (7–8 яиц) и неодновременным вылуплением птенцов. Возможно также, что более активные старшие птенцы имели преимущество при получении пищи от родителей.

2. Инфекции и паразиты, которые в разные годы могут иметь различную патогенность и вирулентность. Возможно, в бесснежный период 2011 г. имели место эпизоотия или энзоотия какой-то инфекции (поскольку мы наблюдали больных и погибших взрослых сорок, а также погибшего птенца, не съеденного хищниками), сократившая численность как молодняка, так и взрослых птиц. В 2012 г. многие птенцы были интенсивно поражены пуховыми клещами, теряли перья, казались вялыми и слабыми, многие из них в итоге погибли.

3. Хищники и всеядные птицы, среди которых можно назвать ворону (от которой сороки охраняли свои гнезда наиболее тщательно), сизую и серебристую чайку, пустельгу, ласку, хоря, американскую норку (акклиматизировавшуюся со звероферм). Устройство гнезд на высоте 70–80 см, неоднократно наблюдавшееся нами в степи возле дач, делает сорочьи выводки доступными также и для крупного наземного хищника.

4. Техногенные пожары, которые наблюдались на территории дач в 2012 и 2014 гг. В 2012 г. в одном из гнезд при пожаре погибли 6 яиц и выжил 1 новорожденный птенец. Весной 2014 г. в одном из гнезд погибли 4 яйца и выжили 4 птенца; 2 гнезда были полностью уничтожены огнем.

В числе адаптивных стратегий сороки, направленных на выживание потомства, по результатам своих наблюдений мы могли бы назвать следующие:

1. Стратегия «ложных гнезд», отмеченная у сорок А. О. Соломатиным [1], редко используется в степных окрестностях (и никогда – в черте города) –

возможно, из-за недостатка веток для строительства. Но сохранение старых сорочьих гнезд с устройством недалеко от них нового гнезда является вариантом той же вероятностной стратегии.

2. Часть гнезд (до 25–30%) были устроены сороками на мертвых и обгорелых деревьях: они не привлекают внимания и недоступны человеку или крупному наземному хищнику из-за хрупких веток.

3. Использование тонких деревьев для устройства гнезд обеспечивает защиту от человека или крупного наземного хищника.

4. Использование колючих деревьев и кустарников (лоха, облепихи) является хорошей защитой как от пернатого, так и от лазающего или наземного хищника. На сравнительно «безобидных» деревьях (осине или карагаче) гнезда располагаются на значительной высоте – более 3–4 м.

5. В биотопах, примыкающих к дачам или территориям заводов, сороки часто использовали в строительстве гнезда металлические техногенные предметы (гвозди, проволоку), которые придавали прочность лотку и препятствовали проникновению хищников в арку.

6. Асинхронность откладки яиц и разные темпы роста птенцов в популяции в целом и в пределах одного выводка может обеспечивать выживаемость потомства за счет рассредоточения во времени.

7. Наличие второго выводка с вылетом молодняка во второй половине июля или начале августа компенсирует потерю первого выводка.

8. Агрессивное родительское поведение, в том числе стайная защита, способствует сохранности птенцов. Мы наблюдали 2–3 таких агрессивных сорочьих пары, у которых выживали все потомки (от 3 до 8). Активная защита самих птенцов (благодаря передающейся по наследству реактивности нервной системы) также в немалой степени способствовала их выживанию.

9. Близость к жилью и техногенным сооружениям способствовала сохранению яиц и птенцов: при частом движении людей и техники к гнездам не приближаются дикие хищники. Сороки, которые устраивали гнезда на обитаемых дачных участках, находились полностью под защитой человека.

По результатам наших четырехлетних наблюдений, в большинстве гнезд до возраста слетков доживали 1–4 птенца (чаще всего 2–3), а значит, темпы размножения сорок не приводят к интенсивному росту их численности, а лишь покрывают убыль от естественной старости, хищников и болезней.

Список литературы

1. Ковшарь А. Ф. Мир птиц Казахстана. – Алма-Ата, 1988. – 272 с.
2. Соломатин А. О., Шаймарданов Ж. К. Птицы Павлодарского Прииртышья: полевой определитель-справочник. – Павлодар, 2005. – 251 с.
3. Тарасовская Н. Е., Баязханова А. А. Наблюдения за выводком сороки в гнезде другой птицы на таволге // Материалы Международной конференции «Врановые птицы Северной Евразии» (Омск, 23–26 сентября 2010 г.). – Омск, 2010. – С. 134–136.

УДК 598.816

Н. Е. Тарасовская

zhumadilov_bulat@mail.ru

(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,
г. Павлодар, Казахстан)

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГНЕЗДОВАНИЕМ УШАСТОЙ СОВЫ НА ОКРАИНАХ ДАЧНЫХ МАССИВОВ Г. ПАВЛОДАРА

OSVERVATIONS ON THE NESTLING OF EAR OWL ON THE KITCHENGARDENS OUTSKIRTS OF PAVLODAR CITY

*Ключевые слова: ушастая сова, сорока, гнездовой фонд, численность потомства.
Key words: ear owl, magpie, nestling fund, progeny quantity.*

Гнездование хищных птиц, в том числе ушастой совы, во многом зависит от гнездового фонда, предоставляемого врановыми птицами. Освоение ушастой совой дачных массивов в окрестностях г. Павлодара произошло благодаря гнездованию на садовых участках и в их окрестностях многочисленных сорок. Наблюдения за гнездованием и численностью потомства у сороки проводились нами с 2011 по 2014 гг. на юго-восточных окраинах г. Павлодара, в окрестностях дач, расположенных на переходе первой надпойменной террасы р. Иртыш в степь. Сорочьи гнезда мы наблюдали не только на заброшенных, но и на обрабатываемых дачных участках (сорока давно не боится близких контактов с человеком). Вместе с тем мы неоднократно слышали заслуживающие доверия сообщения от владельцев садовых участков, что в прошлогодних сорочьих гнездах прямо на их даче гнездилась сова, и из гнезд в конце мая – начале июня вылетали по 4–6 подросших птенцов. Гнездование хищных птиц на

дачных участках и в их окрестностях – это фактор, обеспечивающий естественное ограничение численности мышевидных грызунов на личных садовых участках.

Нам удалось обнаружить доступные для наблюдения гнезда ушастой совы вне садовых участков (на заброшенной территории) в 2012 и 2014 гг., подсчитать количество яиц и птенцов, сроки вылета потомства из гнезда (которые в обоих годах наблюдения полностью совпадали). В 2012 г. на окраине дачного массива «Авиатор» на юго-восточной окраине г. Павлодара в старых сорочьих гнездах было найдено две кладки ушастой совы. Оба гнезда находились на старых плодовых деревьях заброшенных дачных участков, за которыми дальше начиналась степь.

Впервые кладки ушастой совы были отмечены 30 апреля. Одно из гнезд размером 45×50 см находилось на высоте почти 2 м над землей на старой высохшей сливе. В 2011 г. в нем вывела потомство сорока, а в 2012 г. гнездо оказалось занято совой. Крышка (арка) хорошо сохранилась и не была разрушена до самого вылета совят. Первоначальное число яиц в кладке – 7, они имели размеры 40×34 мм. Вторая кладка была обнаружена в гнезде на старой (еще живой, но имевшей высохшие ветки) яблоне на заброшенном садовом участке на высоте 4 м, размерами 40×50 см. В гнезде лежали белых округлых 8 яиц размерами 43×35 мм, которые были холодными. Матери в гнезде не было, при приближении наблюдателя ушастая сова слетела с соседнего дерева.

9 мая 2012 г. в первом гнезде вывелись 5 птенцов и лежали два яйца. Птенцы были слепыми и голыми. Сова покинула гнездо при приближении наблюдателя, села на соседнем дереве. Первое гнездо было пустым – видимо, кладка погибла. 20 мая в первом гнезде на сливе находилось 7 птенцов, которые сильно различались по размерам. Из 5 старших птенцов (отмеченных нами еще более 10 дней назад) 2 были наиболее крупными и активными, трое чуть поменьше. Из двух младших один был заметно крупнее. Старшие птенцы были активны и агрессивно вели себя по отношению к наблюдателям. 28 мая в гнезде на сливе было обнаружено 6 живых птенцов, а самый мелкий лежал в гнезде мертвым (вероятно, его случайно задавили старшие крупные sibсы). Из живых птенцов 4 самых крупных несколько отличались друг от друга по размерам, 2 птенца были заметно мельче (младший уже догнал более старшего), а погибший младший птенец почти вдвое уступал по линейным размерам средним птенцам и почти втрое – самым крупным. 30 мая четверо самых крупных птенцов разлетелись, двое остались в гнезде. Они по размерам уже не отличались от взрослых, хорошо летали, но не отлучались далеко от гнезда. 9 июня 2012 г.

из гнезда вылетел последний, младший соенок, который еще несколько дней держался недалеко от дерева с гнездом.

В 2014 г. кладка ушастой совы была обнаружена 1 мая в старом прошлогоднем сорочьем гнезде на кустах мертвой вишни, плотно стоящих друг к другу. Гнездо находилось на высоте 150–160 см над землей и имело размеры 45×50 см. Крышка сохранилась, но была частично разрушена с одной стороны. На гнезде была вспугнута ушастая сова, которая при приближении наблюдателя улетела довольно далеко. В гнезде находились 5 белых округлых яиц размера-ми 48×40 мм.

9 мая 2014 г. в степи на задворках дач проходил обширный, но поверхностный техногенный пожар, вызванный загоранием на одном из дачных участков. Пожар быстро распространялся ветром, через несколько часов был потушен пожарной командой. Огонь быстро охватывал деревья и кустарники на окраинных заброшенных дачах, причем сухие и мертвые плодовые деревья сгорали значительно быстрее живых и облиственных. Этот пожар полностью уничтожил два сорочьих гнезда на кустах высохших вишен (с вылупившимися птенцами). Сорочье гнездо на старой яблоне с немногими живыми ветками, на высоте 2,5–3,8 м, в котором 1 мая было 8 яиц, попало в пожар 9 мая с 4 яйцами и 4 вылупившимися птенцами. При этом яйца погибли, а птенцы выжили и дожили до возраста слетков. К совиному гнезду оказалось невозможно подойти из-за сильного огня. Когда пламя подходило к кустам с гнездом, оттуда с криком слетела сова и улетела в ближайšie посадки. Птенцы к тому времени, по-видимому, уже вывелись. По-видимому, вылупление птенцов произошло не одновременно, а с небольшим интервалом, поскольку они в дальнейшем существенно отличались по размерам. Кстати, по нашим наблюдениям с 2011 по 2014 гг., яйца сорок неизбежно погибали, если пожар охватывал гнездо, тогда как птенцы, даже новорожденные, оставались в живых. Видимо, в яйцах от пламени быстро сворачивался белок, тогда как живые птенцы любого возраста обладали более совершенными механизмами терморегуляции и имели больше шансов на спасение.

19 мая в совином гнезде находилось 5 живых птенцов в возрасте 10–12 дней – зрячих, уже в значительной степени оперенных. Птенцы сильно различались по размерам: 3 наиболее крупных и ровных имели длину тела 15,5, 16 и 17 см, один был меньше (13,5 см) и один казался совсем маленьким (его длина 12,8 см). Все птенцы были здоровыми и активными, при приближении наблюдателя вели себя беспокойно и довольно агрессивно пытались клонуть. Крышка гнезда после пожара оказалась сильно разрушенной. Мать при подходе к гнезду

человека опять слетела и исчезла из поля зрения. 24 мая при экскурсии с группой студентов из гнезда была согнана сова. День был ненастный: сильный ветер, дождь, гроза. Сидящие в гнезде птенцы были сухими и теплыми. Мелкие птенцы за эти 5 дней заметно подросли и почти сравнялись по размерам с крупными и, видимо, более старшими сибсами. 29 мая мы застали совиное гнездо пустым и сильно разрушенным. Родителей и трех наиболее крупных и самостоятельных птенцов уже не было. Рядом с гнездом на ветках сидели два младших (мелких) птенца; они были размером несколько меньше матери и отличались чуть более бедным оперением. Летали хорошо, в руки уже не давались. 31 мая эти птенцы еще держались на ветках плодовых деревьев не слишком далеко от гнезда. 8 июня гнездо было пустым, птиц рядом не было.

Весной и в начале лета нами совместно с Л. Т. Булекбаевой, доцентом кафедры общей биологии ПГПИ, проводились гельминтологические исследования ушастой совы копрологическим методом. Фекалии взрослой совы и подросших птенцов были несколько раз собраны возле гнезда и исследованы по методу Фюллеборна. Гельминтов или одноклеточных паразитов не обнаружено. Летом 2005 и 2006 гг. кладки ушастой совы (с разбитыми яйцами в количестве 6 и 8 штук) были обнаружены нами прямо на земле в пойме р. Иртыш. По-видимому, в пойменных биотопах, особенно при устройстве гнезда на земле, совы начинали гнездиться несколько позже, чем на степных окраинах г. Павлодара – в связи с неизбежным паводком (или компенсаторным пропуском воды) на реке весной.

Следует отметить, что число яиц в кладках ушастой совы по нашим наблюдениям существенно не отличалось от указанного в литературе – как по региону [2], так и по Казахстану в целом [1]. Видимо, высокая плодовитость обусловлена значительной гибелью птенцов в гнездовой период. Наблюдавшаяся нами почти полная выживаемость совят могла объясняться не в последнюю очередь гнездованием в полукультурных ландшафтах, где защищенность обусловлена соседством с человеком, сооружениями и техническими средствами (которых боятся многие дикие хищники). Нами была отмечена асинхронность вылупления птенцов у ушастой совы в пределах одного гнезда, которая может расцениваться как важная адаптивная стратегия, хотя и с определенными положительными и отрицательными сторонами. Адаптивность разных сроков откладки яиц или инкубации может быть страховкой от различного рода неблагоприятных внешних условий, обеспечивая в любом случае какой-то определенный минимум выживаемости потомства – за счет рассредоточения во времени.

Список литературы

1. Ковшарь А. Ф. Мир птиц Казахстана. – Алма-Ата, 1988. – 272 с.
2. Соломатин А. О., Шаймарданов Ж. К. Птицы Павлодарского Прииртышья: полевой определитель-справочник. – Павлодар, 2005. – 251 с.

УДК 594.38: 595.122.2

Н. М. Растяженко, Н. И. Юрлова

Rastyazhenko86@mail.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

ЗАРАЖЕННОСТЬ *LYMNAEA STAGNALIS* ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИМИ ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА ЧАНЫ

INFECTED OF *LYMNAEA STAGNALIS* BY PARTHENOGENETIC LARVAL OF TREMATODA FROM THE CHANY LAKE

Ключевые слова: трематоды, партеногенетические личинки, *Lymnaea stagnalis*, озеро Чаны.
Key words: parthenites, freshwater snail *Lymnaea stagnalis*, Chany lake.

Трематоды – постоянный компонент водных сообществ оз. Чаны. Большинство трематод имеют сложный жизненный цикл. Первыми промежуточными хозяевами для них служат моллюски, вторыми – различные беспозвоночные и позвоночные животные, окончательными – млекопитающие, водные и околоводные птицы, рептилии, амфибии. Настоящее исследование выполнено в рамках многолетнего мониторинга за состоянием популяций трематод в моллюсках бассейна озера Чаны (юг Западной Сибири), в частности – партеногенетических поколений трематод, связанных с легочным (брюхоногим) моллюском *Lymnaea stagnalis*. *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) – один из массовых видов pulmonат в бассейне озера Чаны [1]. Согласно ранее полученных данных в районе исследования, моллюск *L. stagnalis* зарегистрирован первым промежуточным хозяином для 15 видов трематод семи семейств [2].

Сбор моллюсков осуществляли в июне–августе 2010–2014 гг. с трех контрольных участков, расположенных: в приустьевой зоне реки Каргат (1-й участок), в заливе оз. Малые Чаны – Золотые Россыпи (2-й участок) и в прибрежной зоне проточного озера Фадиха (3-й участок). Моллюсков собирали ежеде-

кадно на каждом участке с 4-х случайно выбранных площадок по 0,25 м² каждая. Для выявления зараженности моллюсков личинками трематод проводили их прижизненное и компрессорное исследование. Видовую принадлежность личинок проводили только при наличии церкарий с использованием описаний приведенных в работах отечественных и зарубежных авторов [1; 2; 3; 4; 6; 7]. Для характеристики зараженности моллюсков личинками трематод использовали показатель экстенсивность инвазии (ЭИ, %) – процент зараженных моллюсков в исследованной выборке. Встречаемость партеногенетических личинок трематод в популяции *L. stagnalis* варьировала в отдельные годы между 13–22,1% на первом, 4,5–14,9% на втором и 11–31% на третьем контрольном участке.

В годы исследования у *L. stagnalis* зарегистрированы партениты 18 видов трематод из десяти родов и шести семейств.

Семейство **Echinostomatidae** Dietz, 1909 представлено шестью видами четырех родов: *Echinoparyphium*, *Echinostoma*, *Moliniella* и *Hypodereum*.

Echinoparyphium aconiatum Dietz, 1909. Зараженность *L. stagnalis* партенитами этой трематоды варьировала по годам от 2,5 до 7,5% на первом участке, в пределах 1,5–7,1% - на втором и 1,4–10,8% – на третьем участке.

E. recurvatum (Linstow, 1873). Партениты и церкарии *E. recurvatum* встречались у *L. stagnalis* только на третьем участке в 2010 г., с ЭИ, равной 0,7%.

Echinostoma uralensis Skrjabin, 1915. Партениты *E. uralensis* обнаружены на третьем участке в 2014 г., зараженность ими *L. stagnalis* составила 0,2%.

E. grandis Baschkirova, 1946. Встречен в 2013 г. на первом участке, доля зараженных моллюсков составила 0,3%.

Moliniella anceps (Molin, 1859). Найдены на первом участке в 2011 и 2012 гг. (ЭИ = 0,9–6,3%), а также на втором – в 2010, 2011 и 2014 гг. (ЭИ = 0,4–2,3%).

Hypodereum conoideum (Bloch, 1782). Доля зараженных моллюсков на первом участке в 2011 г. составила 1,3%, на третьем участке – 0,2 и 0,7% (2010 г. и 2014 г., соответственно).

Семейство **Plagiorchiidae** (Luhe, 1901) представлено двумя родами: *Plagiorchis* и *Opisthoglyphe*.

Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1802). Церкарии *P. elegans* зарегистрированы на всех контрольных участках. На первом участке они были обнаружены с 2011 по 2013 гг. (ЭИ = 0,6–5,7%), на втором и третьем участках – в 2012 и 2014 гг. (ЭИ = 1,0 и 14,3% и 0,4 и 2,3%, соответственно).

Plagiorchis mutationis Panova, 1927. Зарегистрированы в 2012 г. на первом (ЭИ = 2,8%) и в 2013 г. (ЭИ = 0,5%) – на третьем участках.

Plagiorchis multiglandularis (Semenov, 1927). Обнаружены в 2013, 2014 гг. на первом и втором участках; ЭИ моллюсков составляла 7,5 и 11,2%, 1,5 и 6,3% (соответственно), на третьем участке – в 2012, 2014 гг. (ЭИ = 0,5 и 6,5%).

Plagiorchis sp. Зараженность *L. stagnalis* варьировала в разные годы от 1,1 до 10,8% на первом, 6,2–24,7% на третьем участке; на втором составила 21,4%.

Opisthoglyphe ranae (Frohlich, 1791). Зараженные моллюски обнаружены на первом участке в 2012 и 2013 гг. (ЭИ = 1 и 2,3%) и на третьем в 2012 г. (ЭИ = 1,1%).

Семейство **Notocotylidae** Liihe, 1909 представлено родом *Notocotylus*. *Notocotylus* sp. встречены на втором участке в 2014 г. (0,5%) и на третьем участке в 2011 и 2012 гг. (ЭИ = 0,3 и 0,6%).

Семейство **Diplostomatidae** Poirier, 1886. Трематоды рода *Diplostomum* зарегистрированы в 2012–2013 гг. на первом (1%) и третьем (1,3 и 2,5%) участках и в 2013–2014 гг. на втором участке (ЭИ = 1,0–1,5%). Ранее у *L. stagnalis* в бассейне оз. Чаны были зарегистрированы 4 вида партенит этого семейства: *Diplostomum chromatophorum*, *D. helveticum*, *D. paracaudum* и *D. volvens* [7].

Семейство **Strigeidae** Railliet, 1919. В районе исследования зарегистрирован вид *Cotylurus cornutus*. Зараженность моллюсков партенитами рода *Cotylurus* составила на первом участке 0,6% (2011 г.), на втором – 0,5% (2014 г.) и на третьем – от 1,6 до 2,5% (2010, 2012, 2014 гг.).

Семейство **Schistosomatidae** Loos, 1899 представлено видом *Trichobilharzia szidati* Neuhaus, 1952. Партениты встречены в 2014 г. на втором участке (ЭИ = 2,9%) и с 2010 по 2012 гг. – на третьем участке (ЭИ = 0,2–1,3%).

Таким образом, в бассейне оз. Чаны у *L. stagnalis* обнаружено 18 видов трематод (два определены до рода), относящихся к шести семействам. В сообществе партенит доминировали представители сем. Echinostomatidae и Plagiorchiidae. Среди всех зараженных моллюсков их доля составляла 73 и 22% в устье р. Каргат, 52 и 19% в заливе оз. М. Чаны (Золотые Россыпи) и 53 и 30% – на оз. Фадиха (соответственно, Plagiorchiidae и Echinostomatidae). Далее по частоте встречаемости были представители сем. Schistosomatidae, на долю которых приходилось 15% в заливе Золотые Россыпи. Представители остальных семейств составляли не более 10%. Партениты и церкарии трематод 4-х семейств (Echinostomatidae, Plagiorchiidae, Diplostomatidae, Strigeidae) зарегистрированы на всех контрольных участках, тогда как представители сем. Schistosomatidae и Notocotylidae не были обнаружены в устье р. Каргат.

Видовое богатство партенит, связанных с *L. Stagnalis*, в озере Фадиха было выше, чем в устье р. Каргат и заливе Золотые Россыпи (17, 14 и 11 видов, соответственно). Выявленные различия в видовом богатстве, возможно, связаны с различиями в богатстве окончательных хозяев, их численности и в численности моллюска-хозяина *L. stagnalis*. Так, плотность прудовиков *L. stagnalis* на оз. Фадиха была выше (15–48 экз./м²), чем в устье р. Каргат (4–15 экз./м²) и заливе Золотые Россыпи (2–20 экз./м²). Проведенное исследование показало, что видовой состав партенит, связанных с *L. Stagnalis*, в бассейне оз. Чаны обогатился на 3 вида, по сравнению с предыдущим исследованием [5], но сократилось количество обнаруженных нами семейств, так, не были зарегистрированы представители сем. Microphalidae.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ №№ 13-04-02075, 15-54-50007.

Список литературы

1. Белякова Ю. В. Церкарии Кургальджинских озер // Паразиты – компоненты водных и наземных биоценозов Казахстана. – Алма-Ата, 1981. – С. 28–58.
2. Фролова Е. Н. Личинки трематод в моллюсках озер Южной Карелии. – Л., 1975. – 184 с.
3. Черногоренко М. И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ. – Киев, 1983. – 212 с.
4. Юрлова Н. И. Биология трематоды *Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) в условиях оз. Чаны // Экология гельминтов позвоночных Сибири. – Новосибирск, 1989. – С. 64–76.
5. Юрлова Н. И., Водяницкая С. Н., Глухов В. В. Анализ взаимоотношений в системе «паразит-хозяин» (на примере моллюсков и трематод) // Успехи современной биологии. – 2000. – Т. 120, № 6. – С. 573–580.
6. Юрлова Н. И., Водяницкая С. Н. Многолетние изменения видового состава и численности легочных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) в озере Чаны (юг Западной Сибири) // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 2. – С. 255–266.
7. Combes C. Atlas Mondial des Cercaires // Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Série A: Zoologie. – 1980. – N. 115. – P. 5–235.

