

**РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
МОСКОВСКОЕ ГОРОДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

# **БИОГЕОГРАФИЯ**

**ВЫПУСК 19**

**МОСКВА 2015**

**РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
МОСКОВСКОЕ ГОРОДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

**БИОГЕОГРАФИЯ**

**ВЫПУСК 19**

**МОСКВА 2015**

УДК 556  
ББК 26.22  
О-93

Материалы Московского городского отделения Русского географического общества. Биогеография. Вып. 19. М.: Агронаучсервис, 2015. – 118 с.

В сборнике представлены статьи по докладам, заслушанным на заседаниях Комиссии биогеографии МГО РГО в 2014-2015 гг., включая заседание памяти Д.С. Криволицкого. Рассмотрен широкий круг вопросов по ботанической географии, зоогеографии, антропогенному преобразованию экосистем и охране природы.

Редакционная коллегия:

*Н.М. Новикова (председатель),  
Л.Г. Емельянова, Н.Б. Леонова,  
Н.Г. Москаленко, Н.Г. Кадетов*

Рецензенты:

*Д.г.н. Е.А. Востокова,  
Д.б.н. Л.П. Груздева*

Редакторы выпуска:

*Л.Г. Емельянова, Н.Б. Леонова,  
Н.М. Новикова*

Технические редакторы:

*А.А. Кадетова, Н.Г. Кадетов*

**ISBN 978-5-906592-514**

© РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО, 2015

© РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ, 2015

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

**RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY  
MOSCOW DEPARTMENT**

**BIOGEOGRAPHY**

**ISSUE 19**

**MOSCOW 2015**

УДК 556  
ББК 26.22  
О-93

Proceedings of Moscow Department of Russian Geographical Society.  
Biogeography. 19. M.: Agronauchservice, 2015. 118 p.

The book includes articles on reports made in Biogeography commission of RGS Moscow Department in 2014-2015, including meeting dedicated to the memory of D.A. Krivolutsky. The variety of problems on botanical geography, zoogeography, anthropogenic transformation of ecosystem and nature conservation are discussed.

Editorial board:

*N.M. Novikova* (editor-in-chief),  
*L.G. Emelyanova, N.B. Leonova,*  
*N.G. Moscalenko, N.G. Kadetov*

Reviewers:

*Prof., Dr.sci. geogr., E.A. Vostokova,*  
*Prof., Dr.sci. biol., L.P. Gruzdeva*

Editors of issue:

*L.G. Emelyanova, N.B. Leonova,*  
*N.M. Novikova*

Technical editors:

*A.A. Kadetova, N.G. Kadetov*

**ISBN 978-5-906592-514**

© RUSSIAN GEOPGRAPHICAL SOCIETY, 2015

© EDITORIAL BOARD, 2015

© GROUP OF AUTHORS, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Н.М. Новикова, Н.Б. Леонова, Н.Г. Кадетов, Л.Г. Емельянова.</i> Отчёт о работе Комиссии биогеографии Московского отделения Русского географического общества за 2014-2015 гг. ....	7
---	---

### ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

<b><u>К 75-летию со дня рождения Д.А. Криволицкого</u></b> .....	11
<i>Н.В. Лебедева.</i> О научном наследии выдающегося зоолога, эколога и биогеографа Д.А. Криволицкого .....	13

### ДОКЛАДЫ КОМИССИИ БИОГЕОГРАФИИ 2014-2015 гг. .....

27

<i>Н.М. Новикова, Н.А. Волкова.</i> Разработка эколого-биологических показателей и критериев для оценки качества водных и наземных экосистем .....	28
<i>Ю.А. Семенищенков.</i> Флористическая классификация как отражение ботанико-географического разнообразия мезофитных широколиственных лесов запада Среднерусской возвышенности .....	45
<i>Г.Н. Огурева, М.В. Бочарников, Д.С. Белявский, И.М. Микляева.</i> Современное состояние растительного покрова Верхней Зеи вдоль трассы Байкало-Амурской магистрали (БАМ), его ландшафтно-защитные и ресурсные функции .....	61
<i>А.А. Кадетова, Ю.А. Мельникова, А.А. Карлюк.</i> Итоги и перспективы изучения фауны летучих мышей Среднего Приамурья .....	73
<i>А.А. Романов, Е.В. Мелихова, С.В. Голубев, В.О. Яковлев.</i> География и структура орнитофауны Верхоянского хребта .....	86
Аннотации статей.....	105
Цветные рисунки к статьям .....	108

## CONTENTS

<i>N.M. Novikova, N.B. Leonova, N.G. Kadetov, L.G. Emelyanova.</i> Biogeography Commission in 2014-2015.....	7
<b><u>MEMORABLE DATES</u></b>	
<b><u>Commemorating the 75 Anniversary of Dmitry Krivolutsky</u></b>	
<i>N.V. Lebedeva.</i> On the scientific heritage of an outstanding zoologist, ecologist and biogeographer D.A. Krivolutsky .....	11
<i>N.V. Lebedeva.</i> On the scientific heritage of an outstanding zoologist, ecologist and biogeographer D.A. Krivolutsky .....	13
<b><u>BIOGEOGRAPHY COMMISSION REPORTS IN 2014-2015</u></b>	
<i>N.M. Novikova, N.A. Volkova.</i> The development of ecological and biological indicators and criteria for estimation of the quality of aquatic and terrestrial ecosystems.....	27
<i>N.M. Novikova, N.A. Volkova.</i> The development of ecological and biological indicators and criteria for estimation of the quality of aquatic and terrestrial ecosystems.....	28
<i>Yu.A. Semenishchenkov.</i> Braun-Blanquet approach as the reflection of the botanico-geographical diversity of Middle-Russian mesophyte broad-leaved forests of the West of the Middle-Russian Upland .....	45
<i>Yu.A. Semenishchenkov.</i> Braun-Blanquet approach as the reflection of the botanico-geographical diversity of Middle-Russian mesophyte broad-leaved forests of the West of the Middle-Russian Upland .....	45
<i>G.N. Ogureeva, M.V. Bocharnikov, D.S. Belyavskiy, I.M. Miklyaeva.</i> The modern state of vegetation of the Upper Zeya River Basin along the Baikal-Amur Railway (BAM), its landscape and resource functions	61
<i>G.N. Ogureeva, M.V. Bocharnikov, D.S. Belyavskiy, I.M. Miklyaeva.</i> The modern state of vegetation of the Upper Zeya River Basin along the Baikal-Amur Railway (BAM), its landscape and resource functions	61
<i>A.A. Kadetova, J.A. Melnikova, A.A. Karlyuk.</i> Results and prospects of the bats' (Chiroptera) fauna research in the Middle Amur River region	73
<i>A.A. Kadetova, J.A. Melnikova, A.A. Karlyuk.</i> Results and prospects of the bats' (Chiroptera) fauna research in the Middle Amur River region	73
<i>A.A. Romanov, E.V. Melikhova, S.V. Golubev, V.O. Yakovlev.</i> Geography and structure of bird fauna of Verkhoyansk Range .....	86
<i>A.A. Romanov, E.V. Melikhova, S.V. Golubev, V.O. Yakovlev.</i> Geography and structure of bird fauna of Verkhoyansk Range .....	86
Abstracts.....	105
Color figures to papers	108

## **ОТЧЁТ О РАБОТЕ КОМИССИИ БИОГЕОГРАФИИ МОСКОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ЗА 2014-2015 ГГ.**

С апреля 2014 г. по май 2015 г. состоялось 9 заседаний Комиссии биogeографии, одно из которых прошло совместно с Комиссией медицинской географии и экологии человека. На заседаниях были заслушаны 8 докладов, на которых присутствовало от 8 до 40 слушателей.

Первое заседание прошло 24 апреля 2014 г. Первый доклад – «Изменение лесистости юго-западной части Клинско-Дмитровской гряды за последние два века» – представила Н.Г. Беляева (Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН). Выступающие (Г.Н. Огуреева, Н.Б. Леонова, Н.М. Новикова) отметили актуальность темы, высокое качество и глубину проработки поставленной задачи. Доклад «Проблемы изучения фауны летучих мышей Среднего Приамурья» представлен А.А. Кадетовой (кафедра биogeографии МГУ имени М.В. Ломоносова) в соавторстве с Ю.А. Мельниковой (Хинганский заповедник) и А.А. Карлюк (кафедра биogeографии). Доклад вызвал активное обсуждение. Л.Г. Емельянова отметила большое значение представленных в докладе материалов для изучения териофауны юга Дальнего Востока России.

14 мая прошло совместное заседание с Комиссией медицинской географии и экологии человека в московском лектории РГО, посвящённое 130-летию со дня рождения Е.Н. Павловского и 75-летию доклада «О природной очаговости инфекционных и паразитарных болезней». С докладом выступил Э.И. Коренберг (НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи РАМН).

14 октября состоялось заседание, посвящённое 75-летию со дня рождения выдающегося учёного, заведующего (1988-2004 гг.) кафедрой биogeографии географического факультета МГУ, члена-корреспондента РАН Дмитрия Александровича Криволицкого. С докладом «О научном наследии выдающегося зоолога, эколога и биogeографа Д.А. Криволицкого» выступила Н.В. Лебедева (заведующая отделом наземных экосистем Института аридных зон Южного научного центра РАН). Заседание привлекло внимание широкого круга слушателей. В нём прини-

мали участие сотрудники и студенты географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, сотрудники Института водных проблем, Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова и Института географии РАН. С воспоминаниями о Д.А. Криволюцком выступили его коллеги и ученики – Н.Н. Дроздов, Г.Н. Огуреева, Л.Г. Емельянова, К.Б. Гонгальский. Все выступавшие с большой благодарностью вспоминали Дмитрия Александровича, его высокие человеческие качества, необычайную эрудицию и работоспособность.

27 ноября с докладом «Ботанико-географические особенности мезофитных широколиственных лесов запада Среднерусской возвышенности» выступил Ю.А. Семенищенков (Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского). При обсуждении доклада О.В. Морозова отметила оригинальность использованного подхода объединения синтаксонов мезофитных широколиственных лесов в одну ассоциацию. Т.Ю. Браславская предложила проверить описанные в докладе закономерности для широколиственных лесов востока Европейской России. Н.Г. Кадетов отметил большое значение проведённых исследований и призвал усовершенствовать наименования геоэлементов и их содержание.

11 декабря состоялось заседание, посвящённое изучению биоразнообразия экосистем Северо-Восточной Азии. С докладом «Географическая дифференциация орнитофауны центрального Верхоянья» выступили Е.В. Мелихова и А.А. Романов (кафедра биогеографии). При обсуждении Г.Н. Огуреева, В.М. Галушин и Н.М. Новикова отметили большое значение представленных данных о биоте Верхоянского хребта, собранных во время экспедиции летом 2014 года. Были сделаны предложения по дальнейшей обработке материалов, необходимости установления связей орнитофауны с высотными поясами растительности.

В феврале Комиссия биогеографии традиционно собирается совместно с Лабораторией динамики наземных экосистем под влиянием водного фактора Института водных проблем РАН на заседание памяти В.И. Залетаева. На заседании 26 февраля 2015 г. выступила Н.М. Новикова с докладом «Результаты выполнения Госконтракта «Разработка биологических показателей и критериев оценки состояния водных и околоводных экосистем

и возможных норм допустимой нагрузки на водный режим по экологическим показателям». Доклад вызвал большой интерес слушателей. Вопросы затронули применение разработанных методик в разных зональных условиях (Т.В. Дикарёва), особенности изменений водных и околотовных экосистем Веселовского водохранилища (Н.А. Шумова), возможности представления результатов научной разработки для лиц, принимающих решения (Л.Г. Емельянова), влияние изменений климата на устойчивость водных и околотовных экосистем (Г.Н. Огуреева), возможности типологии объектов исследования (А.В. Дроздов). В прениях выступили Н.А. Шумова с положительной оценкой результатов работ в целом и выделения конкретных стадий развития водоёмов; Г.Н. Огуреева с предложением расширить круг исследуемых водохранилищ; А.В. Дроздов с рекомендациями о проработке вопроса о достаточности и избыточности показателей и критериев для оценки состояния водоёмов.

26 марта 2015 г. состоялось заседание комиссии, посвящённое растительности района Байкало-Амурской магистрали. С докладом «БАМ глазами ботаника» выступили сотрудники кафедры биогеографии Г.Н. Огуреева, И.М. Микляева, М.В. Бочарников и студент кафедры Д.А. Белявский, совершившие в августе 2014 года путешествие по Байкало-Амурской магистрали от Комсомольска-на-Амуре до Северобайкальска с целью исследования растительности прилегающих к магистрали районов. Живой интересный рассказ всех участников доклада по разным направлениям исследования, сопровождаемый многочисленными фотографиями, нашёл отклик слушателей, о чём свидетельствовало большое количество вопросов: А.В. Хорошев интересовался природой лиственничных багульниковых лесов и марей, Д.А. Голованов спросил о связи распространения лиственницы с мерзлотными процессами, Н.М. Новикова – о функционировании сложных технических сооружений в сейсмичных горно-мерзлотных условиях, о лесовосстановительных работах.

9 апреля 2015 г. состоялось заседание, приуроченное к столетию со дня рождения известного зоогеографа, профессора А.П. Кузякина. С докладом «Александр Петрович Кузякин – зоолог, зоогеограф» выступил Л.Н. Мазин. Обстоятельное выступление было продолжено учениками и последователями профес-

сора. С интересными тёплыми воспоминаниями выступили В.М. Галушин, Ю.П. Губарь, Л.Г. Емельянова, В.А. Кузякин, Е.С. Равкин, Л.А. Хляп. Выступавшие отметили значительный вклад его работ в развитие не только териогеографии и систематики позвоночных, но и энтомологии. Была особо подчеркнута высокая значимость собранных и великолепно обработанных руками учёного обширных зоологических коллекций. Для пришедших на заседание – особенно для многочисленной группы присутствовавших студентов – были очень интересны сообщения о том, как Александр Петрович терпеливо и доходчиво учил своих воспитанников работать над текстом, над каждой строчкой научных статей, как много времени и сил отдавал сбору зоологического материала.

16 апреля на заседании выступила О.Я. Куликова (кафедра биогеографии) с докладом «Результаты спутникового мечения мохноногого канюка в Малоземельской тундре и на острове Колгуев в 2013-14 гг.», подготовленным в соавторстве с И.Г. Покровским и М. Викельским (Институт орнитологии Макса Планка, Радольфцель, Германия). В докладе представлены уникальные материалы по перемещению меченых канюков от мест гнездования к местам зимовки, отмечены индивидуальные особенности путей перемещения. Были заданы вопросы о предпочитаемых гнездовых местообитаниях, методике мечения, реакции меченых птиц на процедуру мечения (В.М. Галушин, Л.Г. Емельянова). Подчеркнуто большое значение результатов спутникового мечения для исследования индивидуальных и видовых эколого-географических связей.

В 2014 г. по результатам работы Комиссии был опубликован сборник «Материалы Московского городского отделения Русского географического общества. Биогеография. Вып. 18. М.: РАСХН, 2014. 117 с.», включивший отчёт за период деятельности Комиссии с ноября 2013 г. по начало апреля 2014 г. и доклады, представленные в это время.

*Н.М. Новикова, Н.Б. Леонова, Н.Г. Кадетов, Л.Г. Емельянова*

*ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ*

---

*К 75-летию со дня рождения  
ДМИТРИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА КРИВОЛУЦКОГО*

---



*DMITRY KRIVOLUTSKY*

*4.X.1939 – 30.X.2004*



**О НАУЧНОМ НАСЛЕДИИ ВЫДАЮЩЕГОСЯ ЗООЛОГА, ЭКОЛОГА  
И БИОГЕОГРАФА Д.А. КРИВОЛУЦКОГО**

*Азовский филиал Мурманского морского биологического института  
КНЦ РАН, Институт Аридных зон ЮНЦ РАН, г. Ростов-на-Дону.  
E-mail: lebedeva@ssc-ras.ru*

Дмитрий Александрович рано ушёл из жизни, успев отметить лишь свой 65-летний юбилей. Он был полон планов и надежд. Некоторых из его соратников и учеников уже нет, а с ними ушли бесценные свидетельства о его жизни и воспоминания. Однако многие коллеги и ученики, работавшие с ним в разные годы, не только хранят уникальную информацию о Дмитрие Александровиче, но и продолжают развивать его научное наследие.