С. М. Соусь

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
Новосибирский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр», г. Новосибирск);

А. А. Ростовцев, Е. В. Егоров, Д. В. Соснов

sibribniiproekt@mail.ru

(Новосибирский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр», г. Новосибирск)

**ЗНАЧЕНИЕ КАРПОВЫХ РЫБ В РАСПРОСТРАНЕНИИ
ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ОПИСТОРХОЗА В БАССЕЙНЕ
БАРАБИНСКИХ ОЗЕР**

**VALUE CYPRINID FISCH IN SPREADING ADENTS OPISTHORCH
BARABINSCAYA BASIN LAKES**

Ключевые слова: трематоды, Opisthorchidae Luhe, карповые рыбы, озера Барабы.

Key words: trematoda, Opisthorchidae Luhe, cyprinid fisch, lakes of Baraba.

Рыбы Барабинских озер (Большие и Малые Чаны, Убинское, Сартлан, Тандово, Карган и др.) не представляют опасности для заражения человека описторхидами, но в рыбах из притоков оз. Малые Чаны опасность наличия возбудителей описторхоза существует. В последние десятилетия в сознании жителей Новосибирской области появилось мнение, что Чано-Барабинские озера относятся к водоемам, неблагоприятным по зараженности рыб возбудителями описторхоза. В связи с тем, что значительная часть рыбной продукции поступает на прилавки Новосибирской области и соседних регионов именно из этих озер, населению необходимо знать, какие виды рыб и из каких водоемов безопасны для употребления в пищу. Цель настоящего сообщения – дать объективную оценку эпидемиологической значимости рыб Барабинских озер по литературным и нашим данным.

Новосибирская область находится на территории крупнейшего очага описторхоза, в котором имеются локальные очаги на речных системах и полупроточных озерах, т. е. тех водоемах, где обитают моллюски битинииды – промежуточные хозяева описторхов [10; 11]. Первое исследование паразитов рыб Барабинских озер проведено в 1891 г. профессором Томского университета Н. Ф. Кащенко [7]. В 1930–1940-е гг. ихтиопаразитологические исследования Чано-Барабинских озер (Большие и Малые Чаны, Сартлан, Убинское, Тандово,

ряд небольших озер) осуществлены сотрудниками ЗИН АН СССР и ВНИИПРХ Б. Е. Быховским [3] и М. Н. Мосевич [9]. В 1950-е гг. экспедицией Томского университета под руководством С. Д. Титовой [14] паразитологические исследования рыб проведены на наиболее крупных озерах региона – Чаны, Сартлан, Убинское. В 1960–1970-е годы карповые рыбы из озер Чаны, Сартлан и Сартланский рыбопитомник были изучены сотрудниками СибрыбНИИпроект (Свердловского и Новосибирского филиалов ГосНИОРХ) В. В. Кашковским с коллегами и Г. И. Шаповаловой [6; 14]. В 1980-е гг. экспедицией Томского университета, возглавляемой Т. А. Бочаровой, обследованы рыбы оз. Малые Чаны и Урюмского рыбопитомника [1]. В 1971 г., 2005–2007, 2010, 2011 г.г. карповые рыбы оз. Сартлан, Чаны, Убинское изучены С. М. Соусь [13]. В общей сложности, все указанные исследователи изучили мышцы карповых рыб аборигенов (язь, плотва, елец, серебряный и золотой карась, озерный голянь) и акклиматизантов (сазан, карп, лещ, амурский карась) – 1079 экз. рыб.

Рыбы, зараженные описторхидами, были найдены лишь в речных системах бассейна оз. Малые Чаны: в 1971 г. у язя в притоке Чулыменок; в 1995 г. у верховки и пескаря в реках Каргат и Чулым, впадающих в оз. Малые Чаны [16]. У рыб бессточных Барабинских озер – Малые и Большие Чаны, Урюм, Сартлан, Убинское, Карган, Тандово, Тотошное – метацеркарии описторхов во все годы исследований не найдены. В 1971 г. близ устья р. Чулыменок, вытекающей из оз. Фадиха и впадающей в оз. Малые Чаны, у язя был обнаружен метацеркарий рода *Opisthorchis*, зараженность рыб составляла 5% при интенсивности инвазии – 1 экз. [12]. В середине 1990-х гг. в верхней зоне течения р. Каргат у верховок и одного исследованного пескаря были найдены метацеркарии *O. felineus* [17]. В верховьях р. Чулым верховка максимально заражена описторхами (100%) с наибольшей интенсивностью инвазии – до 10 личинок в одной зараженной рыбе. Потенциально опасные для человека описторхиды (меторхи) *Metorchis xanthosomus* и *M. sp.*, обнаружены в р. Чулым у молоди промысловых рыб, которые могут мигрировать в оз. Малые Чаны, но в заморных водоемах, к которым относится оз. М. Чаны, метацеркарии не накапливаются, а рассасываются к началу весенне-летнего периода [12]. Зараженность плотвы и язя была слабой – в пределах 1,3–7,2% при минимальной интенсивности инвазии – 1 экз. в реках Каргат и Чулым, а также в оз. Малые Чаны, где найдены первые промежуточные хозяева описторхид – моллюски рода *Bithynia* (*B. trocheli*, *B. tentaculata*) [10]. В оз. Малые Чаны был обнаружен только один моллюск *B. trocheli*, зараженный партенитами описторхид, видовую принадлежность церкарий описторха не удалось определить из-за гибели моллюска [10]. Обнаружение зараженно-

го описторхами моллюска еще не подтверждает, что в оз. Малые Чаны могло произойти заражение рыб метацеркариями *O. felineus*, так как в оз. Чаны у птиц обнаружен ряд других видов описторхов этого рода (*Opisthorchis geminus*, *O. simulans*, *O. obsequens*) [2]. Не исключено, что метацеркарии этих видов описторхов также могут встретиться в рыбах, т. к. дифференциация метацеркарий рода *Opisthorchis* до сих пор не разработана и все найденные в рыбах метацеркарии этого рода принимаются в настоящее время за один вид – *O. felineus*.

Таким образом, в пресноводном оз. Малые Чаны имеются предпосылки для образования локальных очагов описторхоза, однако этого пока за многолетний период исследований не произошло, вероятно, по причине частого колебания уровня солености воды в озере, которая периодически обновляется в непогоду нагоном ветра высокоминерализованной воды (до 7 г/л) из оз. Большие Чаны по протоке Кожурла, что не позволяет описторхидам в таких условиях полностью осуществить свой жизненный цикл, в том числе в моллюсках. В оз. Малые Чаны минерализация воды в годы понижения уровня увеличивается от 0,4 до 1,5 мг/л. Установлено, что при повышении минерализации воды от 1,41 до 1,91 г/л основная масса вышедших в воду церкарий (89%) у некоторых видов трематод погибает [12]. Н. И. Юрлова с коллегами [16] полагают, что непромысловые рыбы, в частности, зараженная описторхами верховка могла быть завезена с рыбопосадочным материалом в бассейн оз. Малые Чаны. Эта маленькая рыбка (до 9 см длиной) в небольшом количестве встречается в оз. Малые Чаны в районе устьев рек Чулым и Каргат (устное сообщение ихтиолога Е. Н. Ядренкиной), пищевым объектом она практически не является, поэтому вероятность заражения людей от нее невелика. Г. Н. Мисейко [8] в ссылке на публикацию Н. И. Юрловой [16] ошибочно отмечает, что в оз. Малые Чаны рыбы заражены метацеркариями описторхид, вероятно, автором пропущены слова: «в бассейне оз. Малые Чаны». В озерах Сартлан и Убинское моллюски битинииды не встречаются [10].

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод, что в настоящее время рыбы Барабинских озер не представляют опасности для заражения человека, что видно по многолетним исследованиям карповых рыб на наличие описторхид, осуществленных многими паразитологами [1; 3; 6; 7; 9; 12; 13; 14; 15], но при употреблении в пищу карповых рыб из притоков озер заражение людей в отдельных случаях не исключено. Однако, несмотря на то, что рыбы Барабинских озер не заражены описторхидами, пораженность населения описторхозом в Чановском районе выше, чем в наиболее интенсивном Карасукском очаге [4], где непромысловые рыбы максимально заражены до 87%, а промысловый ка-

рась – до 57% [17]. Вероятно, заражение людей в Чановском районе происходит не от рыб, выловленных в местных озерах, а большей частью эти случаи относятся к завозным, или заражение происходит от рыб, отловленных в близпротекающих реках (р. Омь) и других водных объектах области, которые известны как очаги описторхоза [5]. Следует отметить, что в замкнутых бессточных Чано-Барабинских озерах – Чаны, Сартлан, Убинское, Карган, Тандово, Тотошное, небольших пресноводных озерах – описторхиды у рыб не найдены, так же они отсутствуют в прудовых хозяйствах, имеющих проточность, но ежегодно спускаемых, где на оголенных ложах прудов погибают моллюски, в том числе и битинииды. Таким образом, карповые рыбы замкнутых Чано-Барабинских озер традиционно и справедливо считаются свободными от описторхид.

Список литературы

1. Бочарова Т. А., Головки Г. И., Гундризер А. Н., Соусь С. М. Экология озера Чаны. – Новосибирск, 1986. – С. 147–158.
2. Быховская И. Е. Фауна сосальщиков птиц Западной Сибири и ее динамика // Паразитологический сборник Зоологического института АН СССР. – Л., 1936. – С. 15–125.
3. Быховский Б. Е. Паразитологический сборник Зоологического института АН СССР. – Л., 1936. – С. 437–482.
4. Иванов С. И., Иванова Л. И., Конева Е. К. Паразиты в природных комплексах Северной Кулунды // Тр. Биологического института СО АН СССР. – Новосибирск, 1975. – Т. 17. – С. 179–183.
5. Карпенко С. В., Чечулин А. И., Юрлова Н. И., Сербина Е. А., Водяницкая С. Н., Кривопапов А. В., Федоров К. П. Характеристика очагов описторхоза юга Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. – Новосибирск, 2008. – № 5. – С. 675–680.
6. Кашиковский В. В., Размашкин Д. А., Скрипченко Э. Г. Болезни и паразиты рыб рыбобоводных хозяйств Сибири и Урала. – Свердловск, 1974. – 170 с.
7. Кащенко Н. Ф. Отчет об исследовании глистной эпизоотии рыб в Барабинских озерах. – Томск, 1892. – С. 3–21.
8. Мисейко Г. Н. Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. – Новосибирск, 2002. – С. 125–130.
9. Мосевич М. В. Паразитарные болезни // Изв. ВНИОРХ. – Л., 1948. – Т. 27. – С. 177–185.
10. Сербина Е. А., Юрлова Н. И., Водяницкая С. Н. Паразиты в природных комплексах и рискованные ситуации. – Новосибирск, 1998. – С. 42–43.
11. Скрябин К. И. Трематоды животных и человека // Наука. – М., 1950. – Т. 4. – С. 496.
12. Соусь С. М., Ростовцев А. А. Паразиты рыб Новосибирской области. – Тюмень, 2006. – Ч. 2. – С. 166.

13. Соусь С. М. Паразитофауна рыб оз. Сартлан // Озеро Сартлан (Биологическая продуктивность и перспективы хозяйственного использования). – Тюмень, 2014. – Гл. 6. – С. 122.
14. Титова С. Д. Паразиты рыб Западной Сибири. – Томск, 1965. – С. 170.
15. Шаповалова Г. И. Известия Всесоюз. НИИ озер и речного рыб. хоз-ва. – Л., 1988. – Т. 22. – С. 70–75.
16. Юрлова Н. И., Водяницкая С. Н., Ядренкина Е. Н. Задачи и проблемы рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири. – Томск, 1996. – С. 105.
17. Sous S. M. Ecological parasitology. – St. Peterburg, Petrosavodsk, 1992. – V. 1. – N. 2. – P. 154–159.

УДК 619:616.995.122.21

Е. А. Сербина

serbina_elena_an@mail.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

ОБНАРУЖЕН ЛОКАЛЬНЫЙ ОЧАГ ОПИСТОРХОЗА В ОЗЕРЕ ЧАНЫ

THE LOCAL OPISTORCHIASIS FOCI IS FOUND IN CHANY LAKE

Ключевые слова: opisthorchis felineus, Bithynia troscheli, озеро Чаны, Западная Сибирь.

Key words: opisthorchis felineus, Bithynia troscheli, Chany lake, West Siberia.

Комплексные исследования карповых рыб и битиниид в водоемах Новосибирской области, различных по гидрологическому режиму проведены сотрудниками Института систематики и экологии животных СО РАН. Большинство обследованных водоемов характеризовались как элементарные очаги описторхоза. Однако особо отмечено озеро Чаны, где обитают все группы животных-хозяев для трематод сем. *Opisthorchidae* Lass, 1899, однако очаг описторхоза не зарегистрирован [1; 3; 4]. С 1994 г. нами ведутся мониторинговые исследования битиниид в эстуарной зоне озера Малые Чаны. Компрессорно исследованы 9082 экз. моллюсков семейства *Bithyniidae*. Собранные данные так же свидетельствовали об отсутствии *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) на партеногенитических стадиях [2]. В августе 2013 г. у *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842) была отмечена эмиссия церкарий, определенных как *O. felineus*. Максимальная суточная эмиссия составила 998 церкарий за сутки. Видовая принадлежность трематод *O. felineus* подтверждена методами генотипирова-

ния по митохондриальному маркеру CO1 и ядерному ITS (И. Малых и А. Катохин, личное сообщение).

Таким образом, локальный очаг описторхоза впервые обнаружен в бассейне озера Чаны.

Список литературы

1. Бонина О. М., Сербина Е. А. Выявление очагов описторхоза в пойме реки Обь и в Новосибирском водохранилище. Сообщение 1. Зараженность карповых рыб // Российский паразитологический журнал. – 2011. – № 2. – С. 24–30.

2. Сербина Е. А. Церкарии трематод в моллюсках семейства Bithyniidae (Gastropoda: Prosobranchia) из бассейна оз. Малые Чаны (юг Западной Сибири) // Сиб. Эколог. журн. – 2004. – № 4. – С. 457–462.

3. Сербина Е. А. Биологическое значение сезонности эмиссии церкарий трематод семейств Opisthorchidae и Echinochasmidae в экосистемах юга Западной Сибири // Российский паразитологический журнал. – 2012. – № 3. – С. 28–34.

4. Karpenko S. V., Chechulin A. I., Yurlova N. I., Serbina E. A., Vodyanitskaya S. N., Krivopalov A. V., Fedorov K. P. Characteristic of Opisthorchosis foci in the Southern of West Siberia Contemporary Problems of Ecology. – 2008. – Vol. 1, No. 5. – P. 517–521.

Е. А. Сербина

serbina_elena_an@mail.ru

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

Д. В. Петровский

dm_petr@bionet.nsc.ru

(ФГБУН «Институт цитологии и генетики» СО РАН, г. Новосибирск)

**ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПЛОДОВИТОСТЬ *BITHYNIA TROSCHELI*
(GASTROPODA: BITHYNIIDAE)**

**INDIVIDUAL FECUNDITY *BITHYNIA TROSCHELI*
(GASTROPODA: BITHYNIIDAE)**

Ключевые слова: bithyniidae, индивидуальная плодовитость, кладка, яйцевая капсула.

Key words: bithyniidae, snail, individual fecundity, clutches, egg capsules.

Сведения, характеризующие плодовитость битиниид, единичны [1; 2; 4; 5]. Цель настоящего исследования представить многолетние сведения по индивидуальной плодовитости *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842). Все яйцевые капсулы, отложенные одной самкой за один репродуктивный период, мы называем *индивидуальной плодовитостью*. В лаборатории всех собранных моллюсков содержали в речной профильтрованной воде в чашках Петри. После изъятия из водоема при индивидуальном содержании самки *B. troscheli* откладывали яйцевые капсулы, как в первые сутки наблюдений, так и в последующие, до одиннадцатых суток включительно. В последующие дни (с 12-х до 50-х суток) при индивидуальном содержании ни одна самка яйцевые капсулы не отложила [5]. Учитывая эти сведения, моллюсков, не отложивших кладки, вскрывали для определения пола и зараженности трематодами (партенитами и метацеркариями) [5; 6] через 15–20 суток. Самок, отложивших яйцевые капсулы, содержали индивидуально в лабораторных условиях до сентября, затем вскрывали. Количество кладок, а также яйцевых капсул и зародышей в них подсчитывали ежедневно. Индивидуальная плодовитость изучена в 1996, 1999, 2000, 2002–2004 гг. у 766 самок *B. troscheli*, которые отложили 1941 кладок. Кладки были образованы яйцевыми капсулами (ЯК) трех видов: нормальные (одна ЯК содержит один зародыш), двойняшки (одна ЯК содержит 2–3 зародыша) и пустышки (ЯК

без зародыша). Их соотношение – 97,8%, 1,2% и 1,01%, соответственно. Доля пустышек возрастает на порядок при заражении самок партеногенитическими стадиями трематод [3; 6].

Показатели плодовитости изучены по трем критериям: количество кладок, отложенных самкой за один репродуктивный период; количество яйцевых капсул в кладке; суммарное количество яйцевых капсул, отложенных самкой за один репродуктивный период. Количество яйцевых капсул в кладке *B. troscheli* варьировало от 1 до 67 у самок разного возраста. Поскольку у разновозрастных самок не было значимых различий по этому критерию, мы рассчитали среднее количество яйцевых капсул в кладке за разные годы. Установлено, что этот показатель изменялся вдвое – от $8,49 \pm 0,38$ яйцевых капсул в кладке (в 2004 г.) до $16,28 \pm 1,17$ в 1999 г. ($F = 12,34$, $df = 5$, $p < 0,001$). В среднем плодовитая самка за один репродуктивный сезон отложила 1,45–3,5 кладки в разные годы ($F = 20,54$, $df = 5$, $p < 0,001$). За один репродуктивный период самка *B. troscheli* может приступить к откладке яйцевых капсул от одного до девяти раз [5]. Как правило, количество яйцевых капсул в первой кладке всегда превышало число яйцевых капсул во всех последующих. Индивидуальная плодовитость самок, отложивших разное количество кладок, достоверно не различалась (Tukey-тест, $p > 0,05$). Среднегодовая индивидуальная плодовитость *B. troscheli* была 19 яйцевых капсул (в 2002 и 2004 гг.), 20 (в 1996–97 гг.) и 26–27 (в 2000 и 2003 гг.) на одну размножающуюся самку ($F = 11,65$, $df = 5$, $p < 0,001$). Максимальная зарегистрированная индивидуальная плодовитость самки *B. troscheli* составляла 91 яйцевую капсулу.

Располагая данными о средней плодовитости разновозрастных самок, можно рассчитать абсолютную плодовитость самки *B. troscheli*, т. е. общее число потомков, рожденное одной самкой в течение всей ее жизни. Средняя абсолютная плодовитость одной самки *B. troscheli* составляет 88 яйцевых капсул, а максимальная – 312.

Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. (Проект VI.51.1.7).

Список литературы

1. Козминский Е. В. Сезонная динамика размножения и репродуктивные показатели *Bithynia tentaculata* (Gastropoda, Prosobranchia) // Зоол. журн. – 2003. – Т. 82, № 3. – С. 325–331.
2. Сербина Е. А. Абсолютная плодовитость раздельнополых моллюсков *Codiella troscheli* (Bithyniidae, Prosobranchia) и влияние на нее трематодной инвазии // Экология и ра-

циональное природопользование на рубеже веков. – Томск, 2000. – Т. 2. – С. 108–110.

3. *Serbina E. A., Петровский Д. В.* Влияние партенит трематод (редииоидных и спороцистоидных) на индивидуальную плодовитость *Bithynia troscheli* (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Bithyniidae) // Матер. Всерос. науч. конф. «Актуальные проблемы современной териологии». – Новосибирск, 2012. – С. 209.

4. *Richter T.* Reproductive Biology and Life History Strategy of *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) and *Bithynia leachii* (Sheppard, 1823) // University of Hannover, 2001. – Ph. D. Thesis. – 167 p.

5. *Serbina E. A.* The influence of trematode metacercariae on the individual fecundity of *Bithynia troscheli* (Gastropoda: Bithyniidae) // Паразитология. – 2014. – № 48 (1). – P. 3–19. ISSN 0031-1847 PMID: 25434235 [PubMed - indexed for MEDLINE].

6. *Serbina E. A.* The influence of trematode parthenitae on the individual fecundity of *Bithynia troscheli* (Gastropoda: Bithyniidae) // Acta Parasitologica. – 2015. – 60 (1). – P. 40–49. ISSN 1230-2821 DOI: 10.1515/ap-2015-0006.

УДК 638.162

В. В. Ивашкевич, К. В. Шабанов

(МБОУ «СОШ № 12», г. Новосибирск),

Н. Д. Машинская

zoology@rambler.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

СОРТА И КАЧЕСТВА СИБИРСКОГО МЕДА

GRADE AND QUALITY SIBERIAN HONEY

Ключевые слова: монофлерные сорта меда, полифлерные сорта меда, органолептическая оценка, падевый мед.

Key words: monofloral honeys, poliflorny varieties of honey, organoleptic evaluation, honeydew honey.

Мед – чудесный дар природы, в рождении которого принимают участие солнце, растения и пчелы. Как известно, пчелы перерабатывают нектар цветков, придают меду биологическую активность, и мед, как живое существо, способен развиваться, созревать и стареть при длительном хранении, не изменяя своих главных качеств десятки и даже сотни лет [1]. Натуральный мед представляет собой продукт переработки медоносными пчелами нектара и пади, представляет собой сладкую ароматическую сиропообразную жидкость или за-

кристаллизовавшуюся массу различной консистенции с кристаллами разного размера, бесцветную или желтых, коричневых и бурых тонов, извлеченную из сотов центрифугированием или прессованием и предназначенную для пищевого использования [2]. По ботаническому происхождению натуральный мед принято подразделять на цветочный, падевый и смешанный. Цветочный мед является продуктом переработки пчелами нектара растений. Мед, полученный из нектара одного вида растений, называют монофлерным (гречишный, липовый, донниковый, клеверный). Мед, полученный из нектара нескольких видов растений – полифлерный. В зависимости от района сбора нектара различают лесной, луговой, полевой, горный, степной мед. Изучение меда, определение его сорта и качества важно как для установления ценности меда, как пищевого продукта, так и для отрасли пчеловодства, поскольку мед является продуктом питания самих пчел [3]. Целью данной работы было изучение различных сортов сибирского меда и их пригодности для зимовки пчел в качестве зимнего корма.

В ходе работы определялись сорта меда, проводились органолептическая экспертиза и спиртовой анализ на примесь пади. Материалом исследования явились пробы меда, полученные в 2014 г. из разных районов Новосибирской области, Алтайского края, Республики Алтай. Всего в опыте было 10 проб меда, из них 8 получены непосредственно с пасек, а две пробы куплены на рынке Октябрьского района г. Новосибирска. Районы сбора и время откачки меда представлены в таблице 1.

Таблица 1

Пробы меда

№ пробы	Район сбора меда	Время откачки
1	Новосибирская область, Тогучинский район	Июнь
2	Новосибирская область, Тогучинский район	Август
3	Алтайский край, Заринский район (приобретен на Октябрьском рынке г. Новосибирска)	Сентябрь
4	Республика Алтай, Майминский район	Август
5	Алтайский край, Бийский район	Июль
6	Новосибирская область, Куйбышевский район	Июль
7	Новосибирская область, Кольванский район	Сентябрь
8	Новосибирская область, Карасукский район	Август
9	Алтайский край, Троицкий район (приобретен на Октябрьском рынке г. Новосибирска)	Август
10	Новосибирская область, Новосибирский район (с. Гусиный Брод)	Июль

Сорта меда определяли путем проведения пыльцевого анализа. Для этого одну часть меда растворяли в одной части дистиллированной воды, давали отстояться, затем воду сливали, а из осадка брали каплю и рассматривали под микроскопом. Обнаруженные пыльцевые зерна идентифицировали при помощи атласа пыльцы и устанавливали, какому растению они принадлежат. Если в изучаемой пробе находилось более 70% пыльцевых зерен с одного вида растений, то такой мед считали монофлерным; в случае, когда ни один вид растений не преобладал – полифлерным. Органолептическую оценку меда проводили путем дегустации. При этом комиссия в количестве десяти человек учитывала цвет, вкус, аромат, консистенцию и вид кристаллизации меда. Комиссия состояла из людей разного возраста. При исследовании за основу брали имеющиеся в литературе характеристики меда (таблица 2).