Дмитрий Александрович – учёный, имя которого вошло в энциклопедии. Потомкам вскоре будут доступны лишь сухие сведения об основных этапах его жизни: основатель и заведующий лабораторией биоиндикации Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А.Н. Северцова РАН (1980), где работал с 1962 по 2004; член-корреспондент РАН (1991); работал (1974-2004) и был заведующим (1988-2004) кафедрой биогеографии МГУ имени М.В. Ломоносова; директор Института паразитологии РАН (2002-2004); лауреат Государственной премии СССР (1980, за работы по почвенной акарологии, в составе авторского коллектива); лауреат Премии Правительства РФ за работы по биоиндикации радиоактивных загрязнений (1996); награждён медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (1999) и Медалью «За спасение погибавших» за участие в работах по ликвидации последствий Чернобыльской аварии (2002).

Однако скупое перечисление его заслуг не даёт ключ к пониманию масштаба его научного наследия и личности.

Его формальные достижения – награды, академический статус – могут свидетельствовать о том, что для Государства его заслуги не остались незамеченными. Однако, будучи по официальному статусу членом-корреспондентом РАН и не достигнув выс-

шей иерархической позиции в Российской академии наук, фактически он был один из столпов современной экологии, зоологии и биогеографии. Дмитрий Александрович пользовался огромным авторитетом среди коллег, об этом упоминали многие, даже те, кто не знал его близко. Но ничто человеческое ему не было чуждо. Адекватно оценивая свою роль в мировой науке, он по-человечески переживал, что не был избран академиком на последних при его жизни выборах РАН. Однако это не было переживанием человека, который жаждал достичь регалий. Ни для кого не секрет, что высшие позиции, накладывая на человека обязанности, дают больше свободы в научной деятельности, открывая новые источники финансирования. В этом состояла важная особенность в деятельности Дмитрия Александровича: обожая акарологию, он был вынужден большую часть своего времени отдавать научно-организационной работе. И в этом он также был необыкновенно талантлив. Ему был чужд принцип «Разделяй и властвуй». Основой его руководства людьми, формальными и неформальными коллективами была опора на развитие потенциала конкретных людей, помощь им в этом, способность увидеть направление деятельности, в котором можно было бы получить максимально эффективный результат. Контакты с коллегами, соратниками, учениками, студентами всегда сопровождались доброжелательной творческой атмосферой.

Рассматривая научное наследие Дмитрия Александровича, его творческий путь можно представить в виде дерева с глубокими корнями, мощным стволом и равнозначно сильными ветвями, увешанными плодами достижений его учеников и последователей.

Что же лежит в основе становления любой незаурядной личности? Прежде всего, среда – семья и учителя. В семье географов Московского университета А.Е. Криволицкого и Л.И. Гришиной, от своих учителей Дмитрий Александрович получил не только знания, но и стиль научного творчества, которые в дальнейшем помогли ему сформироваться как крупному учёному с мировым именем. Начало интереса к зоологии было положено в зоологическом кружке на Звенигородской биологической станции МГУ, где он прошел полевую практику будучи ещё школьником. С родителями Дмитрий Александрович побывал в геологических экс-

педициях ещё до того, как стал студентом. Очень многое – впечатления, общение в научном коллективе и полученные навыки полевой жизни – впоследствии оказало влияние на его мировоззрение и научные интересы.

На биологическом факультете Московского университета Дмитрий Александрович выбрал для специализации вначале кафедру зоологии позвоночных, где в то время преподавали выдающиеся отечественные зоологи Н.П. Наумов, В.Г. Гептнер, Г.П. Дементьев. Впоследствии знания, полученные на этой кафедре, позволяли Дмитрию Александровичу не только свободно ориентироваться в смежной с его основной научной отраслью, но и рекомендовать ученикам и коллегам для разработки и исследования научные направления, в которых существовали пробелы в знаниях.

Во время студенческой полевой практики, которую он проходил под руководством крупного отечественного почвенного зоолога М.С. Гилярова, Дмитрий Александрович выбрал объект, которым занимался на протяжении всей жизни, – панцирных клещей (Acari, Oribatida). Единственным крупным специалистом в стране по этой группе клещей в то время была Е.М. Буланова-Захваткина, которая работала на кафедре энтомологии. Однако Дмитрий Александрович избрал кафедру зоологии беспозвоночных, на которой доминировала «морская» тематика и преподавали блестящие педагоги: профессора Л.А. Зенкевич, Я.А. Бирштейн, доценты В.А. Бродская и Г.Г. Абрикосов. Очевидно, здесь лежат корни его глубоких знаний морской биологии. Уже будучи заведующим кафедрой биогеографии, Дмитрий Александрович считал обязательным проведение практики для студентов-биогеографов на Беломорской биологической станции МГУ, где изучение биологии и экологии морских беспозвоночных являлось важной составляющей подготовки студентов. Имена многих своих учителей Дмитрий Александрович увековечил в названиях тех видов клещей, которые он описал.

Он был необычным студентом, поскольку не только выбирал те дисциплины, которые преподавали на кафедре, а работал по индивидуальному плану. Посещал курсы на разных факультетах: географическом, геологическом, слушал лекции лучших профессоров университета. Видимо, в этом истоки его энциклопедиче-

ских знаний. Окончив университет, Дмитрий Александрович пришёл работать в лабораторию почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР (позднее – ИЭМЭЖ АН СССР и ИПЭЭ РАН), руководимой академиком М.С. Гиляровым. Как упоминал впоследствии он сам, работа в коллективе с такими крупными учёными как К.В. Арнольди, Б.М. Мамаев, Ю.Б. Бызова, Г.Ф. Курчева и молодыми коллегами способствовала его становлению в почвенной зоологии. Но своим главным учителем в акарологии он всегда считал М. Кунста (Карлов университет, Прага, Чехия).

Об отношении Дмитрия Александровича к учителям можно прочесть в его письме, которое он направил 3 августа 1987 года писателю Данилу Гранину после выхода в свет знаменитого биогеографического романа о Н.В. Тимофееве-Ресовском (рис. 1). Дмитрий Александрович был под впечатлением от прочитанного, понимая, что художественный вымысел может существенно изменить образ крупного учёного. Ниже пара цитат из этого письма:

*«Было мнение, что есть два типа учёных и неизвестно, кто нужнее: открыватели нового или хранители старого, что было собрано ранее. Ясно, что второй тип мог появиться только в особой обстановке, когда за память о прошлом надо было бороться, когда не было международного обмена и даже ссылки на иностранные источники в статьях действительно не рекомендовались. Так вот, насколько, я помню, и Любищева, и Тимофеева почитали в первую очередь за сохранение памяти о достижениях науки, их пропаганду, что противостояло политиканству и демагогии. Я прекрасно помню доклады их обоих, помню, на чём оба они акцентировали внимание молодёжной аудитории: читайте классику науки, учитесь методу у корифеев, воспринимайте мировую науку как единое целое, споры решайте в практических делах, работайте профессионально и грамотно...»*

Глубокоуважаемый Даниил Александрович !

Пишет Вам один из Ваших читателей, волею судьбы и специальности несколько знакомый с Вашими героями : А.А.Любшиевым и Н.В.Тимофеевым-Ресовским. С каждым из них мне довелось не раз беседовать, а с Любшиевым немного переписывался. Но дело совсем не во мне. Ваши повести об этих биологах читать интересно, о них говорят, их обсуждают. Но вот о чем Вам хотелось бы сказать. Наибольший интерес они вызывают, как мне кажется, у людей среднего и старшего возраста. А ведь с годами их будет все меньше. И для нынешнего молодого читателя, а потом и еще более молодого, который придет за ним, в судьбах Ваших героев остается немало недоговоренного. Для нас, современников, это значения не имеет : мы и так все знаем. Но жизнь быстро меняется, уходит поколение, а уже те, кто родился после войны видели жизнь совсем иную, чем их отцы и старшие братья, не говоря уже о дедах.

У меня, собственно, два пожелания, если это можно назвать так. Первое. Может быть стоит более рельефно изобразить, чем была наша жизнь, наша наука и наше сельское хозяйство во времена Т.Д.Лисенко, в период 1938-1949 годов. Ваши персонажи-биологи действительно были людьми героической судьбы, героической жизни. Но героями в таких условиях, которые сейчас уже многим непонятны. Тогда уже оставаться са собой было трудно, а за правду бороться единично в самом прямом смысле этого слова. В те специфическое время сложились особый тип ученых, которых ценили, причем ценили очень высоко в своей профессиональной среде не так за особые научные заслуги, а за знания вообще, за профессиональную культуру, за сохранение традиций, навыков, историй. Было даже мнение, что есть два типа ученых и неизвестно, кто нужнее : открыватели нового и охранители всего, что было собрано ранее. Ясно, что второй тип мог похвастаться только в особой обстановке, когда и за память о прошлом надо было бороться, когда не было межународного обмена и даже ссылки на зарубежные источники в статьях настоятельно не рекомендовались. Так вот, насколько я помню, и Любшиев и Тимофеев почитали в первую очередь за сохранение памяти о достижениях науки, их пропаганду, что противостоило политиканству и демагогии. Я прекращаю помню поколения их обож, помню на что оба они акцентировали внимание молодежной аудитории : читайте классику науки, учитесь метод у корифеев, воспринимайте мировую науку как единое целое, споры решайте в практических делах, работайте профессионально грамотно.

Теперь второе. В повести о Тимофееве как-то потерялся конец - конец, завершение его жизни как ученого. Последние годы не были для него богаты событиями внешними, но дело, которому он посвятил жизнь достиглось во всем. След в науке остался очень глубокий. На базе работ Н.В. сложились новые научные направления и школы в нашей стране, его непосредственные ученики ныне высились в большое начальство. Особенно я здесь имею в виду область радиэкологии, которая приобрела такое большое внимание в связи с аварией в Чернобыле и основы которой в СССР были почти полностью созданы Н.В. И в этой среде о нем никогда не забывали, мнение "деда" всегда звучало весомо даже в последние год его жизни. Так что героика жизни привнесла вполне конкретные, осязаемые практические результаты. Не зная, осталось ли это понятно читателям, которые лично А.А. и Н.В. не знали, не знакомы с областями науки, в которых они работали. Все муки, страдания, гонения они выдержали не напрасно; то, за что боролись они достигли.

Я не писатель, может быть писать об этом и не нужно - не берусь судить. Но если Вас эти вопросы заинтересуют для каких-нибудь переизданий, то сейчас еще живы и активно работают ученики Н.В. в радиэкологии, которые могут не только вспомнить что-то интересное из своей молодости, но и показать, как работы учителя нашли продолжение в практике.

С уважением

Д.А.КривоуцкиИ  
II7485 Москва В-485 Волгина 12-58

03.08 87

Рис. 1. Письмо Д.А. Кривоуцкого писателю Д. Гранину от 03.08.1987 г.



Рис. 2. Часть общей фотографии, сделанной во время II Международного Конгресса по акарологии, Саттон Бонингтон, Великобритания, 19-25 июля 1967 г. Д.А. Криволицкий – пятый справа в третьем ряду; Е. Кагррinen – слева от Д.А. Криволицкого; Е.М. Буланова-Захваткина – вторая слева во втором ряду; А.Д. Никитина – первая справа во втором ряду; Н.Г. Брегетова – третья справа во втором ряду. Фотография была распространена R. Norton.

В этих словах – настоящий манифест сохранения научных традиций, основывающихся на трудах классиков и корифеев.

Он также пишет Д. Гранину, что в повести о Н.В. Тимофеева-Ресовском потерялся конец, завершение его жизни как учёного. Последние годы для Н.В. Тимофеева-Ресовского, пишет Дмитрий Александрович, не были богаты событиями. Но он навсегда вошел в историю мировой науки как основатель радиоэкологии. Эта наука, которая оказалась чрезвычайно актуальной в XX веке, и до самого конца жизни Н.В. Тимофеева-Ресовского радиоэкологи почитали его как основателя этой науки, и каждое его слово было весомо.

Такое отношение к своим учителям формировало Дмитрия Александровича как большого учёного, бережно относящегося к научному наследию своих предшественников.

Дмитрий Александрович принимал участие во многих международных конференциях, конгрессах и симпозиумах по акарологии и почвенной зоологии. R. Norton, известный акаролог из США, коллега Дмитрия Александровича, опубликовал фотографию, сделанную в 1967 году на II Международном акарологическом конгрессе в Англии (рис. 2). Дмитрий Александрович, в то время молодой человек, был в составе делегации от СССР вместе с отечественными акарологами Н.Г. Брегетовой, Е.М. Булановой-Захваткиной, А.Д. Никитиной, Е.С. Шалдыбиной и др. Его доклад был посвящён зональному распределению панцирных клещей. В конгрессе участвовали молодые учёные разных стран, с которыми Дмитрий Александрович в дальнейшем успешно сотрудничал. На снимке он стоит рядом с Е. Карппиненом (Финляндия), с которым всю жизнь поддерживал дружеские и творческие связи, подготовил и опубликовал немало статей. Среди этих публикаций – серия работ, которая обобщила сведения по фауне панцирных клещей Палеарктики (Karppinen, Krivolutsky, 1982, 1987; Karppinen et al., 1983, 1984, 1986, 1987; 1992; Криволицкий и др., 1984, 1995). Эти публикации заложили фундамент акарологии XXI века. Любые биогеографические, эволюционные построения невозможны, пока мы не знаем фауну того или иного региона. Дмитрий Александрович с коллегами этими публикациями, которые хорошо цитируются, выполнили колоссальную работу по обобщению фауны оribатид Палеарктики. Уже после его

кончины вышла последняя статья в соавторстве с Э. Карппиненом с описанием нового рода из сем. Zetomotrichidae (Криволицкий, Карппинен, 2006).

На общем снимке II Международного акарологического конгресса недалеко от Дмитрия Александровича можно увидеть М. Кунста, который стал его учителем. Так что очевидно, что истоки профессионального успеха Дмитрия Александровича связаны не только с его природными способностями, средой, в которой шло его развитие и становление. Большое влияние на молодого учёного оказала возможность выезжать на всемирные конгрессы и международные конференции, которые проходили на самом высоком научном уровне с участием корифеев мировой акарологии. Эти мероприятия всегда отличались высокой концентрацией передовых методов, новых идей, научных направлений и новейших достижений.

На последнем XIV Международном акарологическом конгрессе (Киото, Япония) в 2014 году специалисты по панцирным клещам собрались на специальный вечер, на котором вспоминали ушедших из жизни и чествовали своих учителей. На этом вечере были в том числе профессор J. Aoki (Япония), R. Schuster (Австрия), присутствовавший на II Международном акарологическом конгрессе, V.M. Behan-Pelletier (Канада). Ученики Дмитрия Александровича Н.В. Лебедева, Е.А. Сидорчук, J. Smrž (Чехия) рассказали о своём учителе, а профессор J. Aoki поделился воспоминаниями о тёплых дружеских и профессиональных отношениях, которые связывали его с Дмитрием Александровичем на протяжении нескольких десятилетий. Доклады Н.В. Лебедевой и Е.А. Сидорчук представляли развитие биогеографического и палеонтологического направлений исследований Дмитрия Александровича.