Таблица 2

Органолептические показатели меда

Показатели	Характеристика сортов меда	
	цветочный	падевый
Цвет	От бесцветного до коричневого, преобладают светлые тона, за исключением гречишного	От светло-янтарного до темно-бурого (с хвойных деревьев – светлый, а с лиственных – очень темный)
Аромат	Специфический, чистый, приятный, от слабо-нежного до сильного	Менее выражен
Вкус	Вкус сладкий, нежный, приятный, без посторонних привкусов.	Сладкий, менее приятный, иногда с горьковатым привкусом, с привкусом жженого сахара.
Консистенция	До кристаллизации – сиропобразная, в процессе осадки – обычно вязкая, после кристаллизации – плотная. Расслаивания не бывает.	До кристаллизации – сиропобразная, в процессе осадки – обычно вязкая, после кристаллизации – плотная. Расслаивания не бывает.
Кристаллизация	От мелкозернистой (салообразной) до крупнозернистой.	От мелкозернистой (салообразной) до крупнозернистой.

Цвет меда определяли визуально, за основу брали пять возможных цветов:

- 1) прозрачный, как вода, в закристаллизованном виде – белый;

- 2) светло-янтарный, светло-желтый;
- 3) янтарно-желтый;
- 4) темно-янтарный, темно-желтый, светло-коричневый;
- 5) темный, бурый, темно-коричневый.

Кристаллизация указывалась на основании размеров кристаллов: салообразная, мелкозернистая, крупнозернистая. Аромат и вкус определяли по десятибалльной шкале. Общую оценку сортам меда выводили по сумме баллов за вкус и аромат. Пригодность меда для зимовки пчел устанавливали по спиртовой реакции на примеси пади. Для этого брали одну часть меда, одну часть дистиллированной воды, растворяли мед и добавляли 8 частей 96%-ного спирта. Если раствор мутнеет и выпадает осадок, значит, данный мед содержит примесь пади, и он не пригоден для зимовки пчел.

Проведенные нами исследования показали, что на пасеках Новосибирской области, Алтайского края и Республики Алтай получают преимущественно полифлерные сорта меда. Однако, при наличии в радиусе полезного лета пчел больших площадей сельскохозяйственных медоносных культур (гречихи, донника, подсолнечника) можно получать и монофлерные сорта. Так, из 10-ти исследованных проб в четырех оказался монофлерный мед. Монофлерный донниковый мед был получен из Куйбышевского района Новосибирской области. Гречишный мед – из Заринского района Алтайского края, подсолнечниковый – из Карасукского района Новосибирской области и Троицкого района Алтайского края. Результаты проведенной нами органолептической экспертизы меда приведены в таблице 3.

Гречишный мед пользуется у населения большой популярностью и спросом неслучайно. Сильный, приятный аромат и своеобразный, специфический вкус ставят этот мед в один ряд с лучшими сортами, а многие предпочитают его всем остальным. Цвет гречишного меда темный, иногда с вишневым оттенком. При кристаллизации слегка светлеет. Кристаллизация плотная, мелкозернистая. В гречишном меде самое большое содержание К, Са, Mg, Na, Fe, Р и других минеральных веществ, а также больше витаминов по сравнению с другими сортами цветочного меда. Ценность гречишного меда определяется именно этими компонентами, что позволяет рекомендовать его больным при анемии, как общеукрепляющее и кровеобразующее средство [4]. Кроме того, в гречишном меде содержится большее количество пыльцевых зерен, чем в других сортах меда, и, следовательно, больше витаминов. При органолептической оценке гречишный мед из Заринского района Алтайского края у дегустаторов получил второе место. Вкус – 8,42, аромат – 8,57, общая оценка – 16,99 балла.

Органолептическая оценка меда

№	Сорт меда	Цвет	Кристаллизация	Аромат (баллы) X±x	Вкус (баллы) X±x	Общая оценка (баллы) X±x
1	2	3	4	5	6	7
1.	Полифлерный (Новосибирская обл., Тогучинский район, июнь)	Белый	Мелкозернистая	7,14±0,882	8,71±0,775	15,85±1,657
2.	Полифлерный (НСО, Тогучинский район, август)	Бледно-желтый	Мелкозернистая	6,71±0,169	6,42±0,171	13,13±0,34
3.	Гречишный (Алтайский край, Заринский район, приобретен на рынке Октябрьского района, сентябрь)	Коричневый	Мелкозернистая	8,57±0,643	8,42±0,459	16,99±1,102
4.	Полифлерный (Республика Алтай, Майминский район, август)	Светло-коричневый	Мелкозернистая	7,70±0,271	7,42±0,459	15,40±0,878
5.	Полифлерный (Алтайский край, Бийский район, июль)	Светло-желтый	Мелкозернистая	6,50±0,206	6,14±0,651	12,71±0,850
6.	Донниковый мед (Новосибирская обл., Куйбышевский район, июль)	Белый	Мелкозернистая	8,85±0,24	9,00±0,285	17,85±0,530
7.	Полифлерный (Новосибирская обл., Кольванский район, сентябрь)	Темно-коричневый	Крупнозернистая	4,50±0,64	4,20±0,651	8,70±0,487
8.	Подсолнечниковый (Новосибирская обл., Карасукский район, август)	Светло-желтый	Мелкозернистая	7,80±0,20	8,30±0,25	15,10±0,487

<i>Продолжение таблицы 3</i>						
1	2	3	4	5	6	7
9.	Подсолнечниковый (Алтайский край, Троицкий район, приобретен на рынке Октябрьского района, август)	Светло-желтый	Мелко-зернистая	7,50±0,20	8,00±0,287	16,10±0,487
10.	Полифлерный (Новосибирская обл., Новосибирский район, июнь)	Светло-коричневый	Мелко-зернистая	8,55±0,22	9,22±0,285	17,75±0,505

Третье место среди монофлерных сортов занял подсолнечниковый мед из Карасукского района Новосибирской области. Цвет этого меда светло-желтый, кристаллизация мелкая, салообразная. Имеет очень тонкий, нежный аромат и вкус. Дегустационная комиссия также оценила его высоко: вкус – 8,30; аромат – 7,80; общая оценка составила 16,10 баллов. На четвертом месте оказался подсолнечниковый мед из Троицкого района Алтайского края. Вкус оценили на 8,00 баллов, аромат – 7,50; общий балл – 15,50. В остальных шести исследованных пробах оказался полифлерный мед. Вариантов сочетания нектаров разных трав огромное количество, а значит, вкус, аромат и цвет полифлерных сортов меда могут быть чрезвычайно разнообразными. Наиболее высокую оценку среди полифлерных получил мед из Новосибирского района, полученный в июле: вкус – 9,20; аромат – 8,5; общий балл – 17,75. На втором месте оказался мед из Тогучинского района, откачанный в июне. В этом меде преобладали пыльцевые зерна караганы древовидной, а также одуванчика лекарственного, ивы белой и других весенних и раннелетних медоносов. За вкус он получил 8,71 балла, за аромат – 7,14, общий балл – 15,85. Самую низкую оценку (4,20 балла – вкус, 4,50 – аромат, общий балл – 8,70) получил полифлерный мед из Колыванского района. Он имел темно-коричневый цвет, крупнозернистую кристаллизацию, слабый аромат и привкус жженого сахара. Мы предположили, что данный мед содержит примесь пади. Проведенная органолептическая оценка меда показала, что наиболее существенное различие наблюдалось между донниковым медом из Куйбышевского района, который всеми членами дегустационной комиссии по сумме баллов вкуса и аромата был оценен наиболее высоко и полифлерным медом из Колыванского района, получившим самую низкую оценку.

Определение качества меда на примесь пади показало, что содержание пади наблюдалось только в полифлерном меде из Колыванского района. На ос-

новании проведенного нами пыльцевого анализа выяснили, что в данной пробе присутствовали пыльцевые зерна растений, цветущих в разные периоды сезона. По сведениям, полученным от пчеловода, кормовая база пасеки очень слабая, поэтому за сезон была сделана всего одна откачка – в начале сентября. Произрастающие в радиусе лета пчел ивовые деревья и кустарники явились источником пади (выделения тлей), которую пчелы собрали и переработали в падевый мед. Примесь пади в данном меде составила более 30%, что делает его непригодным для зимовки пчел.

Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод, что на пасеках Сибири получают разнообразные сорта меда, большинство из которых являются полифлерными. Полифлерный мед, оставляемый в гнездах пчелиных семей на зиму, должен быть обязательно исследован на примесь пади. При обнаружении пади он должен быть заменен натуральным цветочным медом или сахарным сиропом во избежание зимней гибели пчел.

Список литературы

1. Гранцон М. Э. Нужно ли определять инвертазу в меде // Пчеловодство. – 1990. – № 1. – С. 13–14.
2. Гранцон М. Э. Что мы знаем о меде? – Новосибирск, 1991. – 136 с.
3. Чудаков В. Г. Технология продуктов пчеловодства // Пчеловодство. – 1984. – № 10. – С. 13–15.
4. Энциклопедия пчеловодства. – М., 1999. – С. 431.

Е. Д. Вожаева

(МБОУ «СОШ № 12», г. Новосибирск),

Н. Д. Машинская

zoology@rambler.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

ФЕРМЕНТ ДИАСТАЗА – ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ПЧЕЛИНОГО МЕДА

THE ENZYME DIASTASE IS AN INDICATOR OF QUALITY BEE HONEY

Ключевые слова: фальсификация меда, ферменты, диастазная активность, искусственный мед.

Key words: adulteration of honey, enzymes, diastase activity, artificial honey.

Приобретая мед, особенно для лечебных целей, мы должны иметь представление о его качестве, знать, натуральный это продукт или фальсификат. Натуральный мед содержит такие биологически активные вещества, как: витамины, фитонциды, аминокислоты, а также более 25 различных ферментов. Самыми активными ферментами меда, которые содержатся в наибольших количествах, являются инвертаза, каталаза и диастаза. Фальсификация пчелиного меда имеет такую же большую историю, как и торговля данным продуктом. Недобросовестные продавцы и пчеловоды для увеличения массы добавляют к натуральному меду разные примеси [1]. В качестве примесей используют сахарозу, крахмал, мел, патоку, техническую глюкозу, муку, желатин и др.

Наличие примесей в пчелином меде обнаружить довольно просто. Пробу испытуемого меда (желательно со дна посуды) помещают в пробирку и растворяют в дистиллированной воде. Если раствор дает осадок, значит, примесь есть. Ее природу можно определить с помощью различных химических реакций. Содержание в меде крахмала устанавливают по посинению раствора при добавлении в него нескольких капель йода, мела – по вскипанию раствора при добавлении любой кислоты, сахарной патоки – по выпадению белого осадка при добавлении азотнокислого серебра (ляписа) или метилового спирта. Иногда фальсификацию меда можно установить сразу – по вкусу (у фальсификата он «пустой», пресный, приторно-сладкий) и запаху (аромат не выражен или он посторонний, не характерный для меда). Однако в последнее время фальсификация

меда стала более «тонкой». Наиболее распространенным способом является скармливание пчелам сахарного сиропа, который под действием фермента инвертазы превращается в сахарный мед, т. е. происходит расщепление сахарозы. С небольшой примесью цветочного, такой смешанный мед невозможно отличить от натурального органолептическим путем, т. е. по цвету, вкусу, аромату и консистенции. Фальсификатами натурального меда являются также инверт и искусственный мед [4]. Инверт – это раствор инвертного сахара (смесь глюкозы и фруктозы, образующихся при гидролизе сахарозы под действием одного из ферментов меда – инвертазы). Следует знать, что фальсификатом считается также перегретый натуральный мед, потерявший вследствие этого свою биологическую ценность.

Натуральность меда определяется по диастазному числу. Диастаза (β -амилаза) – это фермент, по действием которого молекулы крахмала расщепляются до более мелких, в конечном итоге при участии других ферментов до глюкозы. Активность диастазы выражается диастазным числом, которое равно количеству миллилитров 1%-ного раствора крахмала, расщепляемого за 1 час диастазой, содержащейся в 1 г меда. Диастазное число измеряется в единицах Готе (1ед. Готе равна 1 мл 1%-ного раствора крахмала). Для определения натуральности меда диастаза выбрана неслучайно. Во-первых, определение ее активности довольно простое, не требует сложного оборудования, во-вторых, содержание диастазы косвенно указывает на наличие в меде и других ферментов, кроме того, диастаза более стойкая к воздействию высокой температуры. Диастазная активность меда снижается или полностью утрачивается при нагревании его свыше 60 °С а также при длительном хранении в теплом помещении и на свету.

Содержание диастазы в различных сортах меда не одинаково и зависит от многих факторов. По сообщениям некоторых авторов, большое влияние оказывает порода пчел. Так, по данным Бальжекаса (1974), мед от местных пчел отличается от меда кавказских, итальянских и украинских пчел не только по цвету, аромату и вкусу, но и по физико-химическим показателям, в том числе и по диастазной активности. Диастазное число в меде от местных пчел было на 2,6–9,0 ед. Готе выше. По мнению автора, различия происходят в результате того, что пчелы разных пород посещают разные растения, кроме того, каждая порода имеет свои особенности в переработке нектара в мед. Загаевский (1974) установил, что на диастазное число влияет не только вид медоноса, но и сила семей. В гречишном меде, полученном от сильных семей, диастазное число составило 48,2 ед. Готе, от средних – 36,8 и от слабых – 9,3 ед. Готе. В подсол-

нечниковом меде, соответственно: 39,6; 27,5 и 6,5 ед. Готе. При этом автор всегда отмечает более низкие показатели подсолнечникового меда по сравнению с гречишным [1].

По мнению Чудакова В. Г. [3], на диастазное число оказывает влияние географическое и ботаническое происхождение меда, условия произрастания медоносов, примесь пади, длительность хранения меда. Русакова Т. М. [2] к числу наиболее важных факторов, влияющих на диастазное число, относит погодные условия во время сбора и переработки нектара пчелами, интенсивность взятка, степень зрелости откачиваемого меда, условия хранения и способы его переработки. Она установила, что диастазное число зависит от сорта меда и его географического происхождения. Гречишный мед имеет диастазное число в пределах 7,8–44,4 ед. Готе, причем максимальный показатель отмечен в образцах из Минской и Гродненской областей (43,6–44,4 ед. Готе), а минимальный (7,8–14,1 ед. Готе) – в пробах из Липецкой и Рязанской областей. Такое низкое диастазное число гречишного меда вызывает сомнение в его натуральности. Донниковый мед имеет диастазную активность в пределах 15,2–31,9 ед. Готе.

Для определения диастазной активности меда провели исследование четырех образцов, полученных из разных районов Новосибирской области и Алтайского края. В первой пробе был монофлерный донниковый мед из Куйбышевского района Новосибирской области, во второй – гречишный мед из Заринского района Алтайского края, в третьей – подсолнечниковый мед из Троицкого района, в четвертой пробе – полифлерный мед из Тогучинского района. Таким образом, в двух пробах был заведомо натуральный мед, полученный непосредственно с пасек, а в двух пробах был мед, купленный на рынке, натуральность которого (по диастазному числу) определялась ветеринарными службами гг. Заринска и Новосибирска.

В результате проведенных нами исследований было установлено, что диастазная активность донникового меда составила 22,3 ед. Готе, подсолнечникового – 28,2, гречишного – 27,8 и полифлерного – 33,5. К приобретенным на рынке пробам меда были предоставлены результаты экспертной оценки качества меда, проведенной ветеринарной службой Октябрьского рынка г. Новосибирска и межрайонной ветеринарной лабораторией г. Заринска Алтайского края. В заключении ветеринарной службы Октябрьского рынка г. Новосибирска диастазное число равно 8 ед. Готе. Наши исследования показали, что данный мед является монофлерным подсолнечниковым, его ферментативная активность составляет 28,2 ед. Готе. Такая заниженная оценка объясняется низкими требованиями к качеству меда на рынках города Новосибирска. На всех

рынках Новосибирска и области принято считать мед натуральным при диастазе в 8 ед. Готе. Скорее всего, ветеринарная служба даже не определяет истинную активность меда, т. к. ни один сорт натурального сибирского меда не имеет диастазную активность ниже 17 ед. Готе. В результате экспертизы Заринской ветеринарной лаборатории диастазная активность гречишного меда равна 17,9 ед. Готе. Это также заниженная характеристика объясняется требованиями по Алтайскому краю. В Алтайском крае и Республике Алтай натуральным считается мед с диастазной активностью в 17 ед. Готе.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что все сорта сибирского меда обладают высокой ферментативной активностью не ниже 17 ед. Готе. Приобретая мед на рынке, нужно требовать результаты экспертизы и покупать мед, диастазная активность которого не ниже 17 ед. Готе. Заниженные требования к диастазной активности меда на рынках г. Новосибирска позволяют принимать на реализацию некачественный продукт. Это может быть гретый мед или мед, фальсифицированный сахарным сиропом.

Список литературы

1. *Машинская Н. Д.* Диастазная активность меда // Биологическая наука и образование в педагогических вузах. Вып. 3. – Новосибирск, 2003. – С. 66–69.
2. *Русакова Т. М.* О диастазном числе медов // Пчеловодство. – 1988. – № 10. – С. 4–5.
3. *Чудаков В. Г.* Технология продуктов пчеловодства // Пчеловодство. – 1984. – № 10. – С. 13–15.
4. Энциклопедия пчеловодства. – М., 1999. – С. 431.

УДК 591.543.43:598.2:502.4(571.56-13)

Е. В. Шемякин

shemyakine@mail,

А. П. Исаев

(ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны» СО РАН,
г. Якутск);

Л. Г. Вартапетов

(ФГБУН «Институт систематики и экологии животных» СО РАН,
г. Новосибирск)

ЛЕТНЕЕ НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «УНГРА» (ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ)

Ключевые слова: алданское нагорье, население птиц.

Key words: aldan upland, bird communities.

Орнитологические исследования по населению птиц проведены в особо охраняемой природной территории (ООПТ) республиканского значения, расположенной в Алданском нагорье в среднем течении р. Унгра. Средняя ширина долины реки Унгра здесь составляет 3 км, абсолютные высоты гор 500–744 м над уровнем моря. По лесорастительному районированию среднетаежной подзоны Якутии территория относится к Алданскому горному среднетаежному округу Южноякутской провинции, где долю основных лесобразующих пород составляют лиственница (69%), сосна (11%) и кедровый стланик (10%) [6]. Материал собран в июне 2009 г. и в августе 2013 г. в рамках проекта РФФИ № 13-04-00265. Плотность населения птиц определена по встречам при пешем комплексном маршрутном учете общей протяженностью 200 км [5]. Для учетов водоплавающих и околоводных птиц по руслу реки пройдено 80 км на резиновых лодках.

Учетные работы показали следующие изменения плотности населения птиц в основных местообитаниях (таблица 1). В смешанном елово-лиственничном лесу с примесью сосны, березы, ольховых и ивовых кустарников в июне встречено 32 вида птиц, в августе – 16 видов, плотность населения птиц в первой половине лета равнялась 250 ос./км², во второй составляла 123 ос./км². Доминирующими видами в первой половине лета 2009 г. являлись *малая мухоловка*, *синехвостка*, *пухляк*, *желтобровая овсянка*, *таловка* и *зеленый конек* (22, 19, 19, 17, 17 и 10 ос./км², соответственно), многочисленны *королько-*

вая пеночка, таежная мухоловка, рябчик и овсянка-ремез (14, 12, 11 и 10 ос./км², соответственно). В долинных лиственничных и сосновых лесах с участками ольховых кустарников встречено всего 37 видов, из них в июне встречено 30 видов, плотность населения составила 211 ос./км², преобладали *зеленый конек*, *пухляк*, *рыжая овсянка*, *малая мухоловка* и *синехвостка* (27, 26, 25, 19 и 17 ос./км², соответственно), во второй половине лета встречен 21 вид, плотность населения – 159 ос./км², доминировал *пухляк* (56 ос./км²), обычными видами были *зеленая пеночка*, *кукушка*, *юрок* и *малая мухоловка* (14, 12, 12, 12 ос./км², соответственно).

Таблица 1

Плотность летнего населения птиц ООПТ «Унгра»

	Местообитания									
	а		б		в		г		д	
	июнь	август	июнь	август	июнь	август	июнь	август	июнь	август
Плотность населения (особей/км ²)	250	123	211	159	92	54	176	54	209	189
Количество видов	32	16	30	21	24	11	21	10	11	11

Примечания: а – приречные смешанные елово-лиственничные леса с примесью сосны, березы и ольховых и ивовых кустарников; б – долинные лиственничные и сосновые леса с участками ольховых кустарников; г – лиственничные и сосновые гары; д – лиственничные и еловые редколесья в сочетании с марями и кустарниками; е – кордон «Юхта».

На лиственничных и сосновых гарях отмечено всего 30 видов птиц, в первой половине лета – 24 вида (обилие птиц – 92 ос./км²), во второй – 11 видов (обилие птиц – 54 ос./км²). В первой половине лета доминирует *зеленый конек* (26 ос./км²), обычны *таловка* и *пухляк* (8 и 9 ос./км²), во второй половине доминирует *юрок* (15 ос./км²), обычны *зеленый конек* и *бекас* (10 и 10 ос./км²). В лиственничных и еловых редколесьях в сочетании с марями и кустарниками отмечено 25 видов птиц: в июне – 21 вид (176 ос./км²), в августе – 10 видов (54 ос./км²). В число лидеров по обилию в первой половине лета входят *седоголовая овсянка* и *соловей красношейка* (53 и 20 ос./км²), во второй половине *пятнистый сверчок* и *седоголовая овсянка* (21 и 16 ос./км²). На территории кордона «Юхта» отмечено всего 18 видов птиц, в первой половине 11 видов (209 ос./км²), во второй половине также отмечено 11 видов (189 ос./км²). В июне доминируют *седоголовая овсянка*, *горная трясогузка* и *чечевица* (56, 44 и 28 ос./км²), обычны *таловка*, *соловей-красношейка* и *черная ворона* (22, 22 и 22 ос./км²).

ос./км²), в августе также лидируют *седоголовая овсянка* и *горная трясогузка* (43 и 43 ос./км²), обычны *теньковка* и *пухляк* (32 и 32 ос./км²). По реке Унгра в первой половине лета отмечено 18 видов птиц, во второй половине встречено 16 видов, плотность населения птиц в июне составляла 41 особь на 10 км береговой линии, в августе – 26 особей на 10 км береговой линии. В число доминантов в первой половине лета входят *перевозчик* и *горная трясогузка*, во второй половине – *перевозчик* и *чибис*.

Основу гнездового населения исследованной территории составляют *рябчик*, *зеленый конек*, *черная ворона*, *зеленая пеночка*, *малая мухоловка*, *синехвостка*, *пухляк*, *седоголовая овсянка* и *овсянка-ремез*. В отдельных местообитаниях отмечается высокая численность *горной трясогузки*, *зеленого конька*, *теньковки*, *пухляка* и *седоголовой овсянки*. Обычными видами являются *кукушка*, *кукушка*, *кедровка*, *таловка*, *бурая пеночка* и *черный дятел*. Следует отметить, что на исследованной территории в летнее время основная масса птиц концентрируется в пойме и надпойменной террасе. Видовое богатство и плотность населения птиц уменьшаются с подъемом в горы.

В настоящее время вследствие удаленности от населенных пунктов и отсутствия круглогодичных автомобильных дорог наблюдается минимальный пресс на природу данного региона. Строительство железной дороги, привлечение большого количества людей и техники могут оказать интенсивное негативное воздействие на орнитофауну и среду их обитания. Все это в совокупности приведет к потере определенного количества гнездящихся популяций местных птиц. В первую очередь антропогенному прессу подвергнутся редкие и охотничье-промысловые виды. Из общего списка встреченных нами птиц 11 видов занесены в Красные книги России и Якутии [3; 4]. Следует принять действенные и эффективные меры по охране участков гнездования *таежного гуменника* (*Anser fabalis, middendorfi*), *беркута* (*Aquila chrysaetos*) и *филина* (*Bubo bubo*). Также необходимо принять особые меры по охране постоянных токовищ *каменного глухаря*, мест концентрации водоплавающих птиц во время миграций и участков гнездования множества водно-болотных птиц.

Список литературы

1. Вартапетов Л. Г., Исаев А. П., Ларионов А. Г., Егоров Н. Н. Классификация населения птиц Алданского нагорья // Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций: труды Института систематики и экологии животных СО РАН (Вып. 47). – М., 2011. – С. 145–152.
2. Воробьев К. А. Птицы Якутии. – М., 1963. – 336 с.

3. Красная книга Российской Федерации (животные). — М., 2001. — 862 с.
4. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. — Якутск, 2003. — 208 с.
5. *Равкин Ю. С., Ливанов С. Г.* Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. — Новосибирск, 2008. — 205 с.
6. *Тимофеев П. А., Исаев А. П., Щербаков И. П.* Леса среднетаежной подзоны Якутии. — Якутск, 1994. — 140 с.

РАЗДЕЛ II. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 378+372.016:5

О. Б. Макарова

maknsk@mail.ru,

М. В. Иашвили

mirai@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

ОБНОВЛЕНИЕ ВУЗОВСКИХ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА ПЕДАГОГА

UPDATING OF UNIVERSITY STUDY PROGRAMMES IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE PROFESSIONAL STANDARD FOR TEACHER

Ключевые слова: профессиональный стандарт педагога, информационные и коммуникационные технологии, цифровое лабораторное оборудование, цифровые лаборатории, лабораторные занятия в вузе.

Key words: professional standards for teacher, communication technologies, digital laboratory equipment, laboratory studies at the University.

Профессиональный стандарт педагога отражает структуру его профессиональной деятельности: обучение, воспитание и развитие ребенка. В соответствии со стратегией современного образования в меняющемся мире, он существенно наполняется новыми компетенциями, призванными помочь учителю в решении стоящих перед ним проблем [2, с. 6]. В данном рамочном документе в четвертом параграфе «Содержание профессионального стандарта педагога» сформулированы требования к должностным обязанностям педагога. Это нововведение влечет изменение стандартов высшего педагогического образования и, как следствие, актуализацию учебных программ по дисциплинам профессионального цикла.

Мы остановимся только на основополагающих требованиях, с точки зрения специализированной подготовки учителя-биолога. Педагог должен, по мнению авторов-разработчиков, «владеть формами и методами обучения, выходящими за рамки уроков: лабораторные эксперименты, полевая практика» [2,

с. 9]. В учебном плане по направлению подготовки 050100.62 Педагогическое образование (профиль: Биология) к дисциплинам профессионального цикла относятся несколько дисциплин, в каждой из них кроме лекционных занятий обязательно есть лабораторные занятия, на которых отрабатываются практические умения и навыки по биологии. Так, например, в дисциплине «Биология клетки» 36 часов лабораторных занятий в школе в соответствии с ФГОС ООО (программа под руководством Пономаревой И. Н.) с 5 по 11 классы проводятся 6 лабораторных работ цитологического содержания. В таких дисциплинах, как «Зоология», «Генетика» и «Физиология человека и животных» более 40 часов лабораторных занятий, а в школьной программе, соответственно, – 10, 4 и 20 часов лабораторных и практических работ. «Теория эволюции» в вузе предполагает проведение 20 часов лабораторных занятий, в школьной программе эту тему изучают на четырех лабораторных работах. А в таком вузовском учебном предмете, как «Анатомия человека», – 20 часов лабораторных занятий, в школе – 20 часов лабораторных и практических работ. При этом большинство учебных программ вуза не учитывают специфику школьных практических работ, а именно: несложное оборудование, отсутствие острых экспериментов, кратковременность проведения (10–20 мин) и т. д. Предлагаем нашим коллегам на лабораторных занятиях уделять время специфике проведения простых школьных экспериментов и полевых практик. В вузовской зоологии проводится лабораторное занятие по теме «Особенности организации представителей класса Инфузории», и в 7-м классе общеобразовательной школы есть похожая лабораторная работа «Строение и передвижение инфузории-туфельки».

Так же обстоит дело и по темам восьмого класса по анатомии и физиологии человека. В разделе школьного курса «Опорно-двигательная система» предусмотрены лабораторные работы по изучению строения и состава костной ткани, а также практические работы по определению правильности осанки и плоскостопия. Вузовская программа «Физиология человека и животных» предусматривает аналогичную лабораторную работу плюс изучение степени гармоничного развития детей и подростков. В теме школьной программы «Кровь и кровообращение» изучают сравнительную характеристику эритроцитов лягушки и человека, движение крови по сосудам, функциональное состояние системы кровообращения, первую помощь при кровотечениях. Лабораторно-практические работы курса «Физиология человека и животных» вуза соответствуют школьному. Исключение составляет тема «Сравнительная характеристика эритроцитов лягушки и человека». По вузовской программе в теме «Физиология дыхания» присутствует весь спектр лабораторных работ, предусмотр-

ренных в 8-м классе, за исключением темы «Состав вдыхаемого выдыхаемого воздуха». Лабораторные работы по изучению действия ферментов слюнной железы и желудочного сока в вузе изучаются по учебным видеофильмам. Раздел «Питание и здоровье», а также «Обмен веществ» в вузе проводят в виде практической работы по составлению рационов питания в зависимости от возраста, пола, профессии и двигательной активности. Эти работы целесообразно использовать в школе для углубленного изучения. В школьных разделах «Нервная система», «Органы чувств и анализаторы», «Поведение и психика» лабораторных и практических работ мало, желательно в школе проводить больше практических работ по физиологии нервной системы, анализаторам и поведению, тем более что в программе ВПО такой практикум представлен широко, он прост и нагляден, что поможет в понимании сложных процессов и повышении познавательного интереса учащихся.

В соответствии с требованиями стандарта педагог должен «владеть методами организации экскурсий, походов и экспедиций» [2, с. 10]. В учебной программе «Методика обучения и воспитания (биология)» на эту тему отводится 6 часов. На практических занятиях обсуждаются такие вопросы, как: экскурсия – обязательная форма организации учебно-воспитательной работы по биологии и методика организации и проведения экскурсий. Рекомендуем преподавателям на полевой практике по зоологии обсудить содержание школьных экскурсий, походов и экспедиций.

«Владеть методами музейной педагогики, используя их для расширения кругозора» [2, с. 10] – еще одна компетенция педагога. Методика школьных экскурсий обсуждается в методике обучения биологии. Но думаем, что и на полевой практике по зоологии будет не лишним обсудить со студентами содержание школьных биологических экскурсий в музее города Новосибирска.

Одно из профессиональных требований стандарта педагога – это «владение ИКТ-компетенциями» [2, с. 10]. В учебном плане бакалавра есть такая дисциплина – «Информационные технологии» (36 ч), целью освоения которой является формирование готовности использовать компьютерные технологии и знания из области информатики для решения учебных и профессиональных задач: получение студентами теоретических знаний и практических навыков работы на персональном компьютере с использованием современного программного обеспечения. Но в основном программа нацелена на освоение программных средства реализации информационных процессов, изучение компьютерных сетей, основ и методов защиты информации и т. п. Таким образом, в этой дисциплине не рассматривается использование информационных и коммуникаци-

онных технологий в образовательном процессе. В профессиональную педагогическую ИКТ-компетентность учителя входят: видеоаудиофиксация процессов в окружающем мире и в образовательном процессе; аудиовидеотекстовая коммуникация (двусторонняя связь, конференция, мгновенные и отложенные сообщения и т. п.); подготовка и проведение выступлений, обсуждений, консультаций с компьютерной поддержкой, в том числе в телекоммуникационной среде; организация и проведение групповой (в том числе межшкольной) деятельности в телекоммуникационной среде и т. д. [2, с. 20–25]. Стандарт педагога требует серьезной переработки этой дисциплины. Теперь наш выпускник должен применять новейшие ресурсы ИКТ. Институт естественных и социально-экономических наук Новосибирского государственного педагогического университета имеет в арсенале все необходимое оборудование, и потому обучение студентов этим умениям – задача ближайшего будущего. Предлагаем вернуть в учебные планы дисциплину «Использование информационных и коммуникационных технологий в биологическом образовании». Преобладающим в данном курсе является изучение принципов построения, методов и способов применения информационных и компьютерных технологий в сфере образования [1; 4].

Кроме вышеперечисленных ИКТ-компетенций, учитель-предметник должен уметь «оценивать качество цифровых образовательных ресурсов (источников, инструментов) по отношению к заданным образовательным задачам их использования» [1, с. 23]. В методике обучения биологии изучаются следующие дидактические единицы: электронные материалы учебного назначения и инструментальные средства их разработки; методика использования электронных учебных материалов; экспертные и аналитические методы в оценке электронных средств учебного назначения; проектирование, разработка и использование в школьном образовательном процессе информационных ресурсов учебного назначения; образовательные информационные технологии и среда их реализации; оценка и сертификация электронных дидактических средств; критерии оценки дидактических, эргономических, психолого-педагогических, технологических качеств электронных средств учебного назначения; экспертные и аналитические методы оценки электронных средств учебного назначения. На лабораторных занятиях студенты анализируют электронные учебные пособия по биологии (5–11 классы).

Еще одна ИКТ-компетенция: «Постановка и проведение эксперимента в виртуальных лабораториях своего предмета (естественные и математические науки, экономика, экология, социология)» [2, с. 23] – пока не развивается. На

наш взгляд, нужны примеры подобных программ, и тогда преподаватели внесут в программы своих дисциплин проведение экспериментов в виртуальных зоологических, анатомических и генетических лабораториях. ИКТ-компетенция «Ввод информации в геоинформационные системы и распознавание объектов на картах и космических снимках, совмещение карт и снимков» на сегодняшний день в вузовских программах подготовки учителя биологии не формируется. Предлагаем ввести в учебный план бакалавриата и магистратуры («Биологическое образование») спецкурс по геолокации или по ГИС-технологиям в зоологии, а для формирования ИКТ-компетенции «Использование цифровых определителей, их дополнение (биология)» – использовать на полевой практике по зоологии цифровые определители.

ИКТ-компетенцией «Получение массива числовых данных с помощью автоматического считывания с цифровых измерительных устройств (датчиков) разметки видеоизображений, последующих замеров и накопления экспериментальных данных» студенты овладевают на занятиях по методике обучения биологии в теме «Использование информационных и коммуникационных технологий обучения в преподавании школьных естественнонаучных дисциплин». На 3-м и 4-м курсах мы вовлекаем студентов в практико-ориентированную деятельность. На занятиях изучаем организацию биологического эксперимента, программу научно-исследовательской работы по биологии; цели и задачи НИР по биологии школьников; методику научно-исследовательской работы по биологии. Кроме того, изучаем состав цифровой лаборатории «Архимед» – измерительные устройства (специализированные естественнонаучные датчики), регистраторы данных, программное обеспечение для управления сбором данных и обработкой эксперимента, справочные и методические материалы. Также на лабораторных занятиях по методике обучения биологии студенты изучают организацию лабораторных работ и практических занятий по биологии с использованием цифровой лаборатории, методику экспериментов и создание высокоинформативных мультимедийных презентаций, с использованием USBLink-регистратора данных, веб-камеры и комплекта датчиков Fourier. С цифровыми лабораториями можно проводить работы, как входящие в школьную программу, так и совершенно новые – исследовательские. Применение исследовательского подхода к обучению создает условия для приобретения учащимися навыков научного анализа явлений природы. Освоив работу с цифровой лабораторией «Архимед», каждый будущий учитель-биолог сможет разрабатывать уникальные опыты и лабораторные работы, которые сделают процесс обучения более интересным и запоминающимся.

В соответствии с современными тенденциями информатизации образования в систему подготовки будущего учителя биологии в НГПУ и введена серия занятий с использованием новых цифровых естественнонаучных лабораторий. Так, на лабораторных занятиях по дисциплине «Физиология человека и животных» возможно проанализировать школьную лабораторную работу «Изменения в тканях при перетяжках, затрудняющих кровообращение». Цель работы – исследовать терморегуляторную функцию крови и доказать негативное влияние перетяжки на ткани и органы, построить график зависимости температуры кожных покровов от продолжительности наложения перетяжки. Для этой работы необходимы персональный компьютер, регистратор данных USB-Link, датчик температуры, тонкий шнур длиной около 40–60 см. Эта работа занимает всего несколько минут, а результат сразу виден на графике. Авторы школьных программ в теме «Обмен веществ и энергии» рекомендуют проводить лабораторную работу по установлению зависимости между нагрузкой и уровнем энергетического обмена по результатам функциональной пробы с задержкой дыхания до и после нагрузки. Эта работа требует много времени, и часто учителя задают ее выполнение на дом, и потому показать студентам, что цифровая лаборатория «Архимед» дает возможность выполнить эту работу на уроке и получить результат в течение нескольких минут – это интересно. Кроме того, цифровые лаборатории позволяют показать студентам, как измерять электрокардиограмму непосредственно на уроке [3]. В Новосибирском государственном педагогическом университете в Институте естественных и социально-экономических наук на кафедрах зоологии и методики обучения биологии и анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности накоплен огромный опыт профессионального обучения учителей-биологов. Но «стандарт педагога» предъявляет новые требования, и задача высшего педагогического образования – своевременно актуализировать учебные планы и программы подготовки будущих учителей.

Список литературы

1. *Иашвили М. В., Корощенко Г. А., Макарова О. Б.* Аудиовизуальные технологии обучения: учебно-методический комплекс. – Новосибирск, 2007. – 250 с.
2. Концепция и содержание профессионального стандарта педагога [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф> (дата обращения: 09.03.2015).
3. *Макарова О. Б., Иашвили М. В.* Специфика цифрового лабораторного практикума по физиологии человека // Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Новосибирск, 29–30 марта 2013 г.). – Новосибирск, 2013. – С. 95–97.

4. Макарова О. Б., Галкина Е. А. Оптимизация профессиональной подготовки бакалавров – учителей биологии в педагогическом вузе в условиях реализации ФГОС ВПО // Вестник Красноярского гос. пед. ун-та им. В. П. Астафьева. – 2013. – № 3. – С. 88–92.

УДК 591.3+373

Т. А. Гапиенко

Gapienko51@mail.ru

(Институт непрерывного образования; МБОУ «СОШ № 26», г. Новокузнецк);

Л. В. Драгель

(МБОУ «СОШ № 26», г. Новокузнецк)

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ В КОНСТЕКСТЕ НОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

HISTORICAL DIMENSION IN TEACHING BIOLOGY IN THE CONTEXT OF NEW EDUCATIONAL STANDARDS

Ключевые слова: исторический аспект, программа развития универсальных учебных действий, школьное биологическое образование.

Key words: the historical aspect, the program of development of universal education, school of biological education.

Многие ученые, среди которых Сократ, М. Монтень, К. Поппер и др., говорили, в сущности, об одном, полагая, что большее погружение в процесс познания выявляет возникающие с новой силой новые пробелы в научном познании. По мнению К. Поппера: «Жизнь развивается подобно научному исследованию – от старых проблем к открытию новых и неожиданных проблем». Он различает два вида знания: знание в субъективном смысле, основанное на сознании, и знание в объективном смысле, основанное на аргументах, теориях и т. д. К научному он относит второе. Идеи должны быть основаны на объективном познании, чтобы с помощью рациональной критики можно было бы подвергать их проверке на прочность [4]. По мнению Л. А. Микешиной, которая не всегда соглашается с К. Поппером, нельзя недооценивать индивида, как познающего субъекта, роль которого не должна сводиться всего лишь к роли «отражателя» идей. Без внимания остаются его интересы, внутренний мир, которые также влияют на процесс познания. Поэтому необходим принцип доверия субъекту, который заключается в том, что анализ познания должен исходить из живой ис-

торической конкретности познающего, его мышления и строиться на доверии ему, как ответственно поступающему в получении истинного знания и в преодолении заблуждений [2].

В связи с этим необходимо привести следующий аргумент. Известный ученый, лауреат Нобелевской премии по биологии Д. Уотсон, который совместно с Ф. Криком открыл двойную спираль молекулы ДНК, отмечал, что при открытии этой спирали он опирался, прежде всего, на схематическое построение моделей спирали ДНК, а не на экспериментальные исследования, которым отдавали предпочтение его конкуренты. К тому же, он был один из немногих, кто считал, что генетическая информация содержится не в белках, а именно в ДНК. Д. Уотсон считал, что он достиг этого, опираясь больше на здравый смысл, чем на сложные уравнения. Уотсон считал, что нет смысла «ломать голову над сложностями, не убедившись прежде, что простейший ответ не годится...» [5]. С другой стороны, он не смог бы совершить подобного открытия, не имея опыта общения с другими исследователями в области химии и биологии, которые проводили многочисленные исследования в области биохимии, строения белков и т. д. Д. Уотсон регулярно присутствовал на конференциях или из газет и журналов узнавал об открытии многих интересных фактов. Все это, естественно, повлияло на открытие ДНК.

Согласно требованиям ФГОС основного общего образования, в основной образовательной программе школы как отдельный структурный элемент представлена Программа развития универсальных учебных действий. Изучение биологии в основной школе дает возможность достичь таких личностных результатов, как воспитание гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину. Исторический аспект в преподавании биологии способствует достижению этого. Принцип историзма составляет основу рассмотрения эволюции живой природы. Все явления жизни историчны и меняются с ходом времени. Принцип развития в биологии приобретает форму биологического эволюционизма. Особенность биологической эволюции состоит в том, что в ее основе лежат уникальные процессы самовоспроизведения. Принцип историзма соизмерим с понятием эволюции как важнейшим атрибутом жизни. Школьное биологическое образование должно давать представление о современной биологической науке, основах ее становления. Это очень созвучно с сегодняшним днем, когда содержание биологического образования рассматривается как единство знаний, деятельности и развития учащихся.

Без знания достижений ученых человек и общество теряет преемственные связи по вертикали времени. Распадается «связь времен». Человек без знания прошлого лишает себя будущего. «Удельный вес науки в стране определяется не только... числом исследовательских институтов, но, прежде всего, кругозором научных деятелей, высотой их научного полета», – утверждал Н. И. Вавилов [1]. Именно ученые, зная прошлое, изучая настоящее, используя определенные научные методы, а не просто эксперимент, могут предвидеть развитие каких-либо событий в будущем и возможность влиять на эти события. Почти в каждой теме при изучении биологии проявляется исторический аспект. В учебниках различных линий упоминаются сведения об ученых, но особенно полно в учебниках издательства «Вентана-Граф»: много имен, портретов ученых по каждой изучаемой теме, при изучении каждого биологического процесса приводятся данные об ученом или группе ученых, сделавших соответствующее открытие [3]. Все это сокращает время учителя на подготовку к уроку, да и школьники без труда знакомятся с выдающимися учеными.

Для чего или зачем нужно изучать жизнедеятельность ученых в школе? Для понимания многих биологических теорий изучается вклад ученых биологов в становление биологической науки. Жизнедеятельность ученого может являться примером для ребенка. Это является более важным, чем просто изучение какой-либо науки. Использование различных методических приемов: сравнительные и обобщающие таблицы, словесные логические схемы и т. п. для того, чтобы познакомить школьников с основными направлениями биологических исследований, с историей их развития; иллюстрировать знания конкретными примерами; убедить в том, что фундаментом современной биологии являются обобщенные результаты исследований в области частных биологических наук.

Более полное знание об ученых-биологах формирует и ум, и душу, и эстетическое чувство, и способность полнее понять и выразить себя и свое отношение к миру. При изучении вклада каждого отечественного ученого в науку осуществляется патриотическое воспитание, а знакомство с вкладом ученых других стран позволяет формировать у школьников научное мировоззрение во взглядах на то, что открытия ученого любой страны принадлежат мировому сообществу, что наука не знает границ, она интернациональна по своей сути. Последнее является важным моментом в условиях глобализации современного мирового образовательного пространства. Реализация исторического подхода обладает большим развивающим потенциалом не только для учащихся, но и для учителя. Историко-научное направление преподаваемого учебного курса

способствует повышению его профессиональной и общекультурной компетентности.

Список литературы

1. История биологии с древнейших времен до наших дней / под ред. Л. Я. Бляхера. – М., 1972. – 564 с.
2. Микешина Л. А. Философия науки. – М., 2005. – 464 с.
3. Пономарева И. Н., Корнилова О. А., Симонова Л. В. Биология 10 и 11 кл. Профильный уровень: учебник. – М., 2011. – 264 с.
4. Поппер К. Логика и рост научного знания. – М., 1983. – 604 с.
5. Уотсон Д. Двойная спираль. – М., 1969. – 152 с.

УДК 377.1

А. В. Матвеева

kenmd@yandex.ru

*(Кузбасский региональный институт повышения квалификации
и переподготовки работников образования, г. Кемерово)*

ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УУД НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

TECHNOLOGY MODULAR TRAINING AS A MEANS OF FORMING UUD IN BIOLOGY CLASS

Ключевые слова: педагогические технологии, модульное обучение, методы, приемы, средства, учебные элементы.

Key words: educational technology, modular training, methods, techniques, tools, educational elements.

При переходе на новый образовательный стандарт, когда меняется конечный результат образования, поиск путей совершенствования учебного процесса приводит к разработке различных педагогических технологий, к которым относятся и модульное обучение. Это технология организации учебного процесса, при которой учащийся самостоятельно работает с учебной программой, состоящей из модулей. Модуль разрабатывается для ученика и состоит из целевого плана действий, банка информации и методического руководства.

Модуль можно рассматривать как программу обучения, индивидуализированную по содержанию, методам обучения, уровню самостоятельности, темпу учебно-познавательной деятельности учащихся. Использование модульного обучения предоставляет дополнительные возможности для более полного учета индивидуальных особенностей обучаемых. К таким особенностям относятся обучаемость, учебные умения, обученность и познавательные интересы. При модульном обучении можно реализовывать индивидуальный подход дифференциацией содержания обучения, например, по трем программам – А, В, С. При этом программа А соответствует минимальному уровню усвоения учебного содержания и рассчитана для учащихся с низкой обучаемостью, низким уровнем учебных умений, имеющих пробелы в знании пройденного материала. Программа В рассчитана для учащихся, которые при относительно невысокой обучаемости достигают хороших результатов в обучении прилежанием, организованностью, стремлением использовать рациональные приемы учения. Программа С – это углубленный вариант изучения биологии. Задания при этом часто выходят за рамки школьного учебника, поэтому их выполнение невозможно без обращения ученика к дополнительной литературе. Модульное обучение позволяет учитывать индивидуальный темп усвоения материала. Предлагаемые ученикам задания рассчитаны в среднем на 45 минут учебного времени при обучении по любой программе (А, В, С). Учащиеся работают в индивидуальном темпе. При быстром усвоении учебных элементов они могут свободно переходить от одной программы к другой, более сложной, в зависимости от самооценки своих возможностей и заинтересованности. Это один из способов создания положительного отношения к учебе, формирования положительной мотивации. Индивидуализация осуществляется и через организацию помощи и взаимопомощи. В модульной программе могут быть предусмотрены задания, выполнение которых требует парной, групповой, коллективной форм организации деятельности, позволяющих своевременно оказывать помощь друг другу. При модульном обучении предусматривается организация индивидуального контроля. Каждый модуль включает входной и выходной контроль. Входной контроль может быть представлен в виде системы заданий нарастающей трудности. Выходной контроль соответствует минимальному уровню усвоения знаний.