Дмитрий Александрович уделял большое внимание развитию почвенной зоологии в нашей стране. Он принимал участие во многих почвенно-зоологических совещаниях, симпозиумах в нашей стране и за рубежом и как организатор, и как блестящий докладчик. В 2014 году в Сыктывкаре состоялось Всероссийское совещание по почвенной зоологии, посвященное 75-летию со дня рождения Д.А. Криволицкого. На нём была организована секция, на которой ученики, соратники и последователи Дмитрия Алек-

сандровича (Н.А. Рябинин, А.С. Зайцев, К.Б. Гонгальский, Е.Н. Мелехина, А.А. Таскаева и др.) рассказывали о том, как развивается дело его жизни – индикационная зоология.

Анализируя публикации Дмитрия Александровича, можно отметить широту его интересов. Первые теоретические статьи он опубликовал практически после окончания университета (Криво-луцкий, 1962, 1964, 1965). Среди основных направлений его исследований таксономия и систематика клещей, фаунистические исследования, эволюция и экология клещей, биогеография почвенной биоты и жизненные формы.

Среди важнейших достижений Дмитрия Александровича – описание новых для мировой науки семейств, родов и видов орбитидных клещей. По разным источникам, он описал около 100 новых видов клещей. Первые новые для науки виды Дмитрий Александрович описал в 1962 году. Последнее описание рода, выполненное им, было опубликовано в 2006 году (Криво-луцкий, Карппинен, 2006).

Ниже приведён список **17 родов панцирных клещей, описанных Д.А. Криво-луцким** лично или в соавторстве:

- *Sellnickochthonius* Krivolutsky, 1964
- *Birsteinus* Krivolutsky, 1965
- *Ghilarovus* Krivolutsky, 1966
- *Simkinia* Krivolutsky, 1966
- *Hypovertex* Krivolutsky, 1969
- *Umbellozetes* Krivolutsky, 1969
- *Irinobates* Krivolutsky et Christov, 1970
- *Arenozetes* Krivolutsky, 1971
- *Asiacarus* Krivolutsky, 1971
- *Hypocephalus* Krivolusky, 1971
- *Kunstella* Krivolutsky, 1974
- *Christovizetes* Krivolutsky, 1975
- *Pallidacarus* Krivolutsky, 1975
- *Sibiremaeus* Rjabinin et Krivolutsky, 1975
- *Sucteremaeus* Golosova et Krivolutsky, 1975
- *Ivarsia* Karppinen et Krivolutsky, 1987
- *Turkmenitrichus* Krivolutsky et Karppinen, 2006

Некоторые роды Дмитрий Александрович назвал в честь своих учителей: *Birsteinus* Krivolutsky, 1965 – в честь Я.А. Бирштейна, который был руководителем его курсовой и дипломной работ. *Kunstella* Krivolutsky, 1974 – в честь М. Кунста и *Ghilarovus* Krivolutsky, 1966 – в честь М.С. Гилярова.

**Новые для науки виды орибитид, описанные Д.А. Криволицким** (Subias, 2004, updated 2014):

- *Allosuctobelba nova* (Krivolutsky, 1971)
- *Arenozetes christovi* Krivolutsky, 1971
- *Asiacarus elongatus* (Krivolutsky, 1971)
- *Austrocarabodes foliaceisetus* Krivolutsky, 1971
- *Berlesezetes arenarius* (Krivolutsky, 1966)
- *Birsteinus clavatus* Krivolutsky, 1965
- *Birsteinus microchaetus* Krivolutsky, 1967
- *Birsteinus perlongus* Krivolutsky, 1965
- *Brachychthonius obscurus* Krivolutsky, 1966
- *Camisia (Ensicamisia) sibirica* Karpinen et Krivolutsky, 1987
- *Campachipteria sibirica* (Krivolutsky et Grishina, 1970)
- *Ceratoppia abchasica* Krivolutsky et Tarba, 1971
- *Christovizetes ovatus* Krivolutsky, 1975
- *Collohmanna asiatica* Krivolutsky et Christov, 1970
- *Cultroribula trifurcata rotundata* Krivolutsky, 1962
- *Diapterobates arnoldii* Krivolutsky, 1966
- *Dolicheremaeus montanus* Krivolutsky, 1971
- *Furcoppia (Mexicoppia) microdentata* (Krivolutsky, 1962)
- *Furcoppia (Mexicoppia) vtorovi* (Krivolutsky, 1971)
- *Furcoribula pacifica* Krivolutsky, 1975
- *Ghilarovus humeridens* Krivolutsky, 1966
- *Ghilarovus stipatus* Krivolutsky et Smelyanski, 1997
- *Ghilarovus turcmenicus* Krivolutsky, 1974
- *Hafenrefferiella hyrcanica* Krivolutsky, 1967)
- *Hemileius (Simkinia) tianschanicus* (Krivolutsky, 1971)
- *Hemileius (Simkinia) turanicus* (Krivolutsky, 1966)
- *Hemileius (Urubambates) elongatus* (Krivolutsky, 1969)
- *Heterochthonius byzovae* Krivolutsky, 1977

- *Heterochthonius caucasicus* Krivolutsky, 1977
- *Hoplophthiracarus minus* Krivolutsky, 1966
- *Hypocephalus mirabilis* Krivolutsky, 1971
- *Hypochthonius luteus rectosetosus* Krivolutsky, 1965
- *Hypochthonius rufulus brevisetosus* Krivolutsky, 1965
- *Hypochthonius rufulus europaeus* Krivolutsky, 1965
- *Hypovortex mirabilis* Krivolutsky, 1969
- *Liacarus (Dorycranosus) altaicus* (Krivolutsky, 1974)
- *Liacarus (Dorycranosus) badghysi* Krivolutsky, 1966
- *Liacarus lencoranicus* Krivolutsky, 1967
- *Liacarus nitidulus* Krivolutsky, 1967
- *Liebstadia pilosa* (Krivolutsky et Christov, 1970)
- *Liochthonius kirghisicus* Krivolutsky, 1971
- *Megalotocephalus tianschanicus* Krivolutsky, 1969
- *Mesoplophora caucasica* Krivolutsky, 1975
- *Metrioppia zlotini* Krivolutsky, 1971
- *Microzetes asiaticus* (Krivolutsky, 1975)
- *Microzetes caucasicus* (Krivolutsky, 1967)
- *Mystroppia rethejumi* Krivolutsky, 1971
- *Nothrus baviensis* Krivolutsky, 1998
- *Nothrus montanus* Krivolutsky, 1998
- *Nothrus shapensis* Krivolutsky, 1998
- *Ophidiotrichus ussuricus* Krivolutsky, 1971
- *Oribatella (Fenestrobates) rossica* (Krivolutsky, 1974)
- *Oribatella (Multoribatella) kurchevae* Krivolutsky, 1974
- *Oribatella asiatica* Krivolutsky, 1974
- *Oribatella byzovae* Krivolutsky, 1974
- *Oribatella colchica* Krivolutsky, 1974
- *Oribatella foliata* Krivolutsky, 1974
- *Oribatella molodovi* Krivolutsky, 1971
- *Pallidacarus tichomirovi* Krivolutsky, 1975
- *Paraceratoppia asiatica* (Krivolutsky, 1965)
- *Propelops pacificus* Krivolutsky, 1971
- *Proteremaeus angarensis* (Rjabinin et Krivolutsky, 1975)
- *Proteremaeus elongatus* (Rjabinin et Krivolutsky, 1975)
- *Provertex forsslundi* Krivolutsky, 1969

- *Pyroppia arctica* Krivolutsky, 1974
- *Pyroppia dentata* Krivolutsky, 1974
- *Pyroppia tajikistanica* Krivolutsky et Christov, 1970
- *Ramusella alejnicovae* (Krivolutsky et Gatilova, 1974)
- *Rhynchobelba altaica* Krivolutsky, 1971
- *Scutoribates foveolatus* (Krivolutsky, 1974)
- *Sellnickochthonius borealis* (Krivolutsky, 1965)
- *Simkinia montana* Krivolutsky et Grishina, 1970
- *Simkinia turanica* Krivolutsky, 1966
- *Sucteremaeus makartzevi* (Krivolutsky et Golosova, 1974)
- *Suctobelba beringiana* Krivolutsky, 1974
- *Suctobelba hammerae* Krivolutsky, 1965)
- *Suctobelbella (Flagrosuctobelba) tatarica* (Krivolutsky, 1968)
- *Suctobelbella amurica* (Krivolutsky, 1966)
- *Suctobelbella dargoltsiana* (Krivolutsky, 1966)
- *Suctobelbella delicata* (Krivolutsky, 1966)
- *Suctobelbella ornata* (Krivolutsky, 1966)
- *Suctobelbella tschabovskiyi* (Krivolutsky, 1966)
- *Turkmenitrichus caverkiculus* Krivolutsky et Karppinen, 2006
- *Umbellozetes fuscus* Krivolutsky, 1969

Коллеги и ученики Дмитрия Александровича назвали многие виды панцирных клещей в его честь, как когда-то он называл новые виды в честь своих учителей.

**Виды орибатид, названные в честь Д.А. Криволицкого** его коллегами и учениками:

- *Adoristes (Gordeeviella) krivolutskiyi* Shtanchaeva, Subías et Arillo, 2010
- *Africogalumna krivolutskiyi* Starý, 2005
- *Birsteinus krivolutskiyi* Rjabinin, 1979
- *Caucaseremaeus krivolutskiyi* Shtanchaeva et Subías, 2006
- *Ghilarovus krivolutskiyi* Bayartogtokh et Smelyansky, 2007
- *Hypocephalus krivolutskiyi* Călugăr et Vasiliu, 1976
- *Krivolutskiella* Gordeeva, 1980
- *Krivolutskiella pennata* Gordeeva, Penttinen et Petrova, 2007
- *Krivolutskiella pubescens* Gordeeva, 1980

- *Maerkelotritia krivolutskyi* Märkel, 1968
- *Membranoppia krivoluzkyi* Hammer, 1968
- *Metrioppia krivolutskyi* Bayartogtokh, 2000
- *Neoribates krivolutskyi* Grishina, 2009
- *Oribatella krivolutskyi* Karppinen et Shtanchaeva, 1987
- *Oribotritia krivolutskyi* Liu, Niedbala et Starý, 2011
- *Ramusella (Insculptoppia) krivolutskyi* (Kulijev, 1966)
- *Subiasella (Lalmoppia) krivolutskyi* (Poltavskaja, 1994)

Большой вехой в жизни Дмитрия Александровича и фактически памятником ему ещё при жизни стало издание книги «Определитель обитающих в почве клещей. Sarcopriiformes», подготовленной большим коллективом специалистов под редакцией М.С. Гилярова и Д.А. Криволицкого (1975). По заданию М.С. Гилярова Дмитрий Александрович сформировал творческий коллектив, который работал над этим определителем. Координация этой масштабной работы, контакты с авторами, колоссальная по объёму переписка, создание определительных таблиц и написание некоторых разделов было возложено на Дмитрия Александровича. Подготовка этой книги заняла 15 лет. До сих пор этот определитель остается востребованным, несмотря на то, что количество известных видов колоссально выросло. Он был переведен на английский язык и стал доступен acarологам всего мира.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гиляров М.С., Криволицкий Д.А.* (Ред.) Определитель обитающих в почве клещей. Sarcopriiformes. М.: Наука, 1975. 490 с.
- Криволицкий Д.А.* Морфо-экологические типы панцирных клещей (Acariformes, Oribatei) // Зоологический журнал, 1965. Т. 44. № 8. С. 1176-1189.
- Криволицкий Д.А.* Системная организованность и теория эволюции // Журнал общей биологии. 1964. Т. 25. № 3. С. 230-233.
- Криволицкий Д.А., Карппинен Э.* Панцирные клещи семейства Zetomotrichidae в аридном поясе Палеарктики // Аридные экосистемы. 2006. Т. 12. № 29. С. 59-62.
- Криволицкий Д.А.* (Ред.) *Лебрен Ф., Кунст М. и др.* Панцирные клещи. М.: Наука, 1995. 224 с.

- Криволицкий Д.А., Карпинен Э., Голосова Л.Д.* Реликтовая эндемичная фауна панцирных клещей южной Сибири // Докл. АН СССР. 1984. Т. 279. № 4. С. 1021-1024.
- Karppinen E., Krivolutsky D.A.* List of Oribatid mites (Acarina, Oribatei) of northern palaeartic region I. Europe // Acta Entomol. Fennica. 1982. V. 41. P. 1-18.
- Karppinen E., Krivolutsky D.A.* A new oribatid subgenus and a new species (Acarina, Oribatei) from the Baikal region // Ann. Entomol. Fennici. 1987. V. 53. P. 66-68.
- Karppinen E., Krivolutsky D.A., Golosova L.D.* List of Oribatid mites (Acarina, Oribatei) of Northern palaeartic region. 2. Siberia and Far East// Acta Entomol. Fennica, 1983.V. 43. P. 1-14.
- Karppinen E., Krivolutsky D., Golosova L.* The relict endemic fauna of Oribatid mites (Acari, Oribatei) of southern Siberia// Ann. Entomol. Fennica, 1984.V. 50. № 3. P. 118-120.
- Karppinen E., Krivolutsky D.A., Poltavskaya M.P.* List of Oribatid mites (Acarina, Oribatei) of Northern Palaeartic Region. III. Arid lands// Ann. Ent. Fennici. 1986. V. 52. P. 81-94.
- Karppinen E., Krivolutsky D.A., Tarba Z.M., Shtanchaeva U.Ya., Gordeeva E.W.* List of oribatid mites (Acarina, Oribatei) of Northern palaeartic region. IV. Caucasus and Crimea// Ann. Entomol. Fennici. 1987. V. 53. P. 119-137.
- Karppinen E., Melamud V., Mico L., Krivolutsky D.A.* Further information on the oribatid fauna (Acarina, Oribatei) of the northern palaeartic region: Ukraine and Czechoslovakia. // Entomol. Fennica, 1992.V. 3. № 1. P. 41-56.
- Subías LS.* Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo (excepto fósiles). Graellsia, 2004. 60 (número extraordinario). P. 3-305.

ДОКЛАДЫ КОМИССИИ БИОГЕОГРАФИИ

2014-2015 гг.



*Н.М. Новикова, Н.А. Волкова*

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И  
КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ И НАЗЕМНЫХ  
ЭКОСИСТЕМ**

*Институт водных проблем РАН, Москва  
E-mail: nmnovikova@gmail.com*

Государственный контракт № 19-НИОКР/3-6-2012 (базовый проект 12фцп-Н5-06) по выполнению Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» был заключён в 2012 г. между Институтом водных проблем РАН и ФБГУ Центр развития водохозяйственного комплекса на срок 2013-2014 гг. Основанием для заключения Контракта было решение комиссии по результатам рассмотрения заявки ИВП РАН, поданной на открытый конкурс (протокол №2 от 8 ноября 2015 г.).

Цель выполнения проекта вынесена в его заголовок, и заключается в разработке показателей и критериев оценки состояния водных и околотоводных экосистем и возможных норм допустимой нагрузки на водный режим по экологическим показателям.

Работа выполняется по проекту, связанному с актуальной проблематикой – **экологическим нормированием**, которая является ключевой в формировании экологической безопасности нашей страны при использовании водных ресурсов. Экологическое нормирование возникло в развитие идеологии устойчивого развития и предполагает установление предельно допустимых нагрузок на экосистему, под воздействием которой её отклонение от нормального состояния не превышает естественных изменений, и, поэтому не вызывает нежелательных последствий у живых организмов, и не ведёт к ухудшению качества среды, что предписывает Закон РФ «Об охране окружающей среды» (2002) для современного природопользования. Однако законодательные решения с трудом реализуются на практике из-за отсутствия методических подходов (инструментов) и методов решения ключевых вопросов, а именно: разграничения в состоянии экосистемы «нормы» и «патологии», выявления диапазона «естественных из-

менений». Сущность экологического нормирования заключается в разработке критериев, оценивающих степень влияния антропогенных и катастрофических значений природных факторов на устойчивость и/или биоразнообразие экосистем. Мировая практика природоохранной деятельности уже имеет сложившуюся и достаточно эффективную систему нормирования, биооценки и управления водными экосистемами, в т.ч. по определению на законодательном уровне стандартов качества для водных экосистем по биологическим показателям. Очень многие научные и практические элементы этой системы оказались универсальными и используются повсеместно. Это, в частности, относится к определению стандартных (референтных) уровней, которые являются основой для биооценок. Широко используются и многие эффективные инструменты мониторинга и биооценки, например, мультиметрические индексы и прогнозные модели.