Как учителю перейти на модульное обучение? Прежде всего, необходимо разработать модульную программу. Для этого весь материал подразделяется на блоки, состоящие из нескольких модулей. К каждому блоку формулируется комплексная дидактическая цель. Дидактическая цель формулируется для уча-

щегося и содержит в себе указание не только на объем изучаемого содержания, но и на уровень его усвоения. Блок подразделяется на модули, и к каждому модулю формулируется интегрирующая дидактическая цель. Совокупность этих целей обеспечит достижение комплексной дидактической цели. Каждая интегрирующая дидактическая цель подразделяется на частные дидактические цели, и на их основе выделяются учебные элементы. Каждой частной дидактической цели соответствует один учебный элемент. Каждый ученик получает от учителя в письменной форме советы: где найти нужный материал, как рациональнее действовать. Начиная работать с новым модулем, необходимо проводить входной контроль знаний и умений учащихся, чтобы иметь информацию об уровне их готовности к работе. После изучения каждого учебного элемента важно осуществлять текущий и промежуточный контроль. Чаще всего это мягкий контроль (самоконтроль, взаимоконтроль, сверка с образцом). После завершения работы с модулем осуществляется выходной контроль.

Введение модулей в учебный процесс нужно осуществлять постепенно. На начальном этапе можно использовать традиционную систему с вкраплением элементов модульного обучения. Использование модульной программы позволяет сделать урок наиболее продуктивным – у ученика появляется возможность выбора индивидуального темпа работы, а учителю это позволяет использовать различные виды контроля и своевременно оказывать помощь. Все ученики в течение урока учатся достигать поставленной цели, представляют конечный результат, получают оценку и в соответствии с работой на уроке получают дифференцированное домашнее задание. Меняются и формы общения учителя с учеником – учитель становится координатором действий, консультантом.

По модульной программе учителя в нашей Кемеровской области начали работать с 2005 г. Сначала по этой технологии работали учителя в 11-х классах, затем в 10-х классах. Взрослые дети охотно работали с предложенными модулями. Они сразу же увидели преимущества такого учения – никто не торопит, работают индивидуально. Насколько поработал, столько и получил. В 6-х классах учителя осторожно начали включать элементы модульного обучения в учебный процесс. Сразу стало заметно, что ученики оживились, из пассивных слушателей они превратились в творцов. Не менее важно, что каждый заинтересовался в результатах своего труда. В 7-х и 8-х классах ребята уже полностью могут самостоятельно работать с предложенными модулями.

Модульная технология позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся, обеспечивает им возможность учиться самостоятельно. Учитель только управляет их деятельностью. У учеников использование таких

средств обучения обеспечивает интерес к учебному процессу в целом. Трудность заключается только в том, чтобы эти модули составить и размножить.

Список литературы

1. Бардин К. В. Если ваш ребенок не хочет учиться: учебно-методическое пособие. – М., 2002. – 80 с.
2. Брушлинский А. Продуктивное мышление и проблемное обучение: методическое пособие. – М., 2005. – 400 с.
3. Макарова А. К. Мотивация учения и ее воспитанности у школьников: методическое пособие. – СПб., 2005. – 112 с.
4. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности: учебник для вузов. – СПб., 2000. – 304 с.

УДК 504:37.03

И. В. Полянская

ivpolyanskaya@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет»,
г. Москва)

УПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ В БИОЛОГИИ

MANAGEMENT OF THE RESEARCH PROJECT ACTIVITI IN BIOLOGY EFFECTED BY PUPILS

*Ключевые слова: исследовательская деятельность, проект, формирование умений
и навыков.*

Key words: research work, project, skills development.

В настоящее время, как противовес репродуктивному обучению, развивается исследовательская проектная деятельность. Это привлекательное направление для педагогов, учеников, родителей позволяет сделать учебу интересной, расширить кругозор учащихся, повысить их культурный уровень. Перед образованием стоит новая проблема: воспитать личность, способную существовать в новом информационном мире, ориентироваться в обилии информации, способной раскрыть свои способности [2, с. 213].

Изменения в обществе влекут за собой изменения в образовании. Основная задача, стоящая сегодня перед образованием – подготовка ученика к самостоятельной жизни в изменяющемся мире. Одним из системообразующих подходов, усиливающих развивающий эффект образовательных программ и положительно влияющих на формирование личности современного школьника, является проектная исследовательская деятельность, которую можно рассматривать как самостоятельную структурную единицу учебно-воспитательного процесса. Закон РФ «Об образовании» ставит перед школой конкретные цели, регламентирует ее деятельность [3]. Однако траектории в достижении этих целей различны. Это зависит от способности администрации управлять саморазвитием школы, от наличия материальной и технической базы. В соответствии с современным представлением об организации образовательного процесса резко возрастает роль научных интересов школы – начиная с научной организации педагогической деятельности и заканчивая научно-методической работой педагогов. Перед нами возникает новый образ учителя, управляющего проектной исследовательской деятельностью: инициативного, креативного, обладающего высоким уровнем культуры, способного полноценно руководить исследовательской работой. Руководство проектной исследовательской деятельностью в основной школе требует от педагога достаточно высокого уровня собственного мышления и компетентности. Лучше всего, чтобы учитель сам осуществлял исследовательскую деятельность и был генератором развития интересов учащихся и их творческого человеческого потенциала [1, с. 18].

Он должен:

- знать структуру, характеристики, этапы исследовательского проекта;
- уметь взаимодействовать с учащимися: помочь поставить ученику исследовательскую задачу;
- знать, как сформировать самостоятельность мышления учащихся.

Не следует думать, что не все ученики способны к осуществлению исследовательских проектных работ. Учитель способен сформировать в этой области у учащегося навыки и умения. Важно, чтобы данная работа давала результат, интересующий учащегося.

Мотивы у учащихся в осуществлении проекта могут быть различными:

- исследовательская цель;
- интерес в познании;
- вовлечение в групповую работу с другими подростками;
- самоутверждение на завершающем этапе проекта – презентации;
- пополнение портфолио наградами листами.

Учителю предстоит играть роль консультанта, энтузиаста, специалиста, руководителя, координатора, эксперта. Учитель целенаправленно может повышать уровень успешности ученика с помощью технологии проектного обучения. Таким образом, первая задача педагога – активизировать познавательную деятельность, а вторая – обеспечить условия ее реализации.

Однако в реальной практике организации исследовательской деятельности учащихся эти задачи не достигаются в полной мере, так как допускаются ошибки [2, с. 213]:

1. Многие учителя не различают два вида деятельности – исследование и учеба. В ходе исследования учащийся осваивает не только знания, но и методику получения знаний, когда в учебной деятельности ученик сам получает знания и излагает в виде реферата. Автор проекта должен иметь свою точку зрения на рассматриваемое явление.

2. Существует опасность переоценить результат проекта и недооценить его процесс. Необходимо грамотно подойти к составлению портфолио, который характеризует ход проекта.

3. В ходе работы над проектами необходимо реализовать воспитательные задачи. Желательно не допускать исследований по темам, связанным, например, с возникновением уродств у людей, лечением увечий и т. д. Это формирует у детей нездоровый интерес к проблеме.

В биологии на школьном уровне исследовательский проект может охватывать изучение особенностей проявления глобальных закономерностей на частном уровне, в конкретных условиях. Учащиеся могут сравнивать одни явления с другими [4, с. 23]. В биологии, как ни в какой другой науке, можно представить большое разнообразие тем исследовательских проектов. Это обусловлено доступностью опытных объектов (в качестве такового может выступать организм человека). Учащиеся могут проследить влияние различных факторов на объект. Таким образом, доступным становится эксперимент. Важным условием получения достоверных результатов является повтор эксперимента и вычисление среднего значения.

Действия учителя на разных этапах исследовательского проекта:

1. *Организационно-подготовительный этап.* Анкетирование, анализ результатов и выявление способностей учащихся. Формирование группы учащихся – участников проекта.

2. *Теоретическая подготовка.* Проведение занятий со знакомством с основами исследовательского проекта. Повторение правил техники безопасности.

3. *Практическая подготовка.* Организация знакомства с измерительными приборами, формирование у учащихся практических навыков и умений работы на ПК.

4. *Выбор и утверждение тем предполагаемых исследований.* Помощь учащимся в выборе теме: отбор возможных тем, их обсуждение и утверждение.

5. *Планирование исследовательской деятельности.* Обсуждение с учащимися цели, задач. Ознакомление со спецификой исследовательского проекта. Обеспечение учащихся необходимыми знаниями по организации проекта.

6. *Подготовка материалов к исследовательской работе.* Оказание помощи в комплектации необходимого оборудования, создание экспериментальной базы необходимых приборов и материалов. Организация занятий по проведению эксперимента. Участие в обсуждении планов работы над будущим исследованием. Организация поиска литературы, анализ информации из Интернета.

7. *Работа над основной частью исследования.* Консультирование по технике проведения эксперимента, наблюдений. Обучение оформлению проекта.

8. *Подготовка к защите научной работы.* Организация предварительной защиты проекта. Консультация по составлению тезисов.

9. *Защита творческих проектов.* Оценивание проделанной работы, обсуждение защиты с учащимися [5, с. 33].

Включение исследовательской деятельности в процесс преподавания биологии позволяет не только значительно расширить диапазон знаний учащегося, сформировать умения анализировать и сопоставлять, моделировать возможные пути развития ситуации, но и ведет к возрастанию его познавательного интереса, развитию умения работать с источниками информации, помогает в выборе профессии. Результат – формирование основ естественнонаучного мировоззрения – фундамента дальнейшего успешного интеллектуального развития личности.

Список литературы

1. *Пахомова Н. Ю.* Учебное проектирование в образовательном процессе современной школы: монография. – М., 2011. – 144 с.

2. *Полянская И. В., Суматохин С. В.* Проблема достижения метапредметных результатов при организации проектно-исследовательской деятельности учащихся по биологии // Сборник материалов Международной научно-практической конференции (18–20 ноября 2014 г.). – СПб., 2014. – 388 с.

3. Суматохин С. В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности // Биология в школе. – 2013. – № 5.

4. Суматохин С. В. Учебно-исследовательская деятельность по биологии в соответствии с ФГОС: с чего начинать, что делать, каких результатов достичь // Биология в школе. – 2014. – № 4.

5. Татьянкин Б. А., Макаренков О. Ю. Исследовательская деятельность учащихся в профильной школе. – М., 2007. – 272 с.

УДК 372.857

Д. В. Пономарев

ponomarevd@mail.ru

(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,
г. Павлодар, Казахстан)

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКУМА ПО БИОЛОГИИ НА БАЗЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

EXPERIENCE IN ORGANIZING AND CONDUCTING WORKSHOPS ON BIOLOGY IN THE HISTOLOGICAL LABORATORY

Ключевые слова: гистология, практикум по биологии, микропрепараты.

Key words: histology, workshop on biology, microscopic demonstration.

С января 2014 г. на базе кафедры общей биологии ПГПИ была организована и функционирует учебно-научная лаборатория «Функциональной морфологии и гистологии». Материально-техническое оснащение лаборатории представлено современным оборудованием и материалами ведущих японских, итальянских и российских производителей гистологической техники и расходных материалов (Sakura, BioOptica, Nikon, BioVitrum, Блик). Современное оборудование удобно в эксплуатации и не требует высокой квалификации персонала, а расходные материалы не токсичны, это делает лабораторию идеальной для работы со студентами. Одной из важнейших задач работы лаборатории является обеспечение учебного процесса. В этой связи нами разработана программа практикума на ее базе.

Практикум по биологии проводится для студентов 3-го курса специальности 5В011300 «Биология». Общий объем часов практикума составляет 145 часов, из них на лекционные занятия отводится 15 часов, практические работы

– 30 часов, самостоятельные работы занимают 90 часов. Лекционная часть разделена на два блока: в первом блоке – 9 часов (первая–третья недели учебного семестра), студенты знакомятся с основами гистологической техники. Вторая часть лекционного блока (6 часов) проводилась на десятой–одиннадцатой неделях семестра и была посвящена основным методикам и приемам описания гистологических микропрепаратов, приемам микроскопирования, микрометрии, регистрации и обработки изображений.

Практическая часть дисциплины состояла из освоения гистологической техники по средствам решения поставленных задач. Студенты (11 человек) были разделены на 3 подгруппы. Каждой подгруппе поставлена задача: выполнить полный цикл гистологической обработки материала, начиная от забора и фиксации материала, заканчивая окраской, заключением срезов, снятием микрометрических характеристик препаратов и описанием их. Несмотря на общую задачу, объекты у каждой из групп были свои.

В 2014–15 учебном году забор материала было решено произвести после забоя и вскрытия лабораторной крысы. Таким образом, первое занятие практики – вскрытие и забор материала для гистологического исследования, фиксация материала. Все образцы фиксировались в трех разных фиксаторах: 10%-ный нейтральный формалин, фиксатор Буэна, 96%-ный этанол.

Общий алгоритм проведения практикума.

1. Лекционная часть I (9 часов) – первая-третья недели семестра.
2. Практическая часть I – третья-девятая недели семестра.
 - 2.1. Забор, фиксация, вырезка и промывка материала.
 - 2.2. Дегидратация материала, заливка в парафиновые блоки.
 - 2.3. Микротомирование (изготовление срезов).
 - 2.4. Окраска препаратов гистологическими красителями.
3. Лекционная часть II (6 часов) – десятая-одиннадцатая недели семестра.
4. Практическая часть II – одиннадцатая-пятнадцатая недели семестра.
 - 4.1. Микроскопирование, изучение и описание микропрепаратов.
 - 4.2. Подведение итогов, написание и защита отчетов, выставление оценок.

Студенты активно включились в творческо-поисковую деятельность в рамках практикума, вследствие чего удалось достичь высокого уровня познавательной активности. Повышение уровня познавательной активности проявлялось в общей успеваемости, которая по среднему показателю в группе улучшилась на 22%. Теоретический блок дисциплины был хорошо усвоен студентами благодаря их мотивации на освоение практического блока. Студенты совер-

шенствовали навык работы в малых группах и, несомненно, навыки самостоятельной деятельности.

УДК 37.02

Г. С. Петрищева

kpetrishev@mail.ru

*(ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования
им. В. М. Шукина», г. Бийск)*

Н. В. Захарюта

mr.sheshuckov@yandex.ru

(КОУ РА «Вечерняя школа», г. Горно-Алтайск)

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ УЧЕБНИКОВ БИОЛОГИИ

OPPORTUNITIES FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION USING MODERN BIOLOGY TEXTBOOKS

Ключевые слова: экологическое образование, экологические понятия, учебник биологии.

Key words: environmental education, ecological concepts, biology textbook.

Экологические проблемы современности остаются нерешенными, несмотря на усиление мировым обществом, в том числе и российским, законодательных мер, направленных на охрану окружающей среды. В настоящее время в обществе происходит понимание того, что одними запретительными мерами справиться с ухудшающейся экологической обстановкой невозможно. Необходимо познание каждым членом общества законов и закономерностей развития природы, взаимосвязей ее компонентов друг с другом и условиями окружающей среды, т. к. природа, как компонент окружающей среды, наиболее уязвима воздействию антропогенного фактора. Это означает необходимость хорошей биологической и экологической подготовки школьника, ибо биология, как наука, изучает живые объекты природы, ее законы и закономерности, а экология, вышедшая из состава этой науки, рассматривает взаимосвязи организмов, как с природной средой обитания, так и с социальной средой. Вместе с тем, экология, как школьный предмет, выведена из реестра самостоятельных школьных дисциплин среднего звена. Значит, данная задача должна решаться посредством

предмета биологии. Рассмотрим возможности современных учебников начального курса биологии в экологическом образовании учащихся.

Федеральный государственный образовательный стандарт второго поколения основного общего образования (ФГОС ООО, 2010 г.) предъявляет требования к результатам обучения в виде универсальных учебных действий (УУД): личностных, предметных и метапредметных. Авторские программы по биологии учитывают данные требования ФГОС, вычленяют УУД и наполняют их биологическим и экологическим содержанием. Так, например, в программе образовательной линии «Алгоритм успеха» (руководитель И. Н. Пономарева) среди множества *личностных результатов*, которые приобретаются в ходе изучения курса биологии, выделяется важный в экологическом воспитании результат – «формирование экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде» [4, с. 7]. Среди *предметных результатов* биологической направленности авторы выделяют и экологические: «формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; умение выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе; осознанию необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний, видов растений и животных» [4, с. 9]. *Метапредметные результаты*, предусматривающие планирование собственной деятельности, умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, владение основами самоконтроля и самооценки и другие, формируются как в биологической, так и экологической деятельности.

В соответствии с программой авторами выпущены учебники биологии, соответствующие требованиям ФГОС [2; 3]. В учебнике «Биология. 5 класс» из четырех глав две: «Жизнь организмов на планете Земля» и «Человек на планете Земля» – содержат экологические знания [2]. В учебнике о растениях «Биология. 6 класс» последняя глава «Природные сообщества» посвящена также экологическим знаниям. Помимо содержательной части экологической направленности, в учебниках линии И. Н. Пономаревой хорошо организован методический аппарат: оформлен в едином стиле аппарат ориентировки, разнообразен и усложняется от класса к классу аппарат организации усвоения знаний и умений, через задания которого решаются задачи по формированию различных УУД. Например, задание экологического характера «Почему в природе нет вредных и полезных организмов» [2, с. 105] из рубрики «Обсудите с друзьями» направлено на формирование *коммуникативных УУД*, а задание «Каким обра-

зом школьники могут участвовать в охране природы?» [2, с. 121] из рубрики «Выскажи свое мнение» служит развитию у учащихся *личностных УУД*. В 6-м классе добавляются рубрики «Обсудите проблему в классе», «Ваша позиция» с заданием: «Какой вклад вы можете внести в поддержание биоразнообразия и в дело охраны природы?» [3, с. 172], которые служат развитию *личностных УУД*. Появляется рубрика «Учимся создавать проекты, модели [3, с. 172], которая помогает формировать у учащихся *регулятивные УУД*.

В содержании учебника биологии другой линии – «Живая природа» (руководитель Т. С. Сухова) в 6-м классе предложена всего одна тема «Многообразие живых организмов, их взаимосвязь со средой обитания» на весь учебный год [6]. Конечно же, при изучении данного материала учащиеся наряду с биологическими сведениями получают еще и экологические, о чем свидетельствуют названия параграфов: «Среда обитания. Факторы среды», «Как живые организмы переносят неблагоприятные для жизни условия?», «Как живут организмы в природном сообществе?», «Человек – часть живой природы», «Влияние человека на биосферу» и др. В этой линии еще многообразнее аппарат ориентировки с разнообразными сигналами-символами, которые напоминают школьникам жизненно важные аксиомы, например: «Без воды жизнь на Земле невозможна. Пользуясь выделенными в тексте главными положениями урока, составь план на тему «Значение воды» [6, с. 72]. Данное задание способствует формированию *регулятивных УУД*. Или другой сигнал-символ – восклицательный знак, обозначает сохранение природных ресурсов: «Внимание! Чистую воду необходимо беречь!» [Там же]. Помимо этого, автор данной линии предлагает непосредственно в учебнике летние задания по наблюдениям за объектами живой и неживой природы, темы экскурсий «Живая и неживая природа», «Живые организмы зимой», «Живые организмы весной» [6, с. 165–167], в ходе которых ребята знакомятся с вопросами взаимосвязей живой и неживой природы, человека и природы.

В учебниках образовательной линии «Вертикаль» В. В. Пасечника экологического материала значительно меньше, чем в вышеназванных учебниках. Так, в учебнике «Биология. 6 класс. Многообразие покрытосеменных организмов» экологическое содержание представлено лишь в одной главе из четырех – «Природные сообщества», в которой раскрыто содержание понятий «растительное сообщество», «заповедник», «заказник», «рациональное природопользование» и показано влияние хозяйственной деятельности человека на растительный мир [1, с. 188–203]. Вопросы после параграфа носят репродуктивный характер, т. к. направлены на простое воспроизведение изложенных в тексте

знаний и будут способствовать формированию лишь *предметных познавательных УУД*.

Такое же незначительное содержание экологического материала представлено и в учебнике этой же образовательной линии «Вертикаль», но другого автора – Н. И. Сониной – «Биология. 6 класс. Живой организм» [5]. В нем в третьей части книги «Организм и среда», состоящей лишь из трех параграфов, учащиеся знакомятся с понятиями экологии: «факторы живой и неживой природы», «деятельность человека как фактор среды», «биогеоценоз», «экосистема», «потребители», «разрушители», «цепи питания». Среди вопросов, расположенных после параграфа, есть как репродуктивные, так и продуктивные, но, к сожалению, последних очень мало, тем не менее они служат формированию *предметных познавательных УУД*. В отличие от других авторов учебников, Н. И. Сонин рекомендует учащимся интернет-ссылки, где они могут пополнить свои знания по изучаемой проблеме и развить свои *коммуникативные УУД* – работать с информацией.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что возможности экологического образования при использовании современных учебников начального звена биологии имеются, но у каждого учебника они разные. И если мы стремимся восполнить пробел экологического образования пяти-шестиклассников, то свой выбор следует сделать в пользу учебника со значительным экологическим содержанием.

Список литературы

1. Пасечник В. В. Биология. Многообразие покрытосеменных растений. 6 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – М., 2013. – 207 с.
2. Пономарева И. Н., Николаев И. В., Корнилова О. А. Биология. 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2013. – 128 с.
3. Пономарева И. Н., Корнилова О. А., Кучменко В. С. Биология. 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2013. – 192 с.
4. Пономарева И. Н., Кучменко В. С., Корнилова О. А., Драгомилов А. Г., Сухова Т. С., Симонова Л. В. Биология. 5–11 классы: программы. – М., 2014. – 400 с.
5. Сонин Н. И. Биология. 6 класс. Живой организм: учебник для общеобразовательных учреждений. – М., 2013. – 174 с.
6. Сухова Т. С., Строганов В. И. Биология. 5–6 классы: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М., 2013. – 176 с.

УДК 57+378.147.88

Е. Е. Прохорова, А. С. Токмакова, Г. Л. Атаев

elenne@mail.ru

*(ФГБОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет
им. А. И. Герцена», г. Санкт-Петербург)*

**КУРС «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОЛОГИИ»
ДЛЯ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 06.03.01 БИОЛОГИЯ**

**THE COURSE «MODERN METHODS OF BIOLOGY»
FOR THE BACHELOR PROGRAM 06.03.01 BIOLOGY**

*Ключевые слова: методы биологии, микроскопия, гистология, молекулярная биология,
цитофлуориметрия, культивирование.*

*Key words: methods of biology, microscopy, histology, molecular biology, cytofluorimetry,
cultivation.*

Согласно ФГОСВО по направлению 06.03.01 Биология, одним из видов профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата, является научно-исследовательская работа [1]. В настоящее время биология является высокотехнологичной наукой, в которой широко используются последние достижения техники. Публикации в авторитетных изданиях, квалификационные работы (включая диссертации), заявки на гранты и отчеты по ним должны соответствовать современным требованиям выполнения и оформления результатов. Поэтому современная научно-исследовательская деятельность в любой области биологии требует от исследователей владения разнообразными знаниями и навыками в области экспериментальной биологии. С целью подготовки к работе в лаборатории для студентов бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология в РГПУ им. А. И. Герцена разработан и внедрен курс «Современные методы биологии». Курс преподается после прохождения основных дисциплин учебного плана – в 7-м семестре в объеме 64 часов (из них 36 ч – лабораторные занятия) – и предшествует научно-исследовательской практике.

В задачи курса входят: 1) формирование теоретического представления о возможностях методов экспериментальной биологии для решения конкретных исследовательских задач; 2) ознакомление с принципами работы основных типов лабораторного оборудования; 3) выработка практических навыков применения базовых методов современной биологии; 4) знакомство с основами раз-

работки методологии и планирования биологического эксперимента, а также интерпретации полученных результатов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Раздел 1. МИКРОСКОПИЯ. История изобретения микроскопа. Общие сведения, типы микроскопов. Устройство светового микроскопа. Оптическая система. Аберрации. Установка света по Келеру. Разрешающая способность микроскопа. Объективы: типы, характеристика. Окуляры: типы, характеристика. Конденсор, апертурная диафрагма. Классические и современные методы световой микроскопии. Широкопольная микроскопия. Темнопольная микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Флуоресцентная микроскопия: красители, фильтры. Конфокальная микроскопия: область применения, разрешающая способность, конфокальная диафрагма, STED-микроскопия. Микроскопия в отраженном свете. Стереомикроскопы. Трансмиссионная электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия: основы метода, возможности применения в биологии. Микрозонды (кантилеверы), пьезоэлементы. Бесконтактный, полуконтактный, резонансный режимы сканирования. Методы цифровой фотовизуализации биологических объектов.

Раздел 2. МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ. Фиксация материала: основные правила, фиксирующие смеси. Заключение материала в среду: правила, схема проводки. Получение срезов: приборы для изготовления срезов (санный, ротационный и замораживающий микротом, ультратом), устройство, принцип работы. Окраска срезов: методы, классификация красителей и красящих смесей, заключение. Приготовление временных препаратов. Приготовление тотальных препаратов. Приготовление препаратов для трансмиссионной электронной микроскопии: контрастирование срезов. Приготовление препаратов для сканирующей микроскопии: сушка в критической точке.

Раздел 3. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ. Основные принципы культивирования. Типы питательных сред, солевых растворов, субстратов, газовых режимов. Клоновые и органные культуры. Проточные и непроточные культуры. Однослойные клеточные культуры. Клеточная инженерия, гибридомы.

Раздел 4. ПРОТОЧНАЯ ЦИТОФЛУОРИМЕТРИЯ. Проточная и оптическая системы проточного цитометра. Лазеры и флуорохромы. Сигналы прямого и бокового светорассеивания. Параметры анализа цитофлуорограмм.

Раздел 4. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Методы изучения интерфазного хроматина. Получение метафазных пластинок хромосом. Дифференци-

альное окрашивание хромосом. Составление кариотипов. Морфометрические параметры и классификация хромосом.

Раздел 5. СПЕКТРОСКОПИЯ И ХРОМАТОГРАФИЯ. Адсорбционная, поляризационная флуоресцентная спектроскопия. Типы спектрофотометров, светофильтры. Масс-спектрометрия. Хроматографический анализ. Жидкостная и газовая хроматография. Адсорбционная, ионообменная, осадочная аффинная хроматография.

РАЗДЕЛ 6. МЕТОДЫ РАБОТЫ С БЕЛКАМИ И НУКЛЕИНОВЫМИ КИСЛОТАМИ. Выделение нуклеиновых кислот и белков из биологических объектов: принципы и основные подходы к экстракции. Гель-электрофорез. Электрофорез нуклеиновых кислот и белков в агарозном и полиакриламидном гелях. Одномерный и двумерный, нативный и денатурирующий электрофорез белков. Перенос белков на мембрану, иммуноблоттинг. Экстракция белков и нуклеиновых кислот из гелей. Мечение нуклеиновых кислот и белков. Методы выявления белков *in situ*. Полимеразная цепная реакция. Рестрикционный анализ нуклеиновых кислот. Методы анализа экспрессии генов: ОТ-ПЦР, супрессионная вычитающая гибридизация, *in situ*-гибридизация. Фракционирование, мечение, гибридизация НК. Эндонуклеазы рестрикции. Технология рекомбинантных ДНК. Клонирование. Секвенирование: подходы и принципы. Компьютерные программы и базы данных для работы с нуклеотидными последовательностями.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ:

1. Организация работы в научно-исследовательской лаборатории. Обще-лабораторное оборудование;
2. Приготовление гистологических срезов: заливка, резка, окрашивание;
3. Прижизненное изучение клеток с помощью фазово-контрастной микроскопии;
4. Принципы цитофлуориметрического анализа;
5. Визуализация биологических структур с помощью атомно-силового микроскопа;
6. Выделение нуклеиновых кислот и белков;
7. Полимеразная цепная реакция;
8. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном и полиакриламидном гелях;
9. Электрофорез белков;
10. Морфометрический анализ хромосом и составление кариотипов;

11. Работа с нуклеотидными последовательностями: подбор праймеров, анализ секвенограмм, выравнивание нуклеотидных последовательностей;
12. Анализ чистоты препаратов и определение концентрации белков и нуклеиновых кислот на спектрофотометре;
13. Работа с базами данных нуклеотидных последовательностей и белков;
14. Выравнивание нуклеотидных последовательностей, подбор праймеров.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА К КУРСУ:

- 1) Бисерова Н. М. Методы визуализации биологических ультраструктур. М.: КМК, 2013. – 104 с.
 - 2) Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
 - 3) Зурочка А. В., Хайдуков С. В., Кудрявцев И. В., Чершнев В. А. Проточная цитометрия в медицине и биологии. – Екатеринбург, 2014. – 576 с.
 - 4) Кларк Э. Р., Эберхардт К. Н. Микроскопические методы исследования биологических материалов. – М.: Техносфера, 2007. – 376 с.
 - 5) Кэррил Ф. М., Бабушкин С. А. Как работать со световым микроскопом. М.: Вест Медика, 2010. – 112 с.
 - 6) Лейси А. Световая микроскопия в биологии. Методы. – М.: Мир, 1992. – 464 с.
 - 7) Мухитов А. Р., Архипова С. С., Никольский Е. Е. Современная световая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях. – М.: Наука, 2011. – 144 с.
 - 8) Семченко В. В., Барашкова С. А., Ноздрин В. Н., Артемьев В. Н. Гистологическая техника: учебное пособие. – Омск-Орел, 2006. – 290 с.
 - 9) Херрингтон С., Макги Дж. Молекулярная клиническая диагностика. – М.: Мир, 1999. – 558 с.
 - 10) Цымбаленко Н. В. Биотехнология. Ч. 1: Технология рекомбинантной ДНК. – СПб.: Изд-во РГПУ, 2011. – 138 с.
 - 11) Штейн Г. И. Руководство по конфокальной микроскопии. – СПб.: ИНЦ РАН, 2007. – 77 с.
 - 12) Liebler D.C. Introduction to proteomics. Tools for the new biology. Humana press Inc., Totowa, NJ. – 2002. – 198 p.
- Интернет-ресурсы: <http://micro.magnet.fsu.edu/primer>; <http://molbiol.ru>; <http://www.microscopyu.com>; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.

М. С. Пушкарева

marina.pushkarewa@yandex.ru

(ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», г. Чита)

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ МИНИ-ПРОЕКТОВ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

EDUCATIONAL MINI-PROJECTS ORGANIZATION ON BIOLOGY CLASS

Ключевые слова: проектная технология, мини-проекты, учебные задачи.

Key words: design of project, mini-projects, educational problems.

Среди наиболее важных качеств современного человека выделяют: активную мыслительную деятельность, критичность мышления, поиск нового, желание и умение приобретать знания самостоятельно. В связи с этим проектное обучение становится неотъемлемой частью системы образования, так как побуждает учащихся проявлять способность: к осмыслению своей деятельности с позиций ценностного подхода, к целеполаганию, к самообразованию и самоорганизации, обобщению информации из разных источников, умения делать выбор и принимать решения.

Метод учебных проектов возник в мировой педагогике в конце XIX – начале XX вв. и разработан в США американскими педагогами Дж. Дьюи, У. Килпатриком. В России вследствие различных причин метод проектов был осужден и не получил должного развития, как в зарубежных странах. Только в начале 90-х годов проектное обучение вновь стали использовать учителя школ как активный метод при обучении. В настоящее время проектное обучение рассматривается как технология. Проектная технология раскрыта в трудах таких ученых, как В. Е. Радионов (1996), Е. С. Полат (2009), И. А. Колесникова (2005), В. В. Гузеева (2009) и др. [2; 5; 6; 7].

В статье В. В. Орловой «Учебный проект как способ развития творческих устремлений старшеклассников» дается следующее определение учебного проекта: это «одна из личностно ориентированных технологий, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые методики» [4].

При подборе методического материала об использовании проектов на уроках мы столкнулись с тем, что информация о проектах, которые реализуются во внеклассной, во внеурочной работе (проекты индивидуальные или групповые) достаточно подробно и широко прописана в методической литературе (в журналах «Биология в школе» и «Биология», приложении к газете «1 сентября»), а также в интернет-ресурсах. Однако методики проведения и рекомендаций по составлению проектов на уроке или краткосрочных проектов (мини-проектов), в частности, на уроках биологии, мы нашли очень мало.

Проведя анализ выше перечисленной литературы, при подготовке уроков (мини-проектов) мы опираемся на общие требования к проектной деятельности школьника, которые выделяет Е. С. Полат:

1. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся.

2. Структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов).

3. Использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий.

4. Выбор тематики проектов в разных ситуациях может быть различным.

5. Результаты выполненных проектов должны быть материальны.

Автор определяет следующие типологические признаки для проектов: доминирующая в проекте деятельность; предметно-содержательная область; характер координации проекта, характер контактов, количество участников проекта; продолжительность выполнения проекта. По продолжительности выполнения проекта Е. С. Полат разделяет все проекты на краткосрочные (мини-проекты), среднесрочные и долгосрочные [6].

Анализ работ В. Е. Радионова, И. А. Колесниковой, В. В. Гузеева, Е. С. Полат [2; 3; 6; 7] позволил нам выделить пять этапов проектной деятельности, которые можно применить и для мини-проекта:

1. Определение проблемы и темы исследования.

2. Планирование работы над проектом.

3. Проведение исследования.

4. Представление результатов работы над проектом, проектного продукта.

5. Этап рефлексии.

Анализируя статьи Н. А. Орловой «Мини-проекты как средство развития познавательной деятельности школьников на уроках биологии» и Т. В. Авдеевой «Мини-проект или проект «одного урока» при изучении истории и общест-

вознания в 5–6 классах», мы определили, что *мини-проект* – это учебный проект, реализация которого осуществляется в рамках одного урока для изучения чаще всего одного конкретного вопроса по какой-либо теме [1; 5]. Использование мини-проектов направлено на решение следующих *учебных задач*: обеспечение учащихся знаниями об изучаемой действительности; развитие умения работать с различными источниками информации; формирование исследовательских умений у учащихся; формирование критически оценивать изучаемые явления; формулировать оценочные суждения.

При выполнении мини-проектов на уроке Т. В. Авдеева рекомендует следующее: создание у учащихся мотивационной основы для создания мини-проекта; изложение знаний о способах выполнения работы (это может быть памятка, правило, алгоритм, описывающий последовательность действий), о требованиях к проекту, о критериях оценивания; выполнение мини-проектов учениками с опорой на правила, памятку под руководством учителя; самостоятельное создание мини-проекта, его представление и защита перед одноклассниками [1].

На основе вышеперечисленных рекомендаций мы разработали ряд уроков, мини-проектов в курсе «Общей биологии» по темам: «Строение клетки»; «Причины устойчивости биогеоценозов»; «Процессы синтеза и расщепления в биологических системах»; «Роль бактерий в природе и жизни человека»; «Этические аспекты применения генных технологий». В реализации данных проектов лежит групповая, самостоятельная работа учащихся, действующих по определенному алгоритму, придерживающихся общих правил в исследовании над темой проекта, а также при его защите. При подготовке мини-проектов мы придерживались правил, общих требований для проектной деятельности в учебном процессе.

Список литературы

1. *Авдеева Т. В.* Мини-проект или проект «одного урока» при изучении истории и обществознания в 5–6 классах [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.io.nios.ru/index.php?rel=30&point=11&art=962> (дата обращения: 21.09.14).
2. *Гузев В. В.* От теории к мастерству. – М., 2009. – 288 с.
3. *Колесникова И. А.* Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учеб. заведений. – М., 2005. – 288 с.
4. *Орлова В. В.* Учебный проект как способ развития творческих устремлений старшеклассников // Биология в школе. – 2010. – № 5. – С. 22-23.

5. Орлова Н. А. Мини-проекты как средство развития познавательной деятельности школьников на уроках биологии [Электронный ресурс]. – URL: <http://natursciences.area7.ru/?m=6559> (дата обращения: 28.02.15).

6. Полат Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М., 2009. – 272 с.

7. Радионов В. Е. Нетрадиционное педагогическое проектирование: учеб. пособие. – СПб., 1996. – 140 с.

УДК 371.38

Н. Е. Тарасовская,

Б. З. Жумадилов

zhumadilov_bulat@mail.ru

*(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,
г. Павлодар, Казахстан)*

СПОСОБ ДЕМОНСТРАЦИИ ПОЛУПОГРУЖЕННЫХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

METHOD OF DEMONSTRATION OF SEMI-AQUATIC PLANTS FOR THE EDUCATIVE PURPOSES

*Ключевые слова: полупогруженные растения, консервирующая среда, демонстрация,
растительное масло.*

Key words: semi-aquatic plants, conserving media, demonstration, plant oil.

Хранение погруженных и полупогруженных растений является серьезной научно-методической проблемой в ботанике. Они долго не высыхают, часто темнеют и подвергаются порче (ввиду высокого содержания влаги), с трудом закрепляются на гербарном листе (из-за слабо развитых механических тканей и обширных воздухоносных межклетников). Во влажных препаратах, изготовленных с помощью традиционных фиксирующих жидкостей – 6%-ного формалина или 60–70%-ного этилового спирта [3] – растения довольно быстро теряют естественный цвет. Полупогруженные растения с плавающими на поверхности воды листьями трудно сохранить в естественном положении, как в гербариях, так и во влажных препаратах. Очевидно, что для решения проблем рационального хранения водных и полупогруженных растений необходимо расширять арсенал консервирующих жидкостей и способов изготовления

влажных препаратов, чтобы можно было длительно сохранять естественный цвет растений и демонстрировать их естественное положение в трехмерном пространстве (что особенно важно на таких дисциплинах, как ботаника, экология растений, а также при подготовке к полевой практике).

Использование солей двухвалентной меди, имеющих стойкую зеленую или голубую окраску гидратированного катиона, позволило организовать длительное хранение любых растений с поддержанием их естественной окраски, не выгорающей даже на свету. В частности, одним из соавторов был предложен консервирующий состав для хранения биологических, в том числе растительных объектов, включающий гипертонический раствор хлорида натрия, сульфат двухвалентной меди и воду при следующем соотношении компонентов (мас.%): хлорид натрия – 26,0–28,0; сульфат меди – 0,5–3,0; вода дистиллированная – остальное (предварительный патент РК № 15226 от 9.11.2004 г., кл. А 01 N 1/00, А 01 N 3/00 [1]). Фиксированные в этом растворе экземпляры наземных и погруженных растений хранятся уже более 15 лет без каких-либо негативных изменений. Более того, длительное хранение даже улучшает эстетику внешнего вида препарата: растение постепенно (в течение нескольких месяцев, а то и одного–двух лет) набирает яркую зеленую окраску, а раствор становится почти бесцветным. Однако сам факт длительного сохранения голубой или зеленоватой окраски раствора, на наш взгляд, в определенной мере портит зрительное восприятие экспоната.

Затем нами был разработан состав для хранения гидробионтов и других растительных объектов, включающий гипертоническую концентрацию нейтральной соли (хлорида натрия), многоатомный спирт, в качестве которого используется сахароза и сульфат двухвалентной меди при следующем соотношении компонентов (мас.%): хлорид натрия – 21,0–27,0; сахароза – 7,0–9,0; сульфат меди – 0,5–1,5; вода – остальное (заявка на изобретение № 2013/1365.1 от 17.10.1013 г.). Другой состав такого же назначения включал: хлорид натрия – 28%; глицерин – 5%; сульфат меди – 0,5–1,5; вода – остальное (заявка на изобретение № 2013/1365.1 от 24.02.2014 г.). Эти составы отличаются от первоначального более быстрым установлением окраски фиксируемого экземпляра растения и окружающего раствора. Следует отметить, что погруженные растения, в отличие от наземных, быстрее насыщаются солями меди и обретают желаемый цвет, делая окружающий раствор прозрачным и практически бесцветным.

Однако фиксирование гидрофитов в данных консервирующих составах не предусматривает сохранение естественного положения полупогруженных вод-

ных растений с плавающими на поверхности листьями. К тому же наш опыт использования этих растворов показывает, что листья сальвинии, чилима, кубышки, водокраса в этом растворе темнеют или приобретают буроватый оттенок. Для решения данной проблемы мы предложили использовать сочетание консервирующей среды на водной основе со слоем растительного масла – для имитации границы воды и воздуха, с сохранением естественного положения полупогруженных растений с лежащими на воде листьями. Следует отметить, что способ использования растительного масла как гидрофобной жидкости для предохранения консервирующих сред на водной основе от испарения, а экспонатов – от высыхания и порчи (с помощью масляного слоя толщиной 3–5 мм) ранее предлагался одним из соавторов [2] и был успешно испытан в отношении влажных препаратов зоологических объектов. Слой растительного масла предохраняет объект от высыхания, уменьшает аспирацию летучих жидкостей работающими, препятствует проникновению микроорганизмов и влаги из воздуха. Со временем слой масла может стать вязким, а затем твердым, еще более надежно защищая раствор.

Однако предлагаемая толщина масляного слоя выполняла лишь защитную функцию, предохраняя среду с помещенным в нее экспонатом от высыхания. Контакт экспоната с масляным покрытием не предусматривался, тем более – целенаправленно – для демонстрационных или эстетических целей. А для демонстрации полупогруженных водных растений с плавающими на поверхности листьями с сохранением их цвета и естественного расположения авторами настоящей статьи предлагается использовать сочетание консервирующих жидкостей на водной основе, содержащих соли двухвалентной меди, и толстого слоя растительного масла, имитирующего границу раздела воды и воздуха и сохраняющего плавающие листья на поверхности. С помощью толстого слоя растительного масла над поверхностью консерванта можно хранить и экспонировать погруженные и полупогруженные растения, не нарушая их естественного расположения и внешнего вида (рдесты, кубышка, сальвиния, ряска, стрелолист). К тому же при использовании растительного масла достигается защита экспоната и фиксирующей среды от высыхания, испарения и микробной порчи.

Способ демонстрации полупогруженных водных растений с плавающими на поверхности листьями осуществляется следующим образом. Растения помещаются в водный раствор следующего состава: хлорид натрия – 26–28%, сульфат меди – 0,5–3%, вода – остальное (Предварительный патент Республики Казахстан № 15226), сверху наливается 2–5 см светлого растительного масла. Голубовато-зеленый раствор удачно имитирует природную воду, граница рас-

творя с маслом – границу воды и воздуха, катион меди поддерживает зеленый цвет растений, а богатые азренхимой листья располагаются на поверхности водного раствора. Со временем они пропитываются маслом и не погружаются в раствор ввиду разницы плотностей солевого раствора и масла. Цвет плавающих листьев меняется незначительно, остается сходным с естественным. Корни и другие погруженные части остаются в солевом растворе и не всплывают на поверхность. Полностью погруженные растения (нитчатые и харовые водоросли, рдесты) также опускаются в водную консервирующую среду (заявка на изобретение № 2014/0199.1 от 24.02.2014 г.).

Нами были изготовлены следующие экспонаты, включающие погруженные и полупогруженные растения.

Пример 1. В сосуд со средой, включающей 28% хлорида натрия и 2% сульфата меди, поместили харовые водоросли, на поверхность – 5 растений сальвинии плавающей (*Salvinia natans*), затем налили бесцветное рафинированное растительное масло слоем 4 см. 2 сальвинии остались лежать на поверхности водной фиксирующей среды, 3 приподнялись в слое растительного масла. Все растения сальвинии заняли положение на границе воды и масла через 2 недели так, что корни водных папоротников опустились в солевой раствор, а зеленая часть пропиталась растительным маслом и осталась в масляном слое. За 4 месяца хранения экспоната изменения положения растений не произошло. Харовые водоросли и корни сальвинии остались в солевом растворе (который благодаря сульфату меди приобрел окраску, имитирующую природную воду), водоросли приобрели зеленый цвет.

Пример 2. В сосуд с соевым консервантом (28% хлорида натрия, 2% сульфата меди) помещено растение рдеста блестящего (*Potamogeton lucens*), на поверхность – несколько мелких растений водокраса лягушачьего (*Hydrocharis morsus-ranae*), сверху налили бесцветное рафинированное растительное масло слоем 3 см. Срок наблюдения – 5 месяцев. Рдест быстро приобрел свою обычную болотно-зеленую окраску, корни водокраса погрузились в солевой раствор, зеленого цвета не приобрели. Листья остались лежать на поверхности воды, в слое растительного масла, обычного темно-зеленого цвета.

Пример 3. В сосуд с тем же соевым консервантом (28% хлорида натрия, 2% сульфата меди) помещены нитчатые водоросли. На поверхность консерванта помещены растения ряски малой (*Lenma minor*) и налит слой светлого рафинированного растительного масла в 2 см. Срок наблюдения – 4 месяца. Водоросли (тина) сохранили свой обычный цвет. Корни ряски слегка опустились в

солевой раствор, листья остались лежать в слое масла, сохранили бледно-зеленый цвет, типичный для этого растения.

Список литературы

1. Предварительный патент 15226 РК Состав для хранения влажных препаратов / Тарасовская Н. Е., Сыздыкова Г. К.; опубл. 17.01.05, Бюл. № 1. – 3 с.
2. Предварительный патент РК № 15078. Способ предохранения фиксированных биологических объектов и консервирующих сред от испарения и порчи / Тарасовская Н. Е., Сыздыкова Г. К.; опубл. 15.12.04, Бюл. № 12. – 3 с.
3. *Скворцов А. К.* Гербарий: пособие по методике и технике. – М., 1977. – С. 75.

УДК 371.38

Н. Е. Тарасовская,

Б. З. Жумадилов

zhumadilov_bulat@mail.ru

*(РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»,
г. Павлодар, Казахстан)*

СПОСОБЫ ПРОСВЕТЛЕНИЯ ГРУБЫХ БОТАНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

METHODS OF CLARITY OF ROUGH PLANT OBJECTS AT THE LABORATORY LESSONS

Ключевые слова: грубые ботанические объекты, просветление, микропрепараты, антифриз, тосол (охлаждающая жидкость).

Key words: rough plant objects, clarity, micro-preparation, antifreeze, cooling liquid.

Обычно при изготовлении микропрепаратов ботанических объектов на лабораторных занятиях практикуют приготовление вручную тонких срезов и рассматривают их в капле воды. Для грубых ботанических объектов – плодовых тел грибов, слоевищ лишайников – рекомендуется изготовление тонких срезов или изучение постоянных препаратов заводского изготовления [1, с. 200, 214], для изучения микроскопического строения корнеплодов рекомендованы постоянные препараты (там же, с. 87). Для исследования

внутреннего строения одревесневших стеблей растений рекомендовано просветление тонких срезов в капле глицерина (там же, с. 114, 119).

Однако рекомендованные способы просветления и подготовки грубого растительного материала к микроскопическому изучению приемлемы не для всех грубых ботанических и микологических объектов. В частности, некоторые очень грубые объекты – слоевища лишайников, плодовые тела трутовиков и афиллофоровых грибов, грубые древесные стебли, корневища и корнеплоды – длительно и с трудом просветляются глицерином даже в тонких срезах (что отнимает у учащихся и студентов много времени на лабораторных занятиях). Использование на лабораторных занятиях в основном или исключительно постоянных препаратов заводского изготовления не обеспечит необходимой взаимосвязи теории с практикой для студентов профильных вузов (в том числе и в аспекте изучения региональных ботанических объектов).

Очевидно, что необходима разработка способа подготовки и хранения грубых ботанических объектов для лабораторных занятий с достижением оптической прозрачности, снижением ригидности и возможностью быстрого и качественного приготовления микропрепаратов. Для достижения этих целей нами было предложено помещение грубого растительного или микологического материала в антифриз, содержащий этиленгликоль (в массовой доле 30–62%), воду, антикоррозионные и другие технологические добавки, при соотношении объема ботанического материала и жидкости от 1:1 (для сухого материала) до 1:2 (для относительно влажного) (заявка на изобретение № 2014/0815.1 от 13.06.2014 г.). Растительные объекты или грибы помещаются в антифриз на срок от 2–3 часов до 1–3 суток и более в зависимости от ригидности и толщины объекта. Затем небольшой фрагмент или срез объекта помещается на предметное стекло под покровное в каплю антифриза, и препарат готов для микроскопического изучения.