В настоящее время к системе мониторинга по биологическим показателям уже сформулированы новые требования: высокая региональная адаптированность, экономичность мониторинговых процедур, строгая ориентированность результатов биооценки на запросы управления, использование биокритериев, которые чувствительны к ранним стадиям деградации экосистем и окружающей среды, научная обоснованность и техническая исполнимость в масштабах региона, использование показателей, которые могут быть визуализированы и доступны для понимания общественности и политиков. Таким образом, практика показывает востребованность и эффективность предложенных подходов нормирования качества экосистем и биооценки.

Конкретные исследовательские задачи внутри Госконтракта были сформированы в виде крупных разделов и срок их выполнения был зафиксирован в Календарном плане. Согласно этого плана следовало выполнить 6 этапов исследований (Отчёты 1 – заключительный):

1. Обоснование набора биологических показателей, отражающих структурно-функциональные особенности околводных и водных экосистем.
2. Обоснование набора индикаторных групп видов и сообществ, обеспечивающих оценку динамического состояния околводных и водных экосистем.

**3.** Обоснование экологических показателей, обеспечивающих оценку устойчивости структурно-функциональной организации водных и околоводных экосистем.

**4.** Обоснование и разработка оценочных критериев состояния водных экосистем для выбранных групп показателей с учётом предельно допустимых изъятий объёмов воды из рек и других водных объектов.

**5.** Научно-методическое обоснование использования системы показателей и критериев, оценивающих изменения околоводных экосистем в связи с изменением характеристик водного режима.

**6.** Разработка методов оценки степени нарушенности околоводных экосистем вследствие изменения водного режима.

Как видим, логика структуры Госконтракта заключается в постепенном переходе от биологических показателей более низкого уровня организации к более высокому (от видов – к группам видов, сообществам и экосистемам), и на каждом этапе ставится задача выявления критических значений. На последних этапах поставлена задача разработки методов оценки состояния и степени нарушенности водных и околоводных экосистем, в которых должны быть использованы показатели, обоснованные на предыдущих этапах работы по контракту. Таким образом, эти методы и являются основным результатом работы по проекту и основная их часть будет освещена в данном сообщении.

Исполнителями по Госконтракту был авторский коллектив сотрудников лаборатории Динамики наземных экосистем под влиянием водного фактора ИВП РАН (д.г.н. Н.М. Новикова, д.г.н. Ж.В. Кузьмина, к.г.н. С.А. Подольский, к.г.н. Н.А. Волкова, к.б.н. И.Б. Шаповалова, О.С. Гринченко) и д.г.н. Л.В. Разумовский. В качестве соисполнителей по Госконтракту были привлечены сотрудники Волгоградского государственного социально-педагогического университета (к.г.н. Г.Ю. Клиноква, д. физ-мат.н. И.В. Гермашев), Волгоградского Отделения ГосНИОРХ В.П. Горелов, Д.С. Вехов, В.С. Болдырев), природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» (к.б.н. Е.В. Гугуева). Соисполнители – специалисты в области разных групп организмов водных экосистем.

Основным методическим приёмом, используемым в исследованиях, было выявление диапазона значения экологических фак-

торов, обеспечивающего сохранение структурно-функциональной организации экосистем на основе изучения взаимосвязей в системе: «биоценоз – водный фактор».

Исследования базировались на современных теоретических представлениях об особенностях трансформации структурно-функциональной организации экосистем в условиях природных и антропогенно обусловленных изменений режима водных объектов. Использовались данные собственных многолетних полевых исследований, отечественные и зарубежные научные публикации по экологическим связям и устойчивости экосистем. Применены современные методы сбора, анализа и обработки данных.

По каждому выполненному этапу представлено краткое описание работ, полученные результаты и краткое указание на возможность самостоятельного использования.

В итоге выполненного исследования дано обоснование и разработана система биологических и экологических показателей и критериев на основе разных групп биологических объектов: бентоса, планктона, рыб, макрофитов, диатомовых водорослей, наземных растений и животных. Эти данные могут быть использованы в основном для определения тенденций и направления трансформации экосистем под влиянием изменения водного фактора, решения вопросов оптимизации режима для улучшения условий обитания именно конкретной группы организмов. Разработка показателей и критериев, которым были посвящены основные этапы работы, в итоге позволили дать обоснование и разработать методы оценки трансформации водных и околотовных экосистем под влиянием изменения гидрологического режима водного объекта. Эти методы являются основным *инновационным результатом*: метод графического анализа и оценки интегральной антропогенной нагрузки на пресноводные экосистемы на основе разработанных критериев структурно-функциональной организации диатомовых комплексов; метод определения экологического статуса водных экосистем с помощью мультиметрических индексов, рассчитываемых на основе показателей индикаторных групп (макрофиты, макрозообентос, рыбы, птицы), представляющих водные биологические ресурсы; метод выявления ведущих факторов гидрогенно и антропогенно обусловленной трансформации околотовных экосистем, направленный на установление основных

показателей гидрологического (заливания) и гидрогеологического (подтопление) факторов; метод оценки степени нарушенности околородных экосистем под влиянием изменения водного режима в результате водохозяйственной деятельности; метод оценки гидростроительства на фауну и животное население наземных позвоночных в разных зонах гидрологического влияния водохранилища. Эти методы имеют природоохранную направленность; в каждом из них используются в качестве показателей разные группы организмов; учитывается «природный фон» – тенденции и тренды изменения климата и обусловленного им режима речного стока. Основным для всех методов является представление о «базовом» уровне или ненарушенных природных экосистемах, которые могут служить эталоном при сравнении с нарушенными.

Разработанный *метод графического анализа (автор Л.В. Разумовский)* основан на изучении таксономической структуры диатомовых комплексов и предназначен для оценки интегрального уровня антропогенной нагрузки на речные и озерные экосистемы. В качестве признака устойчивости экосистемы используется минимальная относительная численность и минимальное число доминирующих таксонов, которые составляют трофo-метаболический «каркас» любой экосистемы. Показано, что в малой экосистеме таксонов должно быть не меньше 2, а в средней или большой 3-4 таксона. Их относительная численность обычно составляет не менее 10-12% для каждого таксона. В случае нарушения любого из этих условий экосистема деградирует. Основной критериальной оценкой при определении уровня негативных трансформаций, происходящих в пресноводных экосистемах, является анализ соотношения относительной численности идентифицированных таксонов диатомовых водорослей и их общего числа, подсчитанных для данного локального участка водоёма. Классификация негативных трансформаций водных экосистем дана на установленном сокращении показателей изменения численности и видового богатства. Найдено соответствие изменениям, происходящим в таксономической структуре сообществ, и описаны пороговые уровни этих изменений с теоретическими представлениями о теории экологических модификаций В.А. Абакумова (1992, табл.).

**Таблица.** Классификация таксономических пропорций и изменение преобладающих видов диатомовых комплексов при модификации экосистем (Отчёт...5, 2014)

Экологические модификации (по В.А. Абакумову, 1992)	Таксономические пропорции в диатомовых комплексах
<p><b>Экологическое благополучие</b> (экологический стазис). Устойчивое состояние биоценоза</p>	
<p><b>Экологическая напряжённость.</b> Неустойчивость количественного и качественного состава биоценоза на фоне слабо выраженных трофо-метаболических процессов</p>	
<p><b>Экологический регресс.</b> Необратимые изменения видового состава на фоне изменяющихся трофо-метаболических процессов</p>	
<p><b>Метаболический регресс.</b> Полная смена таксономического состава на фоне качественного изменения трофо-метаболических процессов</p>	

**Таблица** (продолжение)

1	Инвариантность при смене таксономического состава	Преобладающие виды и роды
2	Многовариантная	Achanthes, Amphora, Coloneis, Diatoma, Didymosphenia, Ceratoneis, Cymbella, Navicula, Pinnularia, Opephora, Melosira
3	Сокращение многовариантности	Melosira, Navicula, Achnanthes, Amphora, Asterionella, Aulacoseria, Coloneis, Cocconeis, Cyclostella, Fragilaria, Comphonema, Synedra, Pinnularia
4	Инвариантность ограничена 1-2 видами	Navicula viridula, Nitzshia acicularis, Hantzshia amphioxys, Bacillaria paradoxa
5	Инвариантность отсутствует	Единичные представители Cocconeis, Nitzshia, Hantzshia

Работа метода апробирована преимущественно на озёрных экосистемах, имеющих разную степень антропогенной трансформации. Убедительно показано, что и при использовании только одной группы организмов и показателей её структурной организации возможно решить задачи оценки долговременного негативного воздействия на природные гидробиоценозы. В рамках проекта разработаны методические рекомендации по проведению графического анализа по таксономической структуре диатомовых комплексов.

**Метод биооценки водных экосистем с помощью разрабатываемых индексов по множеству показателей и нескольких групп водных организмов**, широко используемый в настоящее время в практических целях в зарубежных странах, был адаптирован к условиям Волго-Ахтубинской поймы коллективом соисполнителей из Волгограда под руководством к.б.н. Г.Ю. Клиновой.

В современных методах биологического мониторинга отмечается переход от двухступенчатой системы оценок (норма/патология) к пятиступенчатой системе или градиентной оценке, когда в качестве эталона для сравнения используются ненарушенные или минимально нарушенные природные экосистемы, а в ходе мониторинга устанавливается степень отклонения испытуемой экосистемы от фоновых показателей. Оценка водных

объектов на основе реакции отдельных индикаторных организмов постепенно сменяется комплексной оценкой экологической целостности водной экосистемы. В последнее время в странах Европейского союза детально проработана методология и методические подходы к проведению комплексного мониторинга экологического статуса водных объектов; серьёзные усилия были потрачены на стандартизацию результатов оценки состояния (процедура «интеркалибрации»), которые должны давать сопоставимые результаты независимо от типа водного объекта и географического региона. В работе используются разные группы организмов (цветная вкладка, рис. 1). Данные мониторинга являются информационной основой для разработки бассейновых планов управления, направленных на улучшение экологического статуса водных объектов и их устойчивое использование. Выполненный анализ, так же, как и разработанная унификация расчётов для сопряжённой оценки отдельных параметров среды (рН, температуры) и состояния экосистемы на основе индикационного значения видов, предполагается к использованию в дальнейшей работе по проекту при разработке конкретных методов оценки состояния водоёмов и допустимого изменения гидрологического режима.

Степень отклонения объекта по биологическим показателям от ненарушенных (референтных) условий выражается в отнесении его к одному из пяти классов экологического статуса: отличный, который характерен для ненарушенных экосистем; хороший, мало отличающийся от ненарушенных условий; удовлетворительный, плохой и очень плохой. В основе этого метода, как и рассмотренного ранее, также лежит оценка отклика биоты на внешние воздействия.

Этот метод не является авторским, но проделан огромный очень полезный труд по адаптации понятийного аппарата, приёмов разработки оценочных индексов, выявлению индикаторных групп видов, изменение которых адекватно отражает тот или иной процесс.

В нашей стране, несмотря на большой спектр применяемых методов биомониторинга и обширные массивы накопленной информации, на государственном уровне отсутствуют процедура биооценки экологического статуса водных объектов и система

использования этих данных для управления водными экосистемами и ландшафтами, включающими водные объекты. Широкое применение таких методов в развитых странах говорит о серьёзных пробелах в отечественной системе государственного мониторинга.

Возможности использования этого метода и разработки мультиметрических индексов для оценки экологического статуса водных и околоводных экосистем в условиях антропогенных нагрузок, включая воздействия на гидрорежим и изъятия, были изучены на пойменных водоёмах в северной части Волго-Ахтубинской поймы на большой выборке – от 20 до 70 водоёмов по разным группам. Для этой выборки водоёмов была проведена оценка уровня антропогенного воздействия, выделены водоёмы с минимальной нарушенностью, которые можно рассматривать как референтные.

Для всех биокритериев/оценочных показателей была разработана критериальная база: определены базовые уровни, установлен диапазон и направление изменений на градиенте антропогенных нагрузок разного генезиса, проведено шкалирование для сворачивания информации в простую балльную оценку в 100-балльном диапазоне. Использование метода позволило получить оценку экологического статуса для 30 водоёмов.

Пойменные водоёмы отличаются повышенной разнгодовой динамикой и направленными эволюционными изменениями, что необходимо учитывать при оценке их экологического статуса по биологическим показателям. В данной работе сделано важное развитие метода: была разработана математическая модель, позволяющая определять сукцессионный возраст водоёмов (цветная вкладка, рис. II).

Анализ результатов, полученных на основании этой модели, выявил, что показатели состояния отдельных биологических групп (рыбы, зообентос, макрофиты, птицы) в отсутствие антропогенной нагрузки (референтные условия) достигают максимумов в разные сукцессионные периоды. Так, лучшие показатели для рыб получены для водотоков и молодых динамичных водоёмов с высокой водностью. Они характеризуются лучшими показателями видового богатства, здесь выше доля чувствительных видов, стабильней состояние ихтиоценозов в неблагоприятный

зимний период и лучше выживание рыбного населения. В итоге, метод получил развитие, связанное со спецификой изучаемого объекта: для молодых пойменных водоёмов приоритетной группой для биооценки являются рыбы и бентос, для зрелых – бентос, а на поздних фазах этой стадии – макрофиты; для стареющих водоёмов – макрофиты, и в качестве дополнительной группы – птицы. Тем не менее, прямая оценка путём сопоставления и здесь невозможна, и необходима разработка показателей (индексов) для всех стадий сукцессионной системы.

Таким образом, с учётом установленных закономерностей, для молодых пойменных водоёмов приоритетной группой для биооценки являются рыбы и бентос, для зрелых – бентос, а на поздних фазах этой стадии – макрофиты; для стареющих водоёмов – макрофиты, и в качестве дополнительной группы – птицы. Соответствующие возрасту метрики должны быть разработаны в рамках отдельного исследования.

Показатель относительного сукцессионного возраста может быть и самостоятельным биокритерием для оценок состояния водных экосистем. Динамика гидрорежима (параметры половодья, условия обводнения в межень и в зимний период и т.д.) определяют направления развития сообщества гидробионтов. Смещение показателя биооценки в ту или иную сторону говорит о направлении сукцессионных процессов и их скорости, что может рассматриваться как благоприятная тенденция или нет.

Полученные результаты о биологических индикаторах разных сукцессионных стадий водоёмов оказались весьма полезными для рассмотрения вопроса о допустимых изъятиях воды. Становится понятным, что сокращение притока воды на территорию поймы повышает возраст одновременно всех водоёмов, и возникает угроза потери групп организмов и видов, характерных для начальных стадий сукцессии, что, собственно, мы и наблюдаем в настоящее время на Волго-Ахтубинской пойме. В то же время, локальное изъятие воды из конкретного водоёма, как правило, усиливает эффект негативных изменений, но приводит к ухудшению экологической ситуации именно в нём. Поэтому авторы делают справедливое заключение о недопустимости изменения водного режима ключевых (референтных) водоёмов как носите-

лей максимального биологического разнообразия и формирования на их основе экологического каркаса территории.

Следует сказать, что биооценка – только часть обширной системы по управлению качеством воды через систему мониторинга и принятие управленческих решений с целью повышения экологического статуса водоёмов. Применение современных методов оценки экологического статуса водоёма, широко используемых в зарубежных странах, в нашей стране – это важный начальный вклад проекта в экологизацию управления водным хозяйством.

***Обоснование и концептуальные положения методики выявления ведущих факторов гидрогенно обусловленной природной и антропогенной трансформации околородных экосистем (авторы Н.М. Новикова и Н.А. Волкова)***

При разработке концептуальных положений методики выявления ведущего фактора гидрогенно и антропогенно обусловленной динамики экосистем было обосновано, что таким фактором является водный. В свете вышесказанного «объектом» данной методики рассматривается водный фактор, а «предметом» – разные формы его воздействия: определение значений конкретных показателей (длительности и частоты заливания, глубины залегания уровня грунтовых и их минерализации) и установление территории, подвергающейся воздействию. *Цель методики* – обеспечение стандартизации процедур определения территорий, испытывающих разное воздействие водного фактора на побережьях водоёмов и долинах рек на основе разработанного алгоритма действий. *Задачи*, на решение которых направлена методика, прикладные: определение совокупной границы зоны прямого и косвенного воздействия водного объекта (границы распространения воздействия на прилегающие территории), определение границ и между разными видами воздействия водного фактора на побережьях водоёмов; оценка произошедшего и прогнозирование предстоящего изменения водного фактора в связи с регулированием режима и изъятием вод водных объектов. *Область применения*: при оценке трансформации околородных экосистем в верхних и нижних бьефах гидроузлов, решении вопросов рационального использования водных ресурсов на уже существующих водных объектах, для обеспечения экологической безопасности

на проектируемых гидротехнических сооружениях, рассмотрении и уточнении границ водоохраных зон. *Источники информации*: официальные данные по режиму речного стока и уровням водоемов и рек, которыми располагают Бассейновые речные управления и Управления водными ресурсами водохранилищ, данные натурных наблюдений на побережьях водоемов и в долинах рек и их специальная обработка. В числе *методов, используемые для решения задач*, возможно применение методов математической статистики, парной и множественной корреляции, регрессионного анализа, использования ГИС-технологий для анализа материалов дистанционного зондирования, создания цифровых моделей рельефа, а также специально разработанных методов и подходов. Методы математической статистики требуют для анализа больших массивов данных, которые не всегда имеются в наличии, поэтому в данной методике предполагается использование методов и подходов, обеспечивающих ускоренное рассмотрение решаемых задач.

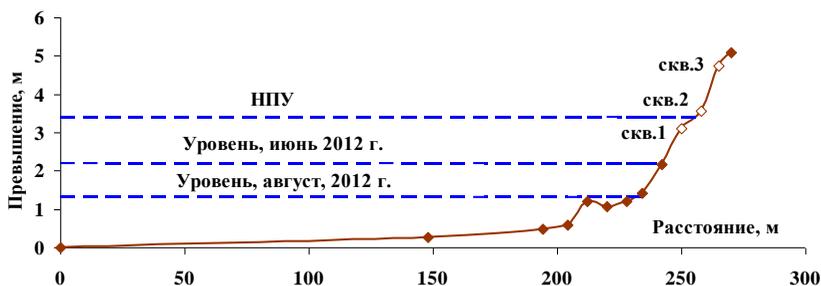
Концептуальные положения включают основные теоретические и методические подходы:

– «водный фактор» комплексный, но рассматривается он раздельно, по показателям, имеющим экологическое значение для экосистем: *уровень водного объекта* – через значения достижения высотных отметок по рейке водомерного поста; *заливание* – через длительность и частоту, *грунтовые воды* – через уровень залегания;

– основные характеристики (показатели) рассматриваются в пространственно-временном аспекте. Устанавливаются «площади проявления воздействия водного фактора» – элементы рельефа и участки территории побережья, подверженные его различному воздействию, исследуются внутригодовые и межгодовые изменения, устанавливаются тенденции долговременных изменений;

– для оценки пространственной структуры действия водного фактора на побережье водных объектов, используется методический прием рассмотрения территории и акватории как экотонной системы «вода-суша», с разделением на участки (блоки), испытывающие разное воздействие. Именно такое рассмотрение структуры побережий позволяет оценить гидрологическое воз-

действие водоёма на прилегающие территории суши: длительность и частоту заливания, степень подтопления, качество вод (рис. 3).



А	1	2				3	4
Б	1	2	3	4	5	6	
В1	0	Залито водой			25/ 150	203/ 260	340/ 355
В2	0,6	356/528			0,5/ 3,6	8,0/ 6,1	2,3/ 3,7
Г	1	2	3	4	5	6	7
Д	0	0	5	50	50	100	80
Е	0	0	3	17	8	10	16
Ж	-				840/ 1638	1694/ 1823	533/ 1448

**Рис. 3.** Топо-экологический профиль. Легенда отражает состояние природных комплексов побережья Цимлянского водохранилища на даты наблюдений 10.06.2012 г. и 23.08.2012 г. За 0 графика принят урез воды водохранилища в 2012 г.

#### Легенда к рис. 3:

**А. Блоки экотона:** 1 – аквальный водоёма; 2 – амфибиальный обнажившегося дна; 3 – динамический на заливаемом берегу; 4 – дистантный на незаливаемом побережье с глубиной грунтовых вод не глубже 3 м.

**Б. Почвы:** 1, 2 – почвы отсутствуют, глинистая поверхность обнажившегося дна; 3 – тонкий песчаный плащ на глинистой поверхности; 4 – песчаные валы; 5 – обнажившееся дно с песчаными отложениями; 6 – тёмно-каштановая среднесытая среднесуглинистая почва на лёссовидном суглинке.

**В1. Воды:** 0 – вода водохранилища; уровень грунтовых вод в июне, см: в числителе – данные июня, в знаменателе – августа

**В2. Минерализация воды, мг/л:** в числителе – данные июня, в знаменателе – августа

**Г. Растительные сообщества:** **1** – водорослевое, **2** – обнажившееся дно, лишенное растительности; **3** – проростки ив, осокоря и мари; **4** – растительность зарослевого типа из однолетников (мари – *Chenopodium rubrum*, *C. urbicum*, *C. glaucum*; *Xanthium albinum*, *Cirsium arvense*, *Rumex spp.*, *Persicaria hydropiper*); **5** – напользающая растительность из динамического блока: стебли стелющегося тростника, порослевое возобновление тополя от корней материнских растений; **6** – лесополоса осокоря (*Populus nigra*) с серийным рядом сменяющих друг друга вверх по склону травяных монодоминантных сообществ: тростника (*Phragmites australis*); вейника наземного (*Calamagrostis epigeios*); пырея ползучего (*Elytrigia repens*), мятлика узколистного (*Poa angustifolia*); **7** – бурьянистая растительность с господством полыней горькой и австрийской (*Artemisia absinthium*, *Artemisia austriaca*) при участии мезофитных злаков (пырея ползучего, мятлика длиннолистного), сорнотравья (*Dodartia orientalis*, *Falcaria vulgaris*, *Linaria vulgaris*, *Abutilon theophrasti* и др.) и единичных кустов шиповника (*Rosa canina*).

**Д. Общее проективное покрытие** в растительном сообществе на геоботанической площадке у скважины, %.

**Е. Количество видов в сообществе** на площадке у скважины, шт.

**Ж. Надземная фитомасса, г/м<sup>2</sup>.** В числителе – данные в июне, в знаменателе – в августе.

Основным приёмом для получения экологической оценки действия водного фактора является сопряжённый анализ приуроченности его характеристик и исследуемых параметров экосистем к высотным (абсолютным или относительным) отметкам рельефа. Именно такой подход позволяет рассматривать их совместно и подвергать обработке и сопряжённому анализу.

Используя конкретные примеры, рассмотрен алгоритм выявления характеристик водного фактора на побережьях водоёмов и в речных долинах. Показана возможность рассмотрения и оценки

изменения параметров водного фактора при изменении речного стока и уровня водохранилищ.

Использование методики перспективно при решении водоохозяйственных вопросов по управлению режимом водных объектов и в целях нормирования изъятия воды из водоёмов.

В рамках Госконтракта было дано обоснование и охарактеризованы алгоритмы действий по ещё двум методам – *методу оценки степени нарушенности околородных экосистем под влиянием изменения водного режима по биологическим показателям* (автор д.г.н. Ж.В. Кузьмина) и *методу оценки воздействия гидротехнического строительства на фауну и животное население наземных позвоночных* на примере Зейского, Бурейского и Нижне-Бурейского гидротехнических сооружений (автор к.г.н. С.А. Подольский).

Все разработанные методы соответствуют современному мировому уровню организации контроля состояния природных ресурсов в условиях хозяйственной деятельности и позволяют решить задачи по обоснованию нормирования антропогенной трансформации речного стока и обеспечению экологической безопасности при проектировании новых гидроузлов и эксплуатации уже существующих. Они должны использоваться: при выборе створов перспективных ГЭС; при определении норм изъятия воды из рек; при выработке правил управления режимом экологических попусков в нижние бьефы гидросооружений; для определения эколого-экономического ущерба при гидростроительстве; для нормирования компенсационных мероприятий, в том числе по укреплению систем ООПТ, в зонах влияния водохранилищ; для определения объёма исследований при организации экологического мониторинга в зонах влияния ГЭС.

Разработанные методы оценки состояния и трансформации водных и околородных экосистем и их компонентов, а также заложенные в их основу показатели и критерии будут использованы при подготовке проекта предложений по дополнению и совершенствованию Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные ресурсы (приказ № 238 от 12.12. 2007 МПР РФ) и дополнений к Руководству по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем в

рамках ведения Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей природной среды Росгидромета

Наименование документа, передаваемого для внедрения в Федеральные органы исполнительной власти, подведомственные Минприроды России: «Проект предложений по дополнению и совершенствованию расчётов нормативов допустимого воздействия на водные ресурсы по экологическим показателям (приказ № 238 от 12.12.2007 МПР РФ) и дополнений к Руководству по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем в рамках Росгидромета».

Фактическая или ожидаемая эффективность использования результатов НИОКР будет заключаться в совершенствовании нормативных правовых актов в сфере водных отношений.

#### ЛИТЕРАТУРА

Отчёт о научно-исследовательской работе в рамках федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» по государственному контракту от 19.11.2012 года № 19-НИОКР/3-6-2012 по теме: “Разработка показателей и критериев оценки состояния водных и околотоводных экосистем и возможных норм допустимой нагрузки на водный режим по экологическим показателям” (этап №1). Наименование этапа: «Подготовить предложения по обоснованию набора биологических показателей, отражающих структурно-функциональные особенности околотоводных и водных экосистем». М.: ФГБУ ИВП РАН, 2013. 179 с.

Отчёт ... (этап № 2). Наименование этапа: «Обосновать набор индикаторных групп видов и сообществ, обеспечивающих оценку динамического состояния околотоводных и водных экосистем». М.: ФГБУ ИВП РАН, 2013. 156 с.

Отчёт ... (этап № 3). Наименование этапа: «Подготовить предложения по обоснованию экологических показателей, обеспечивающих оценку структурно-функциональной организации околотоводных экосистем». М.: ФГБУ ИВП РАН, 2013. 143 с.

Отчёт ... (этап № 4). Наименование этапа: «Подготовить предложения по обоснованию и разработке оценочных критериев состояния околотоводных и водных экосистем для выбранных

- групп показателей с использованием различных подходов и шкал с учетом предельно допустимых изъятий объемов воды из рек и других водных объектов». М.: ФГБУ ИВП РАН, 2013. 143 с.
- Отчёт ... (этап № 5). Наименование этапа: «Разработать научно-методическое обоснование использования системы показателей и критериев, оценивающих изменения околотоводных экосистем в связи с изменением характеристик водного режима». М.: ФГБУ ИВП РАН, 2013. 137 с.
- Отчёт ... (этап № 6). Наименование этапа: «Разработать методы оценки степени нарушенности околотоводных экосистем вследствие изменения водного режима». М.: ФГБУ ИВП РАН, 2013. 150 с.
- Отчёт ... (заключительный). Наименование этапа: «Разработка показателей и критериев оценки состояния водных и околотоводных экосистем и возможных норм допустимой нагрузки на водный режим по экологическим показателям». М.: ФГБУ ИВП РАН, 2013. 114 с.
- Birk S., Bonne W., Borja A., Brucet S., Courrat A., Poikane S., Solimini A., Van de Bund W., Zampoukas N., Hering D.* Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive // *Ecological Indicators*. 2012. V. 18. P. 31-41.

**ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СРЕДНЕРУССКИХ МЕЗОФИТНЫХ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

*Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского,  
Брянск. E-mail: yuricek@yandex.ru*

**Введение**

Восточноевропейские мезофитные широколиственные леса – один из широко распространённых типов растительности на Русской равнине. Их описание широко приводится в литературе ещё с конца XIX в., а флора и фитоценоотическое разнообразие достаточно хорошо изучены (Растительность..., 1980; Восточноевропейские леса..., 2004). Эти леса стали классическим объектом для демонстрации базовых закономерностей состава, структуры и динамики лесной растительности Европейской России в работах П.П. Кожевникова (1939), В.В. Алёхина (1951), С.Ф. Курнаева (1968), В.Н. Сукачёва (1972), Ю.Д. Клеопова (1990) и многих других.

Эволюция синтаксономических построений применительно к восточноевропейским широколиственным лесам прошла несколько этапов, сопряжённых с возрастанием объёма геоботанических материалов по данному типу растительности и расширением возможностей для флористических сравнений. Исходной для синтаксономической идентификации этих сообществ на основе подхода Ж. Браун-Бланке стала парадигма их ботанико-географической специфичности по отношению к насыщенным «западными» видами центральноевропейским лесам (Булохов, 2003; Булохов, Соломещ, 2003). Впоследствии стремление к унификации лесной синтаксономии Европейской России диктовало необходимость выбора ранга синтаксона для наилучшей демонстрации не только флористических, но и ботанико-географических особенностей лесной растительности.

Как известно, ассоциация в понимании Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) должна быть охарактеризована не только строго определённым флористическим, но ещё и экологическим

и хорологическим содержанием. Установление синтаксонов исключительно на основании флористического критерия с блоками экологически и, главное, географически разнородных диагностических видов, превращает синтаксономию в занимательную игру, доступную студенту или школьнику, овладевшему грубой техникой классификации, но ничего не дающую для понимания ботанико-географических закономерностей растительности. Можно смело утверждать, что значительная часть европейских публикаций по лесной синтаксономии в последние годы на фоне увлечения автоматическими алгоритмами классификации и постоянной валидизацией/отменой единиц реализуют именно такой принцип. Однако многие европейские геоботаники отмечали важность географического подхода в синтаксономии, устанавливая, в частности, ассоциации с широким распространением с выделением синтаксонов более низкого ранга, например, «*географических рас*», сообразно распространению их сообществ (Oberdorfer, 1957; Zólyomi, 1957; Braun-Blanquet, 1964 (1928); Kral et al., 1975; Ellenberg, 1988 и др.).

Целью нашей работы стало выявление возможностей флористической классификации по методу Ж. Браун-Бланке для отражения ботанико-географических особенностей сообществ мезофитных широколиственных лесов на широтном градиенте на западе Среднерусской возвышенности.

### **Общие представления о Среднерусских мезофитных широколиственных лесах**

Мезофитные широколиственные леса в настоящее время сохранились небольшими фрагментами на Русской равнине (Растительность..., 1980). Их распространение наглядно продемонстрировано на Карте растительности Европы (М 1 : 2 500 000) (Bohn, 2002/2003), где они отнесены к категории F71 – Северо-Украинско-Южно-Сарматские липово-дубовые (*Quercus robur*<sup>1</sup>, *Tilia cordata*) леса с *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *A. tataricum*. В настоящее время они существуют в виде мельчайших изолированных фрагментов, занимая преимущественно склоновые местообитания, непригодные для сельскохозяйствен-

---

<sup>1</sup> Названия сосудистых растений приведены по С.К. Черепанову (1995).

ного использования. Более-менее сплошные массивы сохранились в небольших по площади старинных лесных дачах на водоразделах, а также на заповедных территориях, имевших целью сохранение зональных широколиственных лесов, например, «Лес на Ворскле» (Белгородская обл.), Воронежский заповедник (Воронежская обл.), «засечные» леса в Калужской, Тульской обл., и др.