Этиленгликоль – основной компонент антифриза – меняет показатель преломления лучей и делает объекты оптически прозрачными так же, как и глицерин. Он быстро проникает в ткани любых объектов, даже самых грубых и ригидных, и смягчает твердые структуры без их деформации, позволяя быстро приготовить временный препарат ботанического объекта на предметном стекле. Консервирующий эффект этиленгликоля и технологических добавок в антифризе позволяет сохранять просветляемый материал в течение нескольких месяцев и лет и использовать на лабораторных занятиях по мере необходимости. Используемая для хранения и просветления жидкость нелетучая, не имеет запаха, не поступает в организм работающих

аспирационным путем; меры безопасности сводятся к обычным правилам гигиены (мытью рук после работы с материалом).

Результаты испытаний способа просветления показали позитивные результаты в отношении широкого круга грубых объектов.

Пример 1. Слоевница лишайников пармелии блуждающей и кладонии помещены в антифриз в объемном соотношении материала и жидкости 1:1 при периодическом контроле просветления под стереоскопическим микроскопом. Через 2–3 часа в отдельных молодых слоевищах стали видны соредии, изидии, клетки водорослей. Через 2–3 суток все слоевища достигли оптической прозрачности, достаточной для просмотра под любым увеличением микроскопа.

Пример 2. Побег рдеста блестящего был помещен в продажный антифриз в 2006 г. В конце 2013 г. фрагменты растения были использованы на лабораторных занятиях по ботанике. При небольшом увеличении стереоскопического микроскопа МБС-9 на целом листе хорошо просматривались проводящие пучки, эпителиальные ткани. На срезах были хорошо видны клетки паренхимы. При длительном хранении естественный цвет растения был потерян, однако отмечена полная сохранность, отсутствие признаков лизиса и микробной порчи, полная прозрачность всех тканей.

Пример 3. Корневища аира и корни качима метельчатого были выкопаны из земли, очищены от ила и почвы и помещены в банку с антифризом. Через 3–4 дня наиболее тонкие корневища приобрели стеклообразный вид и оптическую прозрачность; у толстых корневищ прозрачность была достигнута несколько позже. Консистенция корневищ – мягкая, но упругая, что позволило без труда изготавливать тонкие срезы для микроскопического изучения внутреннего строения подземных побегов. Фиксированные объекты хранились в антифризе в течение 3,5 месяцев (срок наблюдения), они оставались прозрачными, пригодными для изготовления тонких срезов.

В другом разработанном нами способе хранения и просветления объектов предлагается помещение грубого ботанического материала в тосол в объемном соотношении 1:1 – 1:2, за счет чего будет достигаться просветление, снятие ригидности и длительная консервация объектов (заявка на изобретение № 2014/0818.1 от 13.06.2014 г.). Тосол, как готовая техническая жидкость заводского изготовления, содержит все компоненты, необходимые для просветления, снижения ригидности и длительного хранения ботанических объектов без признаков порчи и микробного обсеменения. Этиленгликоль, как и другие многоатомные спирты, обладает оптической активностью, быстро

просветляет любые растительные ткани, уменьшает ригидность грубых объектов, токсичен для микроорганизмов и обладает консервирующим эффектом. Одноатомные алифатические спирты также обеспечивают оптическую прозрачность раствора и объекта и являются дополнительным и очень важным фактором предотвращения микробной порчи объекта и среды при длительном хранении лабораторного материала.

Способ использования тосола практически такой же, как и у антифриза. Растительные объекты или грибы помещаются в тосол при объемном соотношении материала и просветляющей жидкости 1:1 (для относительно сухих) или 1:2 (для более влажных объектов) на срок от 2–3 часов до 1–3 суток и более в зависимости от ригидности и толщины объекта. Длительность хранения объекта не ограничена.

В ходе проведения лабораторного занятия небольшой фрагмент объекта (сравнительно тонкий продольный или поперечный срез стебля, плодового тела гриба, кусочек слоевища лишайника) помещается на предметное стекло под покровное в каплю той же консервирующей жидкости (тосола), и препарат готов для микроскопического изучения. Окрашивание тканей объекта в голубой цвет обеспечивает хорошую дифференцировку отдельных структур.

Результаты испытаний рекомендуемого способа просветления с использованием тосола показали оптимальные результаты в отношении широкого круга грубых ботанических микологических объектов.

Пример 1. Иглы сосны и ели, помещенные в тосол при объемном соотношении 1:1, дали хорошее просветление поверхностных слоев клеток и устьиц уже через 1–2 часа. Через 3 часа хвоинки просветлились полностью. Хвоя, извлеченная из тосола через 1, 3, 5, 10, 14 дней, была хорошо просветлившейся, без признаков деструкции тканей. Материал использовался на лабораторных занятиях по ботанике в течение 3 месяцев (срок наблюдения).

Пример 2. Срезы плодовых тел сухих дождевиков, замороженных вешенок и маринованных обычным способом груздей толщиной 0,5–1 см поместили в тосол в объемном соотношении 1:1. Через 1, 2 и 3 часа были приготовлены тонкие срезы для изучения под микроскопом. Гифы мицелия даже при короткой экспозиции объектов в тосоле просматривались уже достаточно хорошо. У шляпочных грибов был хорошо виден гимениальный слой. Через несколько дней изменения объектов в консервирующей жидкости не произошло; на срезах хорошо просматривался мицелий, признаков микробной порчи, деструкции и деформации материала не было.

Пример 3. Корнеплоды моркови и свеклы были разрезаны на фрагменты толщиной 1–1,5 см и помещены в тосол при объемном соотношении материала и консерванта 1:1 – 1:1,5. Прозрачность срезов достигнута через 5–7 дней. Консистенция – несколько мягче обычной, упругая, удобная для изготовления срезов. Во временных препаратах на тонких продольных и поперечных срезах под микроскопом хорошо видны все ткани корнеплода. Легкое синее окрашивание способствовало дифференциации тканей объекта.

Список литературы

1. Хржановский В. Г., Пономаренко С. Ф. Практикум по курсу общей ботаники: учеб. пособие. – М., 1979. – 422 с.

УДК 372.857

К. В. Хайбулина

karinahi@yandex.ru

(ГБОУ ВПО МО «Академия социального управления», г. Москва)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-ГРУППОВОЙ МЕТОДИКИ ДЛЯ ОСМЫСЛЕННОГО УСВОЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ, РАЗЛИЧНО ВЛАДЕЮЩИХ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ

THE USE OF INDIVIDUAL-GROUP TECHNIQUES FOR LEARNING MEANINGFUL BIOLOGICAL KNOWLEDGE IN SCHOOLCHILDREN, VARIOUS OWNING LANGUAGE OF INSTRUCTION

Ключевые слова: индивидуально-групповая методика, методическая система, языковой барьер, коммуникация.

Key words: individually-group technique, methodical system, the language barrier, communication.

В настоящее время общеобразовательные школы России испытывают приток обучающихся учеников из других республик. Известно, что прибывшие на обучение нередко плохо преодолевают языковой барьер и, как следствие этого процесса, возникают нарушение коммуникации, низкая успеваемость, отставание по изучаемому предмету, ряд психологических проблем и др. В сложившейся ситуации для учителя и учеников хорошие возможности представля-

ет индивидуально-групповая методика обучения. Данная методика способна успешно реализовать ФГОС 2010 г. и ориентирована на коммуникации обучающихся в группе.

Использование методической системы на основе индивидуально-групповой методики на уроках биологии способствует формированию у учащихся познавательной самостоятельности, качественного и прочного усвоения учебного материала, ответственного отношения к занятиям, развитию коммуникации, создает возможность обратной связи между преподавателем и учеником, развивает творческие способности учащихся, препятствует переутомлению, повышает интерес к изучению биологии. Школьники учатся общаться и выполнять работу совместно, принимать решения, сотрудничать (способность слышать друг друга, с уважением относиться к другому мнению, приходить к компромиссу). Развивается умение кратко и четко формулировать собственные мысли, способность вести дискуссию, аргументированно доказывать свою точку зрения, а также применять полученные знания в процессе совместной деятельности на практике. В процессе коммуникации при групповых занятиях происходит обмен полученной информацией на уроке, обогащается словарный запас учащихся биологической терминологией, изученный материал излагается в системе – все это результат совместной деятельности [1; 2; 3].

При индивидуально-групповой организации познавательной деятельности учащихся следует подготовить к осмыслению и восприятию изучаемого материала. Школьникам важно понять, какие знания и умения им необходимо получить в результате самостоятельного изучения определенного материала, а также представлять перспективу своей деятельности на несколько уроков вперед. Следовательно, единицей учебного процесса в данном случае является не урок, как при традиционной методике, а целая учебная тема. Организация учебно-познавательной деятельности учащихся внутри класса строится по следующему принципу. Учитель определяет состав гетерогенной группы, состоящий из 5–6 человек. В состав гетерогенной группы входят учащиеся разного уровня успеваемости. Каждая группа работает по инструктивным карточкам, в которых содержатся одинаковые задания для каждой группы; вопросы, содержащиеся в карточках репродуктивного и творческого характера. В ходе работы могут использоваться учебники, дополнительная литература, видеофильмы, компьютерные программы и т. д. Если на изучение темы предоставлено большое количество часов, то она делится на подтемы (исходя из расчета: не более шести часов на подтему). По результатам исследования [1], было установлено, что определенные закономерности, положения и условия влияют на эффектив-

ность групповой работы. Изучение темы более шести часов будет сказываться на эффективности групповой работы и качестве обученности школьников.

Организация учебно-познавательной деятельности по индивидуально-групповой методике позволяет оптимально сочетать репродуктивную и творческую деятельность учащихся, комплексно и рационально использовать традиционные средства обучения и современные ИКТ. Особенность методики состоит в том, что оценивание результатов школьников на последнем этапе осуществляется как по отдельности (индивидуально), так и совместно в группе (групповая оценка) одновременно. При правильной организации работы учащихся в группе материал темы полностью прорабатывается на уроке, что позволяет исключить домашнее задание как обязательный элемент учебного процесса. Необходимость работы по изучению темы вне урока учащиеся определяют самостоятельно.

Основываясь на раннее проведенных исследованиях [2], нами в процессе эксперимента было выявлено, что при переходе с родного языка на русский язык обучения использование индивидуально-групповой методики в группах гетерогенного состава дает положительный эффект. В группах создаются благоприятные условия для развития личности учащихся, совместная работа в группе снимает отрицательные переживания и укрепляет веру в собственные силы и возможности, что способствует устранению языкового барьера в изучении биологии. В процессе обучения у школьников осуществляется более глубокое и осознанное восприятие учебного материала, которое содействует работе по развитию и совершенствованию речи, что позволяет повысить эффективность обучения. Однако наглядно это проявляется в учебном процессе, когда является системой в работе учителя и учащихся, а не эпизодическим явлением.

Список литературы

1. *Пасечник В. В.* Теория и практика организации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе обучения биологии: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1994. – 269 с.
2. *Собакина Т. Г.* Организация учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе изучения раздела «Человек и его здоровье» (в условиях сельских школ Республики Саха (Якутия): дис. ... канд. пед. наук. – М., 2002. – 137 с.
3. *Хайбулина К. В.* Организация индивидуально-групповой учебно-познавательной деятельности на уроках биологии // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы методики преподавания биологии и экологии в школе и вузе». – М., 2012. – С. 77–78.

С. С. Космовский

kosmovskij.sergej@yandex.ru

*(МКОУ «Варламовская СОШ» Болотнинского района, с. Варламово
Новосибирской области)*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

ORGANIZATION DESIGN AND RESEARCH ACTIVITY IN THE RURAL SCHOOL

Ключевые слова: ФГОС, проект, исследование.

Key words: federal state educational standard, project, study.

Сегодня, когда ключевым элементом модернизации российской школы является федеральный государственный образовательный стандарт (далее – ФГОС), реализация которого закреплена и новым Законом «Об образовании РФ», возникает необходимость сделать акцент на организации проектной и исследовательской деятельности школьников, как эффективных методов, формирующих умение учащихся самостоятельно добывать новые знания, работать с информацией, делать выводы и умозаключения. Другими словами, то, что дети могут сделать сегодня вместе, завтра каждый из них сможет сделать самостоятельно. Это требует широкого внедрения в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности. Этим обусловлено введение в образовательный контекст методов и технологий на основе проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Проектная, исследовательская деятельность учащихся прописана в ФГОС, следовательно, каждый ученик должен быть обучен этой деятельности. Программы всех школьных предметов ориентированы на данный вид деятельности. И это неслучайно. Ведь именно в процессе правильной самостоятельной работы над созданием проекта лучше всего формируется культура умственного труда учеников [1].

Научно-исследовательская деятельность школьников помогает решать задачи развивающего образования: повышает престиж знаний, общую культуру, совершенствует навыки учебной работы; развивает личность ученика, формирует системность и глубину знаний, критическое мышление; обогащает социальный опыт: учит деловитости, умению преодолевать трудности, достойно

пережить успехи и неудачи, воспитывает уверенность в своих силах, расширяет контакты с учениками других школ, а при использовании Интернета – учит взаимодействовать с учителями и учеными.

Поэтому одной из важнейших задач, стоящих перед школами, сегодня является подготовка школьника-исследователя, владеющего современными методами поиска, способного творчески подходить к решению проблем, пополнять свои знания путем самообразования. Организация научно-исследовательской деятельности школьников в течение всего учебного года в школе обусловлена и объективным фактором: в настоящее время наука все в большей мере становится непосредственной производительной силой не только в сфере идей. Современный учащийся, как творческая, социально активная личность нового типа, может формироваться только в процессе исследовательской, поисковой работы, которая органически сочетается с учебной деятельностью. Практика показывает, что проектная и исследовательская деятельность ведется практически во всех общеобразовательных учреждениях, но делается это в основном через творческие объединения дополнительного образования – школьные научные общества, ведутся и элективные курсы по данному направлению, занятия внеурочной деятельности. Но на сегодняшний день этого недостаточно. Анализ требований, которые предъявляются ФГОС к обучающимся, свидетельствует о том, что образование должно стать личностно-ориентированным, направленным на организацию разноуровневой познавательной деятельности учащихся и, если мы хотим, чтобы выпускники школ были успешными, знающими людьми, то особое внимание надо уделять развитию исследовательского поведения в образовании детей.

Однако на сегодняшний день в школе еще большая часть знаний транслируется в готовом виде и не требует дополнительных поисковых усилий, и основной трудностью для учащихся является самостоятельный поиск информации, добывание знаний. Не каждый учитель сегодня сможет организовать такую деятельность, поэтому задача администрации состоит в том, чтобы создать условия для овладения технологиями проектной и исследовательской деятельности, как на методическом, так и на практическом уровнях. Решению данной проблемы могут способствовать методические мероприятия (семинары, мастер-классы, творческие и проблемные группы), как на школьном, так и на муниципальном уровнях, курсовая подготовка. Однако, учитывая, что всеми педагогами, реализующими ФГОС, пройдены специальные курсы, можно утверждать, что теоретическими основами они владеют. А вот применяют ли на практике данные технологии – это вопрос внутришкольного контроля. Своеобразным

мониторингом может быть и эффективное участие учителя в различных профессиональных конкурсах проектно-исследовательских работ среди педагогов.

Исследовательский метод обучения охватывает не весь процесс обучения. Ученик не может и не должен усваивать весь объем знаний только путем личного исследования и открытия, новых для себя законов, правил и т. д., поскольку самостоятельное исследование требует больше времени, чем восприятие объяснения учителя. В современных условиях, когда актуален вопрос о снижении учебной нагрузки детей и о реализации стандарта, значение терминов «проектная и исследовательская деятельность учащихся» приобретает несколько иное значение. В нем уменьшается доля научной новизны исследований и возрастает содержание, связанное с пониманием исследовательской деятельности как инструмента повышения качества образования. Руководитель детской исследовательской работы должен отдавать себе отчет в смещении целей проводимой работы при введении подобных требований. Учебное исследование отличается от научного тем, что не открывает объективно новых для человечества знаний. Однако, если говорить об ученических исследованиях узкоприкладного, экспериментального характера, то результаты вполне могут нести в себе и определенную объективную новизну [2].

Формы задания при исследовательском методе обучения могут быть различными. Это или задания, поддающиеся быстрому решению в классе, дома, или задания, требующие целого урока, домашние задания на определенный срок. Факультативные занятия, курсы по выбору и элективные курсы предполагают углубленное изучение предмета, дают большие возможности для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся. Или проведение нетрадиционных уроков, предполагающих выполнение учениками учебного исследования или проекта (урок-исследование, урок-лаборатория, урок-творческий отчет, урок изобретательства, урок-рассказ об ученых, урок-защита исследовательского проекта и т. д.). Участие в олимпиадах, конкурсах, конференциях, в том числе дистанционных, предметных неделях, интеллектуальных марафонах предполагает выполнение учебных исследований в рамках данных мероприятий. Это – учебно-исследовательские работы, проекты; участие в конкурсах районного, городского, всероссийского, международного уровней; олимпиадные задания для школьников исследовательского характера; статьи, форумы, конференции, посвященные учебно-исследовательской деятельности школьников [3]. Налицо – «разовость», бессистемность выполнения каких-либо исследований и никакой речи о формировании исследовательской культуры учащегося здесь не может идти. Но мы должны всем детям привить навыки и

умения исследовательской культуры, а не одному-двум, выбранным нами, одаренным детям. А значит, эта работа в школе должна быть системной, постоянной, и в ней должны участвовать все педагоги и задействованы не менее 90% учащихся 5–11-х классов.

Недостаточная материально-техническая база учебно-воспитательного процесса (оснащение учебным оборудованием, ТСО, мультимедийным оборудованием, оборудованием школьного методического кабинета; пополнение школьной библиотеки педагогической литературой, периодическими методическими изданиями). С такими проблемами можно столкнуться в сельской школе. Как же решить их? Во-первых, формирование и внедрение методических рекомендаций для учителей, выступающих в непривычной для себя роли – в качестве руководителей и консультантов ученических проектов и исследований, данные рекомендации способствуют повышению эффективности проблемно-ориентированного совершенствования профессиональной компетентности педагогов. Во-вторых, создание и внедрение методических рекомендаций для учащихся, осуществляющих исследовательскую деятельность. В-третьих, создание базы данных одаренных детей, желающих заниматься исследовательской деятельностью, базы данных учителей, работающих с одаренными детьми, базы данных исследовательских работ учащихся. Внедрение в учебно-воспитательный процесс, в учебный план учебных и элективных курсов исследовательской направленности, как например: «Юный исследователь» – для учащихся 1–4-х классов, «Проектная деятельность» – 5–6-е классы. Применение различных видов диагностирования учащихся, педагогов, отражающего уровень исследовательской культуры, отношения к исследовательской деятельности, изучения затруднений учителей и учеников и т. д.

Сельская образовательная среда, в отличие от городской, имеет свои специфические особенности. Основными факторами, воздействующими на личность ребенка, здесь являются: специфика социально-экономических и культурно-бытовых условий семьи и населения, а также близость природы, локальность сельской среды, малая плотность населения и его стабильность, большее, чем в городе, число многодетных и многопоколенных семей, неразвитость социальной инфраструктуры, низкий образовательный и культурный уровень населения, приверженность сельского человека к сельскохозяйственному труду. Но огромным плюсом сельского поселения считаем огромное поле направлений для организации исследовательской деятельности. И именно учителя сельских школ должны выступать инициаторами и проводниками различных исследований родного края.

Но для большинства сельских школ характерно, что педагоги сами не имеют опыта исследовательской деятельности, не обладают исследовательской компетентностью. Предлагаем пути привлечения и подготовки сельских педагогов к исследовательской деятельности:

1. Проблемные курсы повышения квалификации.

2. Обучающие семинары для педагогов в рамках МО, РМО, проблемных творческих групп педагогов и т. д.

3. Научно-практические конференции – на районном уровне, в рамках Ассоциации, внутришкольные конференции, школьные Дни науки и т. д., которые дают опыт подготовки, проведения, представления и защиты исследования. Необходимо сделать такие конференции традиционными, массовыми, престижными и популярными не только на всероссийском и региональном, но и на муниципальном, межшкольном и школьном уровнях.

4. В условиях сельской школы исследовательскую деятельность эффективнее организовать на принципах горизонтальной и вертикальной интеграции. Горизонтальная интеграция – это взаимодействие с окружающим социумом: Домом культуры, библиотекой, школьным и районным краеведческим музеем, районным Домом детского творчества, со школами ближайшего окружения (в сети) и т. д. Вертикальная интеграция, предполагающая движение вперед – выход на научно-практические конференции регионального, российского и международного уровней. Интеграция общего, профильного предпрофильного и дополнительного образования на основе исследовательской деятельности не только способствует значительному повышению мотиваций школьников на поиск и приобретение знаний и созданию определенных учебных компетенций, но и ведет к инновационному развитию школы в целом.

Подводя итог вышесказанному, хочется привести слова Джона Коттона Дана (1856–1929 гг.), основателя и президента Ассоциации специальных библиотек США: «Тот, кто берется учить других, сам никогда не должен прекращать учиться».

Список литературы

1. *Обухов А.* Учить учителя // Исследовательская работа школьников. – 2007. – № 3. – С. 3.
2. *Рождественская И. В.* Управление программой интеллектуально-творческого развития личности на основе исследовательской деятельности педагогов и учащихся // Исследовательская работа школьников. – 2007. – № 4. – С. 44–51.

3. Савенков А. И. Подготовка педагога к работе в условиях исследовательского обучения // Исследовательская работа школьников. – 2007. – № 3. – С. 4–8.

УДК 371.388.6

Н. В. Габерман

ngaberman@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «КРИСМАС»

RESEARCH ACTIVITY OF SCHOOLBOYS USING LABORATORY EQUIPMENT «CHRISMAS»

Ключевые слова: современная школа, ФГОС, исследовательская деятельность, лаборатория «Крисмас».

Key words: modern school, federal state educational standard, research activity, laboratory «Christmas».

В современной школе у каждого учащегося свои интересы, способности, желания, возможности. Тем не менее, педагог должен дать всем детям знания, научить их основам познания окружающего мира, воспитывать в каждом ученике всесторонне развитую личность, способную к самоопределению и самореализации. Учитель, развивая творческие способности школьников, должен видеть потенциальные способности в каждом ученике, внимательно реагировать на все проявления творческой активности. Согласно ФГОС, государство гарантирует каждому школьнику «возможность использования необходимого оборудования для проведения экспериментов, проектной и исследовательской деятельности, работы на компьютере, подключенном к интернету. В каждой школе должен быть кабинет биологии, оснащенный с учетом современных требований к его оформлению...» [1]. В связи с этим учитель должен уметь организовывать исследования и самостоятельную деятельность ученика. В исследовательской работе по биологии особое место занимает эксперимент. Для качественного проведения эксперимента или опыта необходимо специализированное оборудование в соответствии с темой исследования. Так, например, ЗАО «Крисмас+» – одна из ведущих отечественных инновационных компаний в об-

ласти комплексного оснащения производственных, научных и учебных лабораторий, которая производит практически все для успешной и удобной работы в современных школьных лабораториях. Это широчайший ассортимент приборов и средств химического и физического контроля объектов окружающей среды.

Учащийся шестого класса гимназии №1 г. Новосибирска выполнил проект «Содержание нитратов в продуктах питания». Целью проекта было определение количественного содержания нитратов в повседневных продуктах питания, таких как морковь, картофель, яблоки и мандарины. Одной из задач нашей работы было проведение анализа отобранного материала на содержание нитратов. Анализ проводили с помощью тест-комплекта «Нитраты». Все полученные результаты в ходе исследования занесли в таблицу. Со своей работой, школьник успешно выступил на конкурсе исследовательских проектов учащихся 5-8 классов в Центральном округе города Новосибирска. В работе «Пыльцевой анализ различных сортов меда» другие ученики 6-го класса использовали в своих исследованиях лабораторное оборудование «Крисмас»: микроскоп с 60-кратным увеличением, предметные стекла, мерные пробирки, пипетки. Продукция компании является инновационной, носит прикладной характер и имеет практическое применение в сфере образования.