Основные отличия лесов данного типа – отсутствие *Picea abies* и её спутников, что позволило отнести их к «Среднерусско-Приволжским мезофитным лесам широколиственно-лесной и лесостепной зон, распространённым за пределами плакорного распространения *Picea abies* с хорошо развитым травяным покровом с преобладанием неморальных видов, соответствующим южной полосе широколиственных лесов без участия ели» (Растительность..., 1980). Основные ценообразователи таких лесов – *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, виды рода *Ulmus*. В качестве «маркерных» с географических позиций обращают на себя внимание широко представленные здесь *Acer campestre* и *Euonymus europaeus*, а также виды, характерные для южных широколиственных лесов – *Acer tataricum*, *Crataegus curvisepala*.

Травяной покров этих лесов представляет различные комбинации неморальных, в основном сциофитных видов, большинство из которых проявляют склонность к доминированию на фоне почти полного отсутствия напочвенных мохообразных. Подобное единообразие на весьма значительной территории Европейской России или, можно сказать, флористическая консервативность, коррелирующая с достаточно узким современным ареалом этих лесов, объясняет мнение многих геоботаников о необходимости выделения одной единицы классификации, соответствующей лесам данного типа.

### **Дискуссионные вопросы синтаксономии мезофитных широколиственных лесов**

При классификации на доминантной основе П.П. Кожевников (1939), Ю.Н. Нешатаев (1963, 1977), В.Н. Сукачев (1972) и др. устанавливали большое число растительных лесных ассоциаций (в литературе их можно насчитать не менее 20). Их интер-

претация на основе подхода Ж. Браун-Бланке появилась только в начале 90-х годов XX в. (Булохов, Соломещ, 1991). Для этих лесов был установлен союз *Aceri campestris–Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015<sup>1</sup> и 2 ассоциации с вариантами, выделенные по материалам исследования территории западных отрогов Среднерусской возвышенности в Брянской области (Булохов, Соломещ, 2003). Исследования последних лет позволяют расширить актуальный ареал этого союза и более точно его охарактеризовать.

Леса данного союза диагностируются присутствием некоторых видов растений, в основном маркирующих северо-западную границу его ареала своим распространением. Среди таких видов: *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Allium ursinum*, *Dentaria bulbifera*, *D. quinquefolia*, *D. x paradoxa*, *Euonymus europaea* (Семенищенков, 2014). В южной части ареала широкое распространение имеют виды рода *Scilla*, севернее долины Сейма в Курской обл. уже не имеющие широкого присутствия в лесных сообществах (Полуянов, 2005). Из Брянской области достоверно этот вид не известен.

В целом союз *Aceri campestris–Quercion* географически замещает союз мезофитных широколиственно-еловых и елово-широколиственных лесов Юго-Западного Нечерноземья *Quercro roboris–Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 при продвижении от подзоны широколиственно-еловых в зону широколиственных лесов и лесостепь.

Основные союзы широколиственных лесов в составе класса *Carpino–Fagetea*, представленных в районе исследования:

Класс *Carpino–Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawł., Sokół. et Wallisch 1928

- Союз *Aceri campestris–Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 (мезофитные широколиственные леса без участия *Picea abies*)

---

<sup>1</sup> Синтаксоны мезофитных широколиственных лесов валидизированы в соответствии с Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры (Вебер и др., 2005).

- Союз *Quercus roboris*–*Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 (мезофитные широколиственно-еловые и елово-широколиственные)
- Союз *Alnion incanae* Pawł. et al. 1928 (пойменные гигрофитные и мезо-гигрофитные леса)

Порядок *Quercetalia roboris* R. Tx. 1931

- Союз *Vaccinio myrtilli*–*Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 (ацидофитные леса)

Порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

- Союз *Aceri tatarici*–*Quercion roboris* Zólyomi 1957 (ксерофитные остепненные леса)
- Союз *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs et Jakucs 1960 (ксеромезофитные остепненные леса)

Типовой для союза *A. c.*–*Q. r.* была выбрана асс. *Aceri campestris*–*Quercetum* Bulokhov et Solomeshch 2003 nom. inv. Леса данной ассоциации приводятся для Брянской, Белгородской, Воронежской, Липецкой, Пензенской, Тамбовской областей, где они представлены в виде отдельных фрагментов в основном на заповедных территориях. На таком широком географическом градиенте эти леса проявляют определенную флористическую дифференциацию, что послужило основой для выделения её «мезофильного» и «мезоксерофильного» вариантов (Восточноевропейские леса..., 2004: 158). Фактически различия сообществ ассоциации из разных регионов правомерно считать не только экологическими, но и в целом ботанико-географическими. Флористические отличия проявляются, в частности, в представленности в разных частях ареала синтаксона географически значимых видов, выявление которых стало целью нашего исследования.

Итак, для Центральной Южной лесостепи<sup>1</sup> (Белгородская, юго-запад Курской области) характерно вхождение в состав сообществ данной ассоциации термофильных преимущественно лесостепных видов: *Acer tataricum*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus pyraster*, *S. siberica*, *Viola odorata*, *V. suavis* и их гибриды. Среди характерных доминантов – устойчивый к пересыханию верхних горизонтов почвы *Poa nemoralis*. Такие сообщества ранее были

---

<sup>1</sup> По районированию П.П. Кожевникова (1939).

выделены в географическую суббасс. *A. c.–Q. r. crataeetosum curvisepalae* Semenishchenkov 2012, диагностическими для которой являются перечисленные выше виды (Семенищенков, 2012а). Они являются характерными компонентами лесостепных дубрав субконтинентального союза *Aceri tatarici–Quercion roboris* Zólyomi 1957 термофильного порядка *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933, распространённых в данном регионе (Семенищенков, 2012 б). Однако полное преобладание неморальных видов порядка *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. (1928) и класса *Quercio–Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 и их высокая фитоценотическая роль в ценофлорах не оставляют сомнений в отнесении сообществ к союзу *Aceri campestris–Quercion*. В пользу такого решения также свидетельствует и мезофитный характер местообитаний лесов, в отличие от более ксерофитных местообитаний сообществ союза *Aceri tatarici–Quercion*. Диагностическая комбинация порядка *Quercetalia pubescenti–petraeae* в описываемых нами лесах выражена слабо. В целом данная субассоциация объединяет широколиственные дубовые, липово-, кленово-дубовые и производные леса ассоциации в лесостепной части её ареала. Её можно трактовать как этап географического замещения мезофитных лесов при продвижении от зоны широколиственных лесов в Центральную лесостепь.

К лесам этой субассоциации тяготеют и леса юго-восточной лесостепи<sup>1</sup> Тульской и прилегающих районов Липецкой областей, распространённые в пределах ареала *Acer tataricum*. Здесь такие сообщества очень редки и на водоразделах встречаются только очень небольшими фрагментами (Семенищенков и др., 2013). К сожалению, сильная фрагментированность сохранившихся лесов в данной части ареала синтаксона пока не позволяет представить актуальную территорию распространения данной субассоциации.

Следуя П.П. Кожевникову (1939), леса описываемого типа можно отнести к географической (ареогенетической – см. Ю.Д. Клеопов (1990): 126) группе дубняков клёно-липовых, характерных для местообитаний с серыми лесными суглинистыми отчёт-

---

<sup>1</sup> По природному районированию Тульской обл. (Шереметьева и др., 2008).

ливо структурными почвами Центральной Лесостепи. В них постоянным спутником дуба является ясень, во втором подъярусе – *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, на юге – *Acer campestre*. Подлесок представлен *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Swida sanguinea*, *Acer tataricum*, *Crataegus* (*C. curvisepala* (?)) и др., а в травостое – травянистые эвтрофы. Характерной является смена на клён остролистный.

Леса юго-востока Брянской области представляют центральный фрагмент ареала ассоциации в данном долготном секторе. Здесь значимые широтные ботанико-географические маркерные виды не выделяются, поэтому такие леса были отнесены к типичной субасс. **typicum**. В качестве дифференцирующих от лесостепных лесов можно рассматривать *Ajuga reptans* и *Galeobdolon luteum*, отсутствующие в лесостепи, а также достаточно редкий вид – *Festuca altissima*. Среди специфичных «западных» видов следует отметить *Cruciata glabra*, которая отмечается в этом регионе ещё с начала XX в (юг и юго-восток Брянской, северо-запад Курской областей; BRSU<sup>1</sup>, МНА; Полуянов, 2005), *Ulmus minor*, sporadически встречающийся как в водораздельных, так и в пойменных лесах (Брянская обл., Суземский, Севский р-ны; BRSU).

В этом регионе леса данного типа отмечаются в речных поймах левобережных притоков Десны (рр. Нерусса и её приток – Сев), где насыщаются некоторыми характерными для пойменных лесов гигро-мезо- и гигрофитами. Такие ясенево-дубовые и дубово-ясеневые леса ранее были отнесены к ассоциации – *Fraxino excelsioris–Quercetum* Bulokhov et Solomeshch 2003. Для других регионов этот синтаксон не приводился. Следует отметить, что такие сообщества необходимо дифференцировать от гигрофитных пойменных широколиственных лесов, распространённых в долинах рек Нечерноземья и относимых к союзу *Alnion incanae* Pawł. et al. 1928. Сообщества последнего отличаются существенно более гигрофитным характером ценофлоры на фоне снижения участия неморальных видов.

---

<sup>1</sup> BRSU – Гербарий Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского; МНА – Гербарий ГБС им Н.В. Цицина.

Для более северного региона – Калужских зашек и Национального парка «Угра» (Калужская обл.) – установлена географическая суббасс. *A. c.*–*Q. r. stellarietosum nemori* Semenishchenkov et al. 2015, объединяющая широколиственные (дубовые, ясенево-, липово-, кленово-, вязово-дубовые) леса, с хорошо развитым травяным покровом с преобладанием неморальных видов, распространённые в северной части ареала ассоциации (Семенищенков и др., 2015). Её диагностические виды: *Quercus robur* (доминант), *Galeobdolon luteum*, *Matteucia sthrutiopteris*, *Stellaria nemorum*. Следует отметить редкое присутствие здесь в древостоях *Picea abies*, что можно объяснить, с одной стороны, широким распространением здесь культур ели и, с другой стороны, географическим положением данной территории, лежащей в зоне перехода к подзональной полосе широколиственных лесов с участием ели (Растительность..., 1980). В этой географической полосе точная дифференциация елово-широколиственных и широколиственно-еловых лесов весьма затруднительна. Мозаика их распространения определяется как геолого-геоморфологическими условиями, в частности, характером подстилающих пород, так и локальными экологическими (эдафическими) условиями. Характерной для этого участка ареала союза является формирование вторичных лесов с преобладанием *Tilia cordata* (Журнаев, 1968; Клеопов, 1990).

Леса с территории юго-востока Калужской области имеют в своем составе ряд видов преимущественно северного распространения. В частности, значимыми с ботанико-географической точки зрения можно считать *Stellaria nemorum* (характерный вид широколиственно-еловых лесов в данной широтной полосе; распространен sporadически в Полесской подпровинции, не переходит через её юго-восточную границу в Нечерноземье); *Galeobdolon luteum* (отсутствует в лесостепной части ареала ассоциации); *Matteucia sthrutiopteris*, *Lunaria redidiva* (редкие виды в Полесской подпровинции, занесенные во многие региональные Красные книги; в лесостепных лесах отсутствуют).

Продемонстрированные отличия лесов на широтном градиенте и анализ значительного объема геоботанических описаний с территории запада Среднерусской возвышенности позволяют

внести некоторые изменения в существующую синтаксономию. Основные идеи, которые реализует новая схема изложены ниже.

1. Мезофитным лесам как крупному типологическому элементу растительности зоны широколиственных лесов должна соответствовать отдельная единица флористической классификации высокого ранга. Такой единицей может быть союз *Aceri campestris–Quercion*, воплощающий их хорологическое и экологическое своеобразие.

2. Как известно, ассоциация с позиций методологии Ж. Браун-Бланке имеет существенно более широкий объём, чем в доминантной классификации, что обусловлено парадигмой целостности её флористической, хорологической, экологической и динамической идентификации. При таком подходе можно установить ассоциацию, сообщества которой будут иметь широкое провинциальное распространение. В данном случае в изучаемом нами регионе мезофитные леса являются зональным типом растительности для трёх ботанико-географических подпровинций: *Среднерусской, Среднеднепровской и Верхнедонской* (Растительность..., 1980).

3. Выявление ботанико-географического своеобразия лесов в пределах ассоциации возможно на уровне субассоциаций, установленных не по *флористическому* принципу, а по *флористическому с акцентом на ботанико-географическую составляющую*. При этом в качестве диагностических для синтаксонов следует выбирать преимущественно географически значимые виды. Это приводит к установлению «широких» в географическом смысле ассоциаций и субассоциаций. Однако потери экологической информации о локальных особенностях сообществ не происходит, так как для её сохранения синтаксономия подразумевает более мелкие единицы преимущественно экологического содержания (варианты, фации).

4. Ещё один важнейший принцип, который должен действовать в лесной синтаксономии – неперемный учёт лесотипологической составляющей растительности. Это отмечал Ю.Д. Клепов (1990), который высоко оценил работы Ж. Браун-Бланке по лесной синтаксономии и считал некоторые его синтаксономические решения наиболее правильными по отношению к широколиственным лесам юго-восточной Европы. При этом Ю.Д. Кле-

пов указывал, что направление Ж. Браун-Бланке недостаточно учитывает лесную типологию (Клеопов, 1990: 148). В нашем случае типология может быть отражена во флористической классификации по-разному: 1) увязкой границ ареала синтаксонов с границами распространения ведущих древесных и кустарниковых эдификаторов; 2) выявлением динамики роли эдификаторных ценообразователей на ботанико-географическом градиенте; 3) использование критерия «отсутствия» или «снижения фитоценотической значимости» для эдификаторных деревьев и кустарников, определяющих облик лесных сообществ.

5. Динамика антропогенно трансформированной лесной растительности Центральной России заставляет находить место в синтаксономических построениях для сменных, производных сообществ на месте коренных широколиственных лесов. В данном случае во флористической классификации может быть воплощена идея В.Б. Сочавы (1968) об «эпитаксонах», объединяющих коренные и связанные с ними динамически сообщества. Такой подход решает некоторые проблемы и крупномасштабного геоботанического картографирования и делает его возможным на основе подхода Ж. Браун-Бланке (Кобозев, Семенищенков, 2014).

Проводя анализ классификационных единиц среднерусских лесостепных дубрав, Ю.Н. Нешатаев (1977) предлагал относить леса описываемого типа к конгесте *Среднерусских неморальных дубрав*, которая в традиции Ж. Браун-Бланке может быть названа ассоциацией *Querceto-Fraxinetum medioruthenicum*. Фактически к ней можно отнести многочисленные ассоциации классов *дубняков*, *клено-дубняков*, *липо-дубняков*, *ясене-дубняков*, установленных на доминантной основе Ю.Н. Нешатаевым (1963) для заповедника Лес на Ворскле. Такой подход отражает высокие флористическую и генетическую общность лесов этих классов. Действительно выделение отдельных ассоциаций для исключительно ясеневых или дубовых лесов на флористической основе возможно, но, в таком случае, затруднительно найти место в синтаксономической схеме для полидоминантных сообществ. Опыт изучения состава и структуры сообществ мезофитных широколиственных лесов Русской равнины демонстрирует их характерную полидоминантность (Курнаев, 1968). Кроме того, анализ значительного объема геоботанических описаний Среднерусских ме-

зофитных широколиственных лесов с территорий Белгородской, Брянской, Калужской, Курской, Липецкой, Орловской, Тульской областей позволяет сделать вывод о практически равнозначном участии в составе древостоев лесов двух преобладающих пород – ясеня и дуба. В большинстве случаев насаждения являются смешанными с разным участием данных видов. На этом основании мы допускаем возможность объединения в единый синтаксон двух ранее установленных ассоциаций лесов союза *Aceri campestris–Quercion*: асс. *Fraxino–Quercetum* и асс. *Aceri campestris–Quercetum* (табл.).

Таким образом, новая синтаксономическая схема будет иметь следующий вид:

Класс *Carpino–Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawł., Sokoł. et Wallisch 1928

Союз *Aceri campestris–Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 (синонимы: *Aceri campestris–Quercenion roboris* Bulokhov et Solomeshch 1991 (Art. 1); *Aceri campestris–Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 (Art. 17); *Scillo sibericae–Quercion roboris* Onyshchenko 2009<sup>1</sup>)

Асс. *Fraxino excelsioris–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 (синонимы: *Aceri campestris–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 1991 (Art. 1); *A. c.–Q. r.* Bulokhov et Solomeshch 2003 (Art. 5); *A. c.–Q. r. euonymetosum europaeae* Bulokhov et Solomeshch 2003 (Art. 5), *A. c.–Q. r. caricetosum pilosae* Bulokhov et Solomeshch 2003 (Art. 5), *A. c.–Q. r. typicum* Bulokhov et Solomeshch 2003 (Art. 5); *Aceri campestris–Fraxinetum excelsioris* Poluyanov 2013 prov. (Art. 25, Art. 3b))

Субасс. *F. e.–Q. r. crataeetosum curvisepalae* Semenishchenkov in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 (синонимы: *Crataego curvisepalae–Fraxinetum excelsioris* Semenishchenkov 2012 (Art. 27c); *Aceri campestris–Quercetum roboris crataeetosum curvisepalae* Semenishchenkov 2012 (Art. 5, Art. 26))

Субасс. *F. e.–Q. r. stellarietosum nemori* Semenishchenkov et al. 2015

Субасс. *F. e.–Q. r. typicum* Bulokhov et Solomeshch 2003

---

<sup>1</sup> Выделение данного союза мы считаем недостаточно обоснованным.

**Таблица.** Фрагмент дифференцирующей таблицы субассоциаций асс. *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris*

Синтаксоны	субасс. <i>F.-Q. crataegetosum</i>	субасс. <i>F.-Q. stellarietosum</i>	субасс. <i>F.-Q. typicum</i>
<b>Диагностические виды асс. <i>Fraxino-Quercetum</i></b>			
<i>Quercus robur</i>	V	V	V
<i>Fraxinus excelsior</i>	V	V	V
<i>Acer campestre</i>	V	V	III
<i>Euonymus europaea</i>	V	V	IV
<i>Allium ursinum</i>	I	IV	III
<i>Dentaria bulbifera</i>	III	III	III
<b>Дифференцирующие виды субасс. <i>F.-Q. crataegetosum curvisepalae</i></b>			
<i>Acer tataricum</i>	III	.	.
<i>Crataegus curvisepala</i>	V	.	I
<i>Pyrus pyraister</i>	IV	.	I
<i>Viola odorata</i> + <i>V. suavis</i>	V	.	.
<i>Corydalis marschalliana</i>	III	II	I
<i>Scilla siberica</i>	III	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	V	.	I
<b>Дифференцирующие виды субасс. <i>F.-Q. stellarietosum nemori</i></b>			
<i>Stellaria nemorum</i>	.	V	I
<i>Matteucia struthiopteris</i>	.	IV	.
<i>Lunaria redidiva</i>	.	III	.
<i>Gaebdolon luteum</i>	.	V	V
<i>Ajuga reptans</i>	.	V	IV
<b>Общие виды – диагностические виды класса <i>Carpino-Fagetea</i> и порядка <i>Fagetalia sylvaticae</i></b>			
<i>Acer platanoides</i>	V	V	V
<i>Tilia cordata</i>	V	V	V
<i>Ulmus glabra</i>	V	V	V
<i>Corylus avellana</i>	V	V	V
<i>Euonymus verrucosa</i>	V	V	V
<i>Swida sanguinea</i>	I	I	II
<i>Carex pilosa</i>	IV	V	V
<i>Stellaria holostea</i>	IV	IV	V
<i>Aegopodium podagraria</i>	III	V	V
<i>Pulmonaria obscura</i>	IV	V	V
<i>Asarum europaeum</i>	V	V	V
<i>Geum urbanum</i>	IV	V	V
<i>Galium odoratum</i>	III	IV	IV

Синтаксоны	субасс. <i>F.-Q. crataegetosum</i>	субасс. <i>F.-Q. stellarietosum</i>	субасс. <i>F.-Q. typicum</i>
<i>Polygonatum multiflorum</i>	III	V	V
<i>Lamium maculatum</i>	III	I	II
<i>Lathyrus vernus</i>	III	IV	V
<i>Scrophularia nodosa</i>	II	III	IV
<i>Viola mirabilis</i>	II	III	IV
<i>Mercurialis perennis</i>	II	IV	V

Примечание к таблице: римскими цифрами даны классы постоянства видов по пятибалльной шкале: I – вид встречается в 1–20% описаний, II – 21–40%, III – 41–60%, IV – 61–80%, V – 81–100%.

Изучение флористического и фитоценотического разнообразия Среднерусских мезофитных широколиственных лесов будет продолжено. В настоящее время актуальной является проверка предложенной в данной статье синтаксономической гипотезы и расширение начатого сравнения в направлении на восток с целью выявления ботанико-географических закономерностей в сообществах данного типа не только на широтном, но и на долготном градиенте.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алехин В.В. Основные закономерности растительного покрова СССР // Растительность СССР в основных зонах. 2-е изд. / Под общ. ред. С.С. Станкова. М.: Госуд. изд-во «Советская наука», 1951. С. 66-81.
- Булохов А.Д. Флористическое районирование и синтаксономия // Растительность России. 2003. № 5. С. 19-27.
- Булохов А.Д., Семенецков Ю.А. Типификация и коррекция синтаксонов лесной растительности Южного Нечерноземья России и сопредельных регионов // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. 2015. № 1 (5). С. 26-32.
- Булохов А.Д., Соломещ А.И. Синтаксономия лесной растительности Южного Нечерноземья. 2. Порядок *Fagetalia sylvaticae* // Ред. журн. «Биологические науки». М., 1991. 48 с. Деп. в ВИНТИ, 13.03.1991, №1101-В91.
- Булохов А.Д., Соломещ А.И. Эколого-флористическая классифи-

- кация лесов Южного Нечерноземья России. Брянск: Изд-во БГУ, 2003. 359 с.
- Вебер Х.Э., Моравец Я., Терция Ж.-П.* Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е изд. (Перевод И.Б. Кучерова, ред. перевода А.И. Соломешч) // Растительность России. 2005. № 5. С. 3-38.
- Восточноевропейские широколиственные леса / Отв. ред. О.В. Смирнова. М.: Наука, 1994. 362 с.
- Клеопов Ю.Д.* Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР. Киев: Наукова думка, 1990. 359 с.
- Кобозев Д.А., Семенищенков Ю.А.* К оценке пространственной гетерогенности лесной растительности при крупномасштабном картографировании на основе эколого-флористической классификации // Вестник Брянского гос. ун-та. Сер. Точные и естественные науки. 2014. № 4. С. 93-97.
- Кожевников П.П.* Дубовые леса лесостепи европейской части СССР // Тр. Всесоюз. НИИ лесного хоз-ва. Вып. I. Пушкино, 1939. 36 с.
- Курнаев С.Ф.* Основные типы леса средней части Русской равнины. М.: Наука, 1968. 356 с.
- Нешатаев Ю.Н.* Классификация среднерусских лесостепных дубрав на эколого-фитоценологических и эколого-флористических принципах с применением анализа межвидовых сопряженностей и крупномасштабного картирования // Тез. докл. V Всес. совещ. по классификации растительности. Новосибирск, 1977. С. 64-66.
- Нешатаев Ю.Н.* Растительность учебно-опытного лесного хозяйства «Лес на Ворскле». Л., 1963. 43 с.
- Полюянов А.В.* Флора Курской области. Курск: Курский гос. ун-т, 2005. 264 с.
- Растительность европейской части СССР / Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука, 1980. 429 с.
- Семенищенков Ю.А.* Сообщества союза *Aceri campestris–Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 в бассейне реки Ворсклы (Белгородская область) // Изв. Тульского гос. ун-та. Сер. Естественные науки. 2012а. Вып. 3. С. 221-230.

- Семеновиченков Ю.А.* Сообщества союза *Aceri tatarici–Quercion roboris* Zólyomi et Jakucs ex Jakucs 1960 в бассейне реки Ворсклы (Белгородская область) // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2012б. Вып. 28, № 25. С. 54-62.
- Семеновиченков Ю.А.* Распространение и эдификаторная роль некоторых древесных эдификаторных видов у границ ареалов в бассейне Верхнего Днепра // Всерос. науч. конф. с междунар. уч., посвященная 135-летию со дня рождения профессора В.Н. Хитрово «Актуальность идей В.Н. Хитрово в исследовании биоразнообразия России». Сб. ст. Орёл. 18-20 сентября 2014 г. / Под ред. Пузиной Т.И. Орёл, 2014. С. 106-109.
- Семеновиченков Ю.А., Волкова Е.М., Бузова О.В.* Фитоценотическое разнообразие широколиственных лесов Государственного музея-заповедника «Куликово поле» // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: сб. науч. ст. Вып. 3 / Под ред. О.В. Буровой, Е.М. Волковой, О.В. Швеца. Тула, 2013. С. 162-165.
- Семеновиченков Ю.А., Телеганова В.В., Шапурко А.В., Кобозев Д.А.* О новой субассоциации мезофитных широколиственных лесов на Юго-Востоке Калужской области // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 67-73.
- Сочава В.Б.* Растительные сообщества и динамика природных систем // Докл. ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. 1968. Вып. 20. С. 12-22.
- Сукачѳв В.Н.* Избранные труды. Т. 1. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Л.: Наука, 1972. 418 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Шереметьева И.С., Хорун Л.В., Щербаков А.В.* Конспект флоры сосудистых растений Тульской области. Тула; 2008. 274 с.
- Braun-Blanquet J.* Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien; N.-Y., 1964. 865 S.
- Bohn U., Neuhäusl R., Gollub G., Hettwer C., Neuhäuslová Z., Raus Th., Schlüter H., Weber H.* Karte der natürlichen Vegetation Europas. Maßstab 1 : 2 500 000. Münster: Landwirtschaftsverlag, 2000/2003.

- Ellenberg H.* Vegetation ecology of Central Europe. 4<sup>th</sup> ed. UK: Cambridge University Press; N.-Y. 1988. 731 p.
- Kral F., Mayer H., Zukrigl K.* Geographischen Rassen der Waldgesellschaften in vegetationskundlicher, waldgeschichtlicher und waldbaulicher Sicht // Beitr. naturk. Forsch. Südw.-Dtl. 1975. B. 34. S. 167-185.
- Oberdorfer E.* Pflanzensoziologie. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Jena, Band, 1957. S. 20-23.
- Zólyomi B.* Der Tatrenahorn-Eichen-Losswald der zonalen Waldsteppe // Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 1957. № 3. S. 401-424.

*Г.Н. Огурева, М.В. Бочарников, Д.С. Белявский,  
И.М. Микляева*

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА  
БАСЕЙНА ВЕРХНЕЙ ЗЕИ ВДОЛЬ ТРАССЫ БАЙКАЛО-АМУРСКОЙ  
МАГИСТРАЛИ (БАМ), ЕГО ЛАНДШАФТНОЗАЩИТНЫЕ И  
РЕСУРСНЫЕ ФУНКЦИИ**

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
кафедра биогеографии, Москва. E-mail: ogur02@yandex.ru*

Оценка современного состояния растительного покрова необходима для инвентаризации биоразнообразия, выявления природного потенциала территории и выполнения растительными сообществами ландшафтных (средообразующих, средозащитных) и ресурсных функций. Особое значение такое направление исследований приобретает в районах с высоким антропогенным воздействием на природные комплексы. Актуальный растительный покров и функции растительности в период, предшествовавший строительству БАМа, отражены на карте «Растительность Байкало-Амурской железнодорожной магистрали» (м. 1 : 2 500 000) (Лавренко, 1983). В это время состояние растительности соответствовало условно-коренному, а выполняемые ею функции – природному потенциалу территории. С вводом железной дороги в эксплуатацию (с 1974 г.) отмечилось увеличение доли производных сообществ, утрата исходных функций растительности, снижение природного потенциала территории, в связи с чем в 2014-2015 гг. было проведено маршрутное обследование растительного покрова модельных участков вдоль трассы БАМ. Бассейн верхней части р. Зеи был выбран в качестве одного из полигонов для характеристики современного состояния лесных экосистем.

**Объект и методы исследований**

Структура растительного покрова в бассейне Верхней Зеи выявлена на основе дешифрирования аэрофотоснимков с учётом взаимосвязей растительности и геоморфологических условий. Оценка влияния рубок и пожаров на состояние лесов, а также выполнение ими экологических и ресурсных функций проведено на основе анализа данных дистанционного зондирования и кар-

тографических материалов. Актуальный растительный покров установлен на основе дешифрирования многозонального космического снимка Landsat-8 (август 2014 г.). При анализе изменения лесопокрытой площади с учётом ландшафтных функций растительности использовалась растровая модель, полученная на основе анализа разновременных многозональных космических снимков Landsat-7 за период с 2000 по 2012 гг. (Hansen et al., 2012). Формационный состав сведённых лесов выявлен по карте «Растительности России», построенной на основе снимков MODIS с пространственным разрешением 230 м (Барталёв и др., 2011) и «Карте функций растительного покрова зоны БАМ» масштаба 1 : 2 500 000 (Лавренко, 1977). Обработка космических снимков проведена в программе MultiSpec 3.3 и Saga Gis 2.1.4, геометрические и статистические расчёты выполнены на базе геоинформационных технологий (ArcGis 10.0).

### **Результаты и обсуждение**

Современное состояние растительного покрова зоны БАМ и изменение его ландшафтных и ресурсных функций рассмотрим на примере модельного участка в бассейне реки Дёп, левого притока р. Зеи. Площадь ключевого участка – 1150 км<sup>2</sup> (цветная вкладка, рис. III). Он расположен в северной части аккумулятивной Амурско-Зейской равнины, примыкающей к горной системе Турурингра-Джагды. Пологоволнистая равнина, с абсолютными высотами 300-400 м, расчленена рекой Зеей и её притоками. Она сформирована горизонтально залегающими рыхлыми кайнозойскими отложениями, представленными песками с прослоями галечников и глин. Верхний слой рыхлых отложений образован тяжёлыми суглинками, мощностью до 7-8 м, или многометровой толщиной глин (15-30 м), способствующих поверхностному заболачиванию в условиях наличия сплошной многолетней мерзлоты и развития активных солифлюкционных процессов. Территория находится под ослабленным влиянием тихоокеанского муссона. Характерны большая амплитуда годовой температуры воздуха (до 50°С) при относительно небольшом среднегодовом количестве осадков (400-500 мм).

В структуре растительного покрова преобладают сообщества Восточносибирской (Ангаридской) фратрии формаций (Сочава, 1979). Лиственничные из лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii*) и

берёзовые из берёзы плосколистной (*Betula platyphylla*) леса идут в сочетании с сообществами марей. Мари как особый тип геосистем развиваются в условиях многолетнемерзлых пород, характеризуются отсутствием выраженного древостоя или формированием разреженного полога из лиственницы, развитым ярусом из ерниковых берёз (*Betula fruticosa*, *B. divaricata*), в травяно-моховом покрове обычны виды осок. На более или менее дренированных плакорах и шлейфах пологих склонов развиваются лиственничные рододендровые травяно-кустарничковые, бруснично-багульниковые и лишайниковые леса. Плоские заболоченные плакоры и слабодренированные склоны обычно заняты разреженными лиственнично-берёзовыми с подлеском из ольхи (*Alnus fruticosa*) и кустарниковой берёзы (*Betula fruticosa*) кочкарно-осоковыми и багульниковыми лесами. На террасо-увалах развиты ерниковые (*Betula divaricata*) багульничково-голубично-сфагновые мари с участками лиственничных редколесий и редин. По днищам депрессий и котловин наиболее ярко выражена комплексность растительного покрова: ерничково-сфагновые лиственничные редколесья встречаются на более или менее дренированных местообитаниях (гривы, бугры, рёлки, дели) и чередуются с безлесными ерничково (*Betula fruticosa*)-кустарничково-осоково-сфагновыми и травяными осоково-вейниковыми марями и болотами; встречаются отдельные участки осоково-вейниковых лугов. Кустарниковые сообщества в сочетании с берёзово-лиственничными редколесьями развиты на горячах. По долинам ручьёв и поймам рек характерны комплексы ерниковых (*Betula fruticosa*) кустарничково-осоково-моховых, осоково-вейничково-пушицевых и ивово-спирейных осоково-голубичных марей. Флористическое и ценолитическое разнообразие территории невелико.

Согласно районированию территории БАМа с учётом экологических функций растительного покрова модельный участок относится к Верхнезейскому району с преобладанием растительных сообществ, несущих ландшафтнозащитные и в меньшей мере ресурсные функции (Лавренко, 1977).

Лесистость левобережной части бассейна Зеи составляет около 60% (в границах фрагмента карты – рис. 3 на цветной вкладке). Здесь преобладают леса лиственничной формации (70% от лесопокрытой площади), темнохвойные леса из ели аянской

занимают около 15% (на прилегающих участках подгорных равнин), на долю плосколиственноберёзовых лесов, включая лиственнично-берёзовые и елово-берёзовые леса, приходится 10%, сосновые леса занимают 5% площади полигона (рис. III, табл. 1). В современном растительном покрове на участках сведённых лесов преобладают комплексы сообществ ерниковых марей и травяных болот. Восстановительные сукцессии лиственничных лесов идут через стадию берёзовых лесов или без смены коренной породы. После низовых пожаров, местами сохраняется повреждённый лиственничный древостой. Без смены пород развиваются лиственничные мари, представленные редколесьями и рединами на пологих предгорных равнинах с интенсивным развитием процессов солифлюкции и морозного выветривания.

**Таблица 1.** Формационный состав лесов левобережной части бассейна реки Зея, прилегающей к трассе БАМ

Индексы	Формации	Доля от лесопокрытой площади, %
1	Лиственничная ( <i>Larix gmelinii</i> )	70
2	Еловая ( <i>Picea jezoensis</i> )	15
3	Сосновая ( <i>Pinus sylvestris</i> )	5
4	Берёзовая ( <i>Betula platyphylla</i> )	10

Анализ изменения лесной площади проведён за период с 2000 по 2012 гг. На исследуемой территории лесопокрытая площадь сократилась на 30% (рис. IIIб) в результате, в основном, сплошных рубок, а также пожаров, максимальное воздействие которых проявляется в лесных массивах, тяготеющих к трассе БАМ и населённым пунктам. Большая часть (25%) сведённых лесов – лиственничные, в меньшей степени рубками и пожарами затронуты темнохвойные и мелколиственные леса (до 5% лесной площади).

**Экологические функции растительного покрова** определяются той ролью, которую он играет в природном ландшафте (средообразующие, средозащитные ландшафтные функции) и в хозяйственной деятельности человека (ресурсные функции).

Природные или ландшафтные функции выполняют, в основном, зональные и фоновые типы растительных сообществ. Ведущие экологические функции раскрываются через преобладающие процессы: противозерозионные функции – денудационные процессы; мерзлотностабилизирующие функции – криогенные процессы; водоохранно-водорегулирующая, водосборная функции – гидрологические процессы. Ресурсные функции растительности определяются возможностью возобновления исходного ресурсного потенциала при определённом типе хозяйственного использования, который во многом определяется его экономической целесообразностью.

По данным карты экологических функций растительности в зоне БАМ (Карта «Байкало-Амурская...», 1983), на модельном участке преобладали сообщества с ландшафтнозащитными и ресурсными функциями. Основные площади здесь заняты сообществами лиственничных ерниковых багульниково-моховых лесов и редколесий, ерников и осоково-моховых марей, вейниково-осоковых лугов в сочетании с осоково-моховыми болотами, для которых характерны мерзлотностабилизирующие, водоохранные и ресурсные функции (Белов, Лавренко, 1977).

Для выявления современного экологического потенциала территории и определения экологических функций растительного покрова ключевого участка проведена оценка его современного состояния.

В долине реки Тунгала (левый приток р. Деп) широко развиты комплексы ерниковых осоково-моховых марей и лиственничных лесов и редколесий на солифлюкционных пологих поверхностях выравнивания и террасо-увалов. Леса после рубок и пожаров восстанавливаются в течение длительного времени. На месте сведённых лесов развиваются берёзовые, лиственнично-берёзовые кустарничково-моховые сообщества. Современный растительный покров характеризуется относительно бедным флористическим и ценотическим разнообразием, но при этом отличается высокой степенью гетерогенности. На космическом снимке (пространственное разрешение 30 м) хорошо дешифрируются гетерогенные структуры растительного покрова, преимущественно с выделением сочетаний на мезоуровне с преобладанием лесных, редколесных сообществ, ерниковых и осоково-

моховых марей. На ключевом участке, наряду с фоновыми лиственничниками, занимающими до 20% его площади, выделено 3 типа пространственных сочетаний или фитоценохор (табл. 2).

**Таблица 2.** Мезофитоценохоры растительного покрова ключевого участка в бассейне р. Тунгала

Индексы	Мезофитоценохоры	Доля от площади участка, %
а	Ерниковые кустарничково-моховые, осоково-моховые мари в сочетании с берёзово-лиственничными редколесьями	42
б	Комплексы торфянистых лугов, травяных болот и ерниковых кустарничково-сфагновых марей	12
в	Лиственничные редколесья в сочетании с ерниковыми осоково-моховыми марями	26
г	Лиственничные леса	20

Расположение ключевого участка вдоль трассы БАМ, вблизи населённых пунктов, обусловило высокую степень хозяйственного использования лесов (заготовка древесины), а также воздействие неблагоприятных факторов, прежде всего, пожаров. Лесистость территории в 2002 г. составляла около 55%. За 10 лет за счёт рубок и пожаров лесопокрытая площадь сократилась более чем в 1,5 раза. Лесистость в 2012 г. составила около 35%. За период с 2000 по 2012 гг. леса в результате естественного возобновления восстановились на 5% площади ключевого участка (около 60 км<sup>2</sup>). Большая часть восстановленных лесов представлена берёзовыми с участием лиственницы низкорослыми мелколесьями. На месте сведённых лесов развиты длительно производные сообщества марей с восстанавливающимся разреженным разновозрастным подростом лиственницы и сохранившимися группами лиственничного древостоя.

*Мерзлотностабилизирующая функция* растительности имеет ведущее значение в ландшафтах бассейна Верхней Зеи с

неглубоким залеганием сезонной и многолетней мерзлоты для широко распространённых разреженных лиственничных (*L. gmelinii*) ерниковых (*Betula divaricata*, *B. exilis*) кустарничково-моховых лесов и редколесий в сочетании с олиготрофнокустарничково-осоково-сфагновыми марями. В результате нарушений, связанных, преимущественно, с разрушением древесного яруса и деформацией других ярусов, в 1,5-3 раза увеличивается теплоприток в грунты, активизируются процессы солифлюкции и термокарста (Кондратьева, Курнишникова, 1964). Мерзлотно-стабилизирующая функция растительных сообществ частично утрачивается и происходит разрушение сплошного мерзлотного слоя и увеличение глубины протаивания грунта.

**Противоэрозионную функцию** на ключевом участке выполняют лесные сообщества – кустарничково-моховые лиственничники подгорных равнин и пологих склонов. Интенсивность эрозии возрастает с увеличениями крутизны склонов, с уменьшением сомкнутости древостоя и нижних ярусов. Сплошные рубки и верховые пожары приводят к наиболее интенсивному разрушению почвенного покрова с увеличением стока воды и смыва почвенных горизонтов.

**Водорегулирующую и водоохранную функции** – поддержание полноводности рек и общих запасов воды в речных бассейнах – выполняет серийная растительность речных долин. Леса, выполняющие водоохранную функцию, способствуют сохранению комплекса гидрологических и климатических режимов (Молчанов, 1973). На исследуемой территории к ним относятся лиственничные кустарниковые разнотравно-зеленомошные леса. Водозащитную роль выполняют также болота – вейниково-осоковые в сочетании с осоково-аулякомниевыми сфагновыми сообществами марей.

**Древесноресурсную функцию** выполняют лиственничные кустарничково-моховые леса низкогорий хребта Джагды, а также наиболее высокобонитетные лиственничники слабо расчленённой подгорной равнины. Они имеют также биостационарное значение для многих видов животных, обладают ресурсами пищевого и лекарственного сырья. Запасы древесного сырья при интенсивных рубках сокращаются, с рубками связано также повреждение древостоев и возобновляющихся лесных площадей пожарами.

*Потенциальная сельскохозяйственная функция* имеет ограниченное распространение на исследуемой территории. Небольшие участки приурочены к долинам рек, с богатыми органическими веществами почвами, глубиной залегания мерзлоты около 1,5-2 м. Потенциальные сельскохозяйственные угодья ограничены и представлены ерниковыми осоково-гипновыми болотами в сочетании с заболоченными осоково-вейниковыми лугами.

Таким образом, исследуемая территория характеризуется высокой ролью ландшафтнозащитных функций растительности при её малой хозяйственной ценности (табл. 2, 3; цветная вкладка, рис. IV). Суровость условий определяет низкую продуктивность лесных растительных сообществ, длительность процессов восстановления их коренных функций при нарушении. Разрушение древесного яруса в лесных сообществах приводит к частичной или полной утрате их ключевых функций: снижению мерзлотностабилизирующей роли в ландшафте, частичной потере противоэрозионной и водоохранной значимости.

Группа ландшафтнозащитных функций во многом определяется наличием и степенью сомкнутости древесного яруса. Преобладают по занимаемой площади лиственничные леса и сообщества марей, образующие различные сочетания на пологих склонах долин, а также на террасах и в верховьях рек, выполняющие мерзлотностабилизирующую функцию.

Лесные сообщества на пологих солифлюкционных равнинах приурочены к мерзлотным буграм пучения и образуют характерные в условиях сплошной многолетней мерзлоты комплексы с ерниковыми и травяно-моховыми сообществами. Сведение древостоя приводит к частичной утрате мерзлотностабилизирующей функции в связи с нарушениями мерзлотного режима грунтов. Рубки и лесные пожары снижают противоэрозионные функции растительности и могут привести к полной утрате древесноресурсной функции. Ресурсную функцию на северо-востоке ключевого участка выполняют относительно большие массивы сомкнутых лиственничных лесов, которые имеют хозяйственное значение.

**Таблица 3.** Растительные сообщества по преобладающим функциям в бассейне реки Тунгала

Растительные сообщества по преобладающим функциям	Доля от площади участка, %
1. Мерзлотностабилизирующая (лиственничные, ерниковые, осоково-моховые мари)	73
2. Противозерозионная (лиственничные леса и редколесья)	4
3. Водорегулирующая (мари, болота)	6
4. Древесноресурсная (равнинные лиственничные леса)	3
5. Древесноресурсная (горные лиственничные леса)	11
6. Потенциальные сельскохозяйственные земли	3

Типологический состав лесов, выполняющих определённые экологические функции, является основным показателем лесорастительных условий территории. На модельном участке в бассейне р. Тунгала проведён анализ изменения этих функций растительных сообществ за последние 12 лет в связи с сокращением лесопокрытой площади в его пределах. При сведении лесов возможны два варианта изменения функций – частичная или полная их утрата (табл. 4). Общая лесопокрытая площадь за это время сократилась более чем на 30%. В связи с этим произошла утрата некоторых ландшафтнозащитных и ресурсных функций растительности: древесноресурсная функция лесов полностью утрачена на 20% площади равнинных лиственничных лесов и на 5% площади горных лиственничных лесов за счёт их сведения. При этом мерзлотностабилизирующая, противозерозионная и водорегулирующая функции утрачены частично. Роль сообществ, потенциально пригодных для сельскохозяйственного использования, не изменилась и осталась по-прежнему малой.

Современное состояние растительного покрова в бассейне Верхней Зеи, выявленное на примере модельного полигона, позволяет отметить, что формационный состав лесов в целом соответствует природному потенциалу территории, но происходит перераспределение роли составляющих его компонентов.

**Таблица 4.** Изменение функций растительного покрова

Растительные сообщества с преобладающими функциями	Изменение функций растительности (в % от площади ключевого участка)	
	Частичная утрата	Полная утрата
1. Мерзлотностабилизирующая	25	-
2. Противоэрозионная	40	-
3. Водорегулирующая	30	-
4. Древесноресурсная (равнинных лиственничных лесов)	-	20
5. Древесноресурсная (горных лиственничных лесов)	-	5

Анализ состояния растительного покрова показывает, что на месте сведённых лесов происходит широкое развитие длительно-производных ерниковых осоково-моховых сообществ марей и травяных болот в сочетании с берёзовыми, лиственнично-берёзовыми рединами и редколесьями или низкорослых мелколесий. Леса после вырубок и пожаров восстанавливаются в течение длительного времени.

Лесистость территории в 2002 г. составляла около 55%. За 10 лет за счёт вырубок лесов и пожаров лесопокрытая площадь сократилась более чем в 1,5 раза. Лесистость на 2012 г. составляет около 35%. За период с 2000 по 2012 гг. леса в результате естественного возобновления восстановлены на площади около 60 км<sup>2</sup> (только 5% территории ключевого участка).

### **Заключение**

В растительном покрове территории, прилегающей к трассе БАМ на участке Северобайкальск – Комсомольск-на-Амуре, до постройки железной дороги преобладали коренные и условно-коренные сообщества лесов и сопутствующих лугов, болот и марей. Прокладка дороги и активизация антропогенной нагрузки привела к значительной трансформации растительного покрова, развитию производных сообществ и утрате исходных экологических функций с общим снижением природного потенциала ландшафтов. Сведение древостоев приводит к частичной утрате

мерзлотностабилизирующей функции в связи с нарушениями в мерзлотном режиме грунтов. Большое негативное влияние оказывают рубки и лесные пожары на противоэрозионные функции растительности. Необходима программа учета современного состояния лесных экосистем на территориях, примыкающих к трассе БАМа, и разработка мероприятий по сохранению и восстановлению растительного покрова в ландшафтах с учётом его экологических функций и экономической целесообразности использования природных ресурсов).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Барталёв С.А., Егоров В.А., Ершов Д.В., Исаев А.С., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Уваров И.А.* Спутниковое картографирование растительного покрова России по данным спектрорадиометра MODIS // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 4. С. 285-302.
- Белов А.В., Лавренко Н.Н.* Проблемы геоботанического картографирования зоны Байкало-Амурской магистрали // Геоботаническое картографирование. Л.: Изд-во «Наука», Ленингр. отд., 1977. С. 3-19.
- Кондратьева К.А., Курнишникова Т.В.* О роли геоботанической съёмки при мелкомасштабных мерзлотных исследованиях // Мерзлотные исследования, 1964. Вып. 4. М.: Изд-во МГУ. С. 255-274.
- Лавренко Н.Н.* Опыт составления карты ландшафтнозащитных и ресурсных функций растительного покрова зоны Байкало-Амурской магистрали // Геоботаническое картографирование. Л.: Изд-во «Наука», Ленингр. отд., 1977. С. 20-33.
- Лавренко Н.Н.* Карта «Байкало-Амурская железнодорожная магистраль. Растительность» (м. 1: 2 500 000). Под ред. акад. В.Б. Сочавы и чл.-корр. В.В. Воробьёва. Иркутск: Ин-т географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР, 1983.
- Молчанов А.А.* Влияние леса