Качество эксперимента во многом зависит и от качества оборудования, которое используется для его проведения. Эксперимент, как важная часть биологического исследования, во многом определяет общий итог работы и то, как эту работу будут оценивать. Лаборатории «Крисмас» позволяют проводить сложные опыты и эксперименты, что дает широкий простор для выбора различных тем исследований. Исследовательской деятельности присущи характеристики активной, объективной, логической, гуманистической, ориентирующей и интегрирующей познавательной деятельности, выражающейся в осознанности и смысловой направленности действий, имеющей эмоциональную привлекательность для учащихся [2]. Участие в исследованиях развивает творческие способности ученика; способность к самоопределению и целеполаганию; умение самостоятельно конструировать свои знания; коммуникативные умения и навыки (в том числе и участие в групповой работе); способность ориентироваться в информационном пространстве (отбирать информацию из разных источников, в том числе с использованием возможностей Интернета); умение работать с различными типами текстов; умение планировать свою работу и время; навыки анализа и рефлексии; умение представить результаты своей работы.

Мы видим, что исследовательская деятельность формирует именно те компоненты интеллекта человека (компетентность, интерес, творчество, само-

познание), что необходимы для будущей социальной и профессиональной адаптации выпускников. Профилизация школы и ФГОС второго поколения требуют от учителя владения умением организации научно-исследовательской работы школьника. Данное умение отражает уровень профессионализма учителя, что обуславливает востребованность и актуальность заявленного содержания. Лабораторное оборудование ЗАО «Крисмас» – это новое поколение школьных естественнонаучных лабораторий.

Список литературы

1. Примерные программы основного общего образования. Биология. Естествознание. – М., 2010. – С. 48.
2. Проказова О. Г. Организация исследовательской деятельности в школе: дис. ...канд. пед. наук. – Волгоград, 2010. – С. 3.

УДК 371.388

М. Ю. Галчанский

makcum1994@yandex.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ К НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

THE PREPARATION STUDENT OF SECONDARY EDUCATION FOR THE RESEARCH WORK

Ключевые слова: ФГОС, научно-исследовательская работа, биология.

Key words: federal state educational standard, the research work, biology.

Научно-исследовательская работа учащихся – это вид деятельности, направленный на получение новых объективных научных знаний. Путь к научным исследованиям лежит через учебно-исследовательскую деятельность школьников, ведь именно этот вид деятельности ставит главной целью образовательный результат. Учебно-исследовательская деятельность направлена на обучение учащихся, развитие у них исследовательского типа мышления. Любопытность человека – это двигатель науки, и задача учителей-предметников

развивать эту любознательность у школьников, прививать трудолюбие и любовь к своему предмету. При развитии любознательности задача учителя состоит в том, чтобы школьники не только запоминали определенный набор знаний, которые они и без учителя могли бы прочитать в любом источнике, но и в том, чтобы они освоили метод самостоятельного получения этих знаний в ходе лабораторных, практических занятий и экскурсий.

На уроках биологии лабораторные, практические работы и экскурсии являются одной из основных форм активизации познавательной деятельности учащихся. Они позволяют учащимся осуществить необходимые наблюдения исследовательского характера за различными биологическими объектами и процессами, провести анализ, сравнить, сделать вывод или обобщение. В современной школе роль их становится более многозначительной. Выполнение многих практических работ стало намного проще и интереснее благодаря использованию ИКТ на уроках. Однако в современной школе таким работам не уделяется достаточного внимания. Эти работы, как правило, выполняются не систематически, от случая к случаю. Причиной этого является недооценка учителями данного вида деятельности, отсюда и низкий уровень исследовательской активности школьников, а в дальнейшем и студентов.

Согласно образовательному стандарту одной из задач учителя биологии, формирование у обучающихся основ культуры исследовательской и проектной деятельности, навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, предметного или межпредметного учебного проекта, направленного на решение научной, лично или социально значимой проблемы [2]. Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность, имеющую следующие особенности:

1) цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными;

2) исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовывать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников и учителей;

3) организация исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание разных видов познавательной деятельности [1].

Кроме того, проведение лабораторных и практических работ с учащимися вносит разнообразие в уроки биологии, повышает активность и самостоятельность учащихся на уроке, способствует повышению качества знаний учащихся,

делает абстрактные теоретические положения понятными, доступными, наглядными. Кроме того, при правильной организации работ воспитывается культура труда. Поэтому мы не должны исключать данные виды работ. Начинать выполнение лабораторных работ нужно уже с пятого класса и проводить их систематически. Следует проводить работы, не только предусмотренные учебной программой, но и дополнительные практические работы. Так, стандартную лабораторную работу, которая представлена в теме «Фотосинтез» в 6-м классе «Выявление роли света в жизни растений», можно заменить или дополнить лабораторной работой с использованием цифровой лаборатории «Архимед», в результате чего учащиеся смогут наглядно, с помощью графика увидеть зависимость уровня кислорода от освещенности при фотосинтезе. В теме «Прорастание семян» можно провести лабораторную работу, которая не только показывала бы, как прорастают семена, но и то, что в результате этого происходит важный процесс дыхание и т. д. Но можно пойти и дальше, использовать не только готовые, уже разработанные, лабораторные и практические работы, а можно вместе с учащимися придумывать свои эксперименты. Это будет не только повышать интерес у учащихся к предмету, но и будет своеобразным толчком для дальнейшего и более глубокого познания окружающего мира, а это может стать основой для научно-исследовательской работы. Мы предлагаем на уроке биологии в 6-м классе в теме «Фотосинтез» провести лабораторную работу с использованием цифровой лаборатории «Архимед». Например, при выполнении опыта, который доказывает, что зеленые растения выделяют кислород на свету, вносить под колпак не горящую лучину, а датчик кислорода, который покажет графически разницу уровня кислорода в обоих образцах. В результате таких преобразований урок может стать основой для научной работы учащихся.

Предлагаем вашему вниманию методическую разработку лабораторной работы по биологии в 6-м классе. Тема урока «Фотосинтез». Проводить лабораторную работу следует на этапе изучения нового материала, тем самым мы наглядно подтвердим, как изменяется скорость фотосинтеза в зависимости от освещенности. Цель работы: показать степень зависимости процесса фотосинтеза от уровня освещенности. В начале эксперимента учитель подготавливает и дает наставления для выполнения работы учащимся, а затем лишь следит за ее выполнением. На этапе подготовки эксперимента необходимо собрать экспериментальную установку, для этого необходимо:

1. Заполнить лабораторную колбу дистиллированной водой и погрузить в нее свежий росток элодеи (примерно 20 г). Электрод датчика кислорода одним

концом вставить в колбу так, чтобы его нижняя часть оказалась на дне колбы, туда же поместить датчик температуры.

2. Источник света разместить за колбой. Для освещения применяется лампа с отражателем мощностью 150 Вт, установленная на расстоянии 25 см от колбы. Для предохранения колбы от перегрева нужно поместить между ней и источником света плоский сосуд с водой.

3. Подключить USB-Link к USB-порту ПК. Затем подключить датчик температуры к Входу 1, датчик содержания кислорода – к Входу 2 и датчик освещенности – к Входу 3 регистратора данных USB-Link .

4. Запустить MultiLab на ПК.

5. В программе MultiLab установить параметры измерений: частота – каждую секунду, замеры – 5000.

После проведения подготовительной работы можно приступить к выполнению эксперимента. После выполнения основной части лабораторной работы можно изменить условия, например: увеличить количество света и массу растения, а также можно добавить бикарбонат натрия и пронаблюдать за процессом. Данную часть работы выполняют все учащиеся, результаты работы оформляются в виде вывода. Для научно-исследовательской работы добавляется вторая часть эксперимента, учащимся предлагается провести подобный эксперимент с комнатными растениями, произрастающими в разных условиях, а затем сравнить результаты.

Таким образом, лабораторная и практическая работа – это не развлечение на уроке, это большой задел на будущее. Это позволяет почувствовать себя ученым и дает возможность испытать те же эмоции, что в свое время испытал Робен Гук, когда впервые обнаружил клетку.

Список литературы

1. *Асмолова А. Г.* Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. – М., 2010. – С. 85–86.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М., 2010. – С. 30.

Т. А. Шеленина

shelenina1994@mail.ru

(ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА НА ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ (6 КЛАСС)

USING A DIGITAL MICROSCOPE IN LABORATORY – PRACTICAL LESSONS FOR GRADERS

Ключевые слова: цифровой микроскоп, активная познавательная деятельность, компьютерные технологии, универсальные учебные действия.

Key words: digital microscope, active cognitive activity, computer technology, universal learning activities.

Лабораторно-практические занятия являются неотъемлемой частью учебно-познавательного процесса на уроках биологии. Из документа федерального государственного образовательного стандарта основного и среднего (полного) общего образования нового поколения можно выяснить, какое значение имеют лабораторно-практические занятия для освоения теоретических и практических знаний в области естественных наук. Изучение предметной области «Естественные науки» должно обеспечить: создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию; сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию; сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования [1].

Сегодня лабораторно-практические занятия привлекают внимание как учителей, так и методистов. Особой популярностью пользуются те лабораторно-практические занятия, которые проводятся при поддержке современных компьютерных технологий и современного лабораторного оборудования. Под лабораторным занятием подразумевается вид самостоятельной деятельности, в ходе которого используются методы наблюдения и эксперимента. Учащиеся овладевают навыками самостоятельной работы и активной познавательной деятельности, а учитель направляет и контролирует работу учащихся. Активная

познавательная деятельность учащихся обеспечивает полное и прочное усвоение материала на уроке и дает возможность получения некоторых практических знаний и умений. Поэтому учителю необходимо овладеть рядом методических приемов, которые бы позволили организовывать лабораторно-практические занятия наиболее эффективно и качественно. Одним из таких приемов является широкое использование микроскопов, которые помогают ученикам взглянуть на живую природу с другой стороны и раскрыть все ее глубинные тайны. Одной из форм применения компьютерных технологий на уроках биологии может послужить использование цифрового микроскопа. Методика работы с ним очень проста, а также он удобен в использовании. Такой вид микроскопа очень мобилен и является важным компонентом лабораторно-практических занятий. В комплекте с цифровой камерой идет установочный диск, который подходит для любого компьютера, что делает цифровой микроскоп переносным.

Цифровой микроскоп несет в себе ряд преимуществ перед другими видами микроскопов. Таковыми, например, являются возможность демонстрации результатов опыта на большом экране с помощью проектора, возможность проводить демонстрации и демонстрационные опыты, просматривать в хорошем качестве при большом увеличении исследуемые объекты, делать снимки и видеосъемки результатов опыта, что позволяет реализовать один из самых важных принципов изучения естественных наук – принцип наглядности. Однако существует и ряд недостатков. Первый и самый главный – необходимость наличия в школе в кабинете биологии определенной технической базы: компьютера, проектора, смарт-доски. Второй недостаток – неполное методическое обеспечение, что увеличивает время подготовки к уроку. Выше перечисленные недостатки в наше время нетрудно устранить, так как в современные школы идет активная закупка нового оборудования, компьютерной техники и лабораторного оборудования. Остается лишь найти применение данному оборудованию для проведения интересных лабораторно-практических занятий.

Нашей целью стало разработать лабораторно-практические занятия с применением цифрового микроскопа для учащихся sixth классов. В этом помог учебник для учащихся 6 класса общеобразовательной школы под редакцией проф. И. Н. Пономаревой издательского центра «Вентана-Граф». В разделе «Органы цветковых растений» внимание привлекла тема урока «Лист. Внешнее и внутренне строение листа». На этапе изучения нового материала проводится лабораторная работа, посвященная лишь внешнему строению листа. Но учащимся для полного понимания и закрепления знаний по теме необходимо провести лабораторную работу и по внутреннему строению.

Разработанное лабораторно-практическое занятие называется «Внутреннее строение кожицы листа». Его целью является изучить внутренне строение кожицы листа и иметь представление о строении устьиц. В ходе данного занятия учащимися решаются следующие задачи: рассмотреть кожицу листа под микроскопом, найти устьица, зарисовать клетки кожицы листа и устьица в тетрадь и сделать выводы о том, как внутренне строение листа влияет на его функции. Для проведения такого занятия используется следующее оборудование и материалы: лист любого комнатного растения, предметные стекла, пинцеты, препаровальные иглы, светлый лак для ногтей, цифровой микроскоп, световые микроскопы. В ходе работы учащиеся выполняют следующий алгоритм действий: наносят на нижнюю сторону листа тонкий слой лака; после полного высыхания аккуратно снимают пинцетом пленку и помещают ее, расправляя препаровальной иглой, на предметное стекло; рассматривают под световым микроскопом, не накрывая покровным стеклом, готовый микропрепарат; зарисовывают в тетрадь полученные результаты и делают соответствующие выводы по данной работе. В то время, пока ученики готовят свой микропрепарат, учитель следит за правильным ходом их действий и выводит на экран изображение заранее сделанного им микропрепарата кожицы листа для того, чтобы учащиеся смогли сравнить результаты своей работы и зарисовать верное строение кожицы листа. Также учащиеся могут продемонстрировать свои готовые микропрепараты на большом экране, увеличивать или уменьшать изображение, делать фотографии. Эти фотографии можно будет распечатать и вклеить в свои лабораторные тетради. Это облегчит работу учеников, сделает лабораторно-практическое занятие более интересным и увлекательным, сэкономит время учителя и облегчит его работу при проверке.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что цифровой микроскоп послужит удобным инструментом для проведения лабораторно-практических занятий, так как он позволит эффективно организовать деятельность учителя и учащихся и повысит качество обучения. Однако в одном из выпусков журнала «Биология» в статье, посвященной использованию цифрового микроскопа на практических занятиях по биологии, говорится о том, что работа с цифровым микроскопом или разнообразными программными продуктами, представленными сейчас на образовательном рынке, ни в коем случае не должна заменять классических приемов работы с натуральными объектами, гербариями, световыми микроскопами, что это всего лишь один из методических приемов, позволяющих разнообразить проведение урока [2]. С этим нельзя не согласиться, так как цифровые технологии не могут дать полного знания о предмете биологии,

это лишь часть учебно-познавательного процесса, которая облегчает работу педагога, дает возможность развиваться и идти в ногу со временем.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. – М., 2011. – С. 17.
2. *Шевяхова Ю. О.* Использование цифрового микроскопа на практических занятиях по биологии // Биология. – 2006. – № 14 (813). – С. 42–46.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
РАЗДЕЛ I. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
Артемьева Е. А., Мищенко А. В., Макаров Д. К. (Ульяновск) МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖУКА-ОЛЕНЯ <i>LUCANUS CERVUS</i> (LINNAEUS, 1758) (COLEOPTERA, LUCANIDAE) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ (УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	5
Вартапетов Л. Г. (Новосибирск) ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ СРЕДНЕСИБИРСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ.....	8
Дронзикова М. В. (Новокузнецк) ПОВЕДЕНИЕ – КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВЫХ СООБЩЕСТВ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (НА ПРИМЕРЕ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ).....	10
Гарюшкина М. Ю., Юрлов А. К. (Новосибирск) ВЛИЯНИЕ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СРОКИ И УСПЕШНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ СИЗОЙ ЧАЙКИ (<i>LARUS CANUS</i>) НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	13
Бахарева К. И., Макеев А. А., Ершов К. И. (Новосибирск) ВЛИЯНИЕ ТРОМБОВАЗИМА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ МЫШЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ОСТРОЙ ИШЕМИИ МИОКАРДА.....	16
Задубровская И. В., Задубровский П. А., Новиков Е. А. (Новосибирск) РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ (<i>ELLOBIUS TALPINUS</i> PALL., RODENTIA, CRICETIDAE).....	19
Власенко П. Г., Кривопапов А. В. (Новосибирск) РАЗНООБРАЗИЕ ЦЕСТОД ПОДСЕМЕЙСТВА ANOPLOCERHALINAE У ГРЫЗУНОВ ГОЛАРКТИКИ.....	22
Иващенко М. В., Ядренкина Е. Н. (Новосибирск) ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В РАЗНЫХ ГЕНЕРАЦИЯХ ЕЛЬЦА <i>LEUCISCUS LEUCISCUS</i> (СЕМ. CYPRINIDAE) БАССЕЙНА ОЗЕРА ЧАНЫ.....	25
Ишигенова Л. А. (Новосибирск) НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ БАРГУЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	28
Кабдолов Ж. Р., Жумабекова Б. К., Сакауб М. К., Кабдолова Г. К. (Павлодар, Казахстан); Коняев С. В. (Новосибирск) ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ЧЕРВИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА.....	29

Козминский Е. В. (Санкт-Петербург) ВНУТРИВИДОВАЯ КОНКУРЕНЦИЯ КАК ПРИЧИНА ФЛУКТУАЦИЙ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ У МОЛЛЮСКОВ <i>LITTORINA OBTUSATA</i> (GASTROPODA: LITTORINIDAE)	31
Корниенко С. А. (Новосибирск) ЦЕСТОДЫ БУРОЗУБОК ГОЛАРКТИКИ.....	34
Жумабекова Б. К., Исакаев Е. М., Сарбасов Н. С. (Павлодар, Казахстан); Кабдолов Ж. Р., Кабдолова Г. К. (Новосибирск) ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАЗАХСТАНСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ.....	36
Ливанова Н. Н., Ливанов С. Г. (Новосибирск) ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОПУЛЯЦИИ <i>IXODES PAVLOVSKYI</i> ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ НОВОСИБИРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА.....	39
Лошенко В. И., Сахаров А. В., Просенко А. Е. (Новосибирск) ОСОБЕННОСТИ ТКАНЕВОЙ РЕАКЦИИ ПЕЧЕНИ И ПОЧЕК ОСЕТРА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ЗАТРАВКЕ АЦЕТАТОМ СВИНЦА.....	42
Луканина С. Н., Сахаров А. В., Просенко А. Е. (Новосибирск) МОРФОЛОГИЯ ПОЧЕК КРЫС И ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ СТРЕССЕ.....	46
Лялина М. И., Ядренкина Е. Н. (Новосибирск) СТРУКТУРА МАКРОЗООБЕНТОСА БИОТОПИЧЕСКИ РАЗНОТИПНЫХ УЧАСТКОВ РЕЧНОГО РУСЛА И ЭСТУАРНОЙ ЗОНЫ БАССЕЙНА ОЗЕРА ЧАНЫ.....	49
Макеев А. А., Салагаева А. Д., Тарасов А. В., Просенко А. Е. (Новосибирск) ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТА «СЕЛЕНОФАН» НА ПОКАЗАТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В ПЛАЗМЕ КРОВИ СТАРЕЮЩИХ КРЫС.....	52
Мезина С. И., Волкова А. В., Фокина М. В., Шакуло И. А. (Новосибирск) ЧАСТОТЫ МУТАНТНЫХ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ДОМАШНИХ КОШЕК НОВОСИБИРСКОГО СЕЛЬСКОГО РАЙОНА.....	55
Мезина С. И., Л. П. Зарубеева (Новосибирск) ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПРИЧИН ГИБЕЛИ КОТЯТ РУССКОЙ ГОЛУБОЙ ПОРОДЫ КОШЕК.....	59
Скипин Н. С. (Челябинск) ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРНИТОФАУНЫ, КАК ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	63
Тарасовская Н. Е. (Павлодар, Казахстан) ПЛОДОВИТОСТЬ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПОТОМСТВА У СОРОКИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ПАВЛОДАРА.....	66
Тарасовская Н. Е. (Павлодар, Казахстан) НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГНЕЗДОВАНИЕМ УШАСТОЙ СОВЫ НА ОКРАИНАХ ДАЧНЫХ МАССИВОВ Г. ПАВЛОДАРА.....	70

Растяженко Н. М., Юрлова Н. И. (Новосибирск) ЗАРАЖЕННОСТЬ <i>LYMNAEA STAGNALIS</i> ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИМИ ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА ЧАНЫ.....	74
Соусь С. М., Ростовцев А. А., Егоров Е. В., Соснов Д. В. (Новосибирск) ЗНАЧЕНИЕ КАРПОВЫХ РЫБ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ОПИСТОРХОЗА В БАССЕЙНЕ БАРАБИНСКИХ ОЗЕР.....	78
Сербина Е. А. (Новосибирск) ОБНАРУЖЕН ЛОКАЛЬНЫЙ ОЧАГ ОПИСТОРХОЗА В ОЗЕРЕ ЧАНЫ.....	82
Сербина Е. А., Петровский Д. В. (Новосибирск) ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПЛОДОВИТОСТЬ <i>VITHYNIA TROSCHELI</i> (GASTROPODA: VITHYNIIDAE).....	84
Ивашкевич В. В., Шабанов К. В., Машинская Н. Д. (Новосибирск) СОРТА И КАЧЕСТВА СИБИРСКОГО МЕДА.....	86
Вожаева Е. Д., Машинская Н. Д. (Новосибирск) ФЕРМЕНТ ДИАСТАЗА – ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ПЧЕЛИНОГО МЕДА.....	93
Шемякин Е. В., Исаев А. П. (Якутск); Вартапетов Л. Г. (Новосибирск) ЛЕТНЕЕ НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «УНГРА» (ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ).....	97
РАЗДЕЛ II. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	101
Макарова О. Б., Иашвили М. В. (Новосибирск) ОБНОВЛЕНИЕ ВУЗОВСКИХ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА ПЕДАГОГА.....	101
Гапиенко Т. А., Драгель Л. В. (Новокузнецк) ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ В КОНСТЕКСТЕ НОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА.....	107
Матвеева А. В. (Кемерово) ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УУД НА УРОКАХ БИОЛОГИИ.....	110
Полянская И. В. (Москва) УПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УЧАЩИХСЯ В БИОЛОГИИ.....	113
Пономарев Д. В. (Павлодар, Казахстан) ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКУМА ПО БИОЛОГИИ НА БАЗЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ	117
Петрищева Г. С. (Бийск), Захарюта Н. В. (Горно-Алтайск) ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ УЧЕБНИКОВ БИОЛОГИИ.....	119
Прохорова Е. Е., Токмакова А. С., Атаев Г. Л. (Санкт-Петербург) КУРС «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОЛОГИИ» ДЛЯ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 06.03.01 БИОЛОГИЯ.....	123

Пушкарева М. С. (Чита) ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ МИНИ-ПРОЕКТОВ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ.....	127
Тарасовская Н. Е., Жумадилов Б. З. (Павлодар, Казахстан) СПОСОБ ДЕМОНСТРАЦИИ ПОЛУПОГРУЖЕННЫХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ.....	130
Тарасовская Н. Е., Жумадилов Б. З. (Павлодар, Казахстан) СПОСОБЫ ПРОСВЕТЛЕНИЯ ГРУБЫХ БОТАНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ....	134
Хайбулина К. В. (Москва) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-ГРУППОВОЙ МЕТОДИКИ ДЛЯ ОСМЫСЛЕННОГО УСВОЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ, РАЗЛИЧНО ВЛАДЕЮЩИХ ЯЗЫКОМ ОБУЧЕНИЯ.....	138
Космовский С. С. (Новосибирская область) ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ.....	141
Габерман Н. В. (Новосибирск) ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ «КРИСМАС».....	146
Галчанский М. Ю. (Новосибирск) ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ К НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ.....	148
Шеленина Т. А. (Новосибирск) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО МИКРОСКОПА НА ЛАБОРАТОРНО- ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ (6 КЛАСС).....	152

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ**

Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(Новосибирск, 26–27 марта 2015 г.)

В авторской редакции

Компьютерная верстка – *Е. П. Брагина*

Подписано в печать 22.05.2015. Формат 60×84/16
Цифровая печать. Уч.-изд. л. 8,4. Усл. печ. л. 9,3. Тираж 100 экз.
Заказ №

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
педагогический университет»,
630126, Новосибирск, 126, Виллюйская, 28
Отпечатано:
ФГБОУ ВПО «НГПУ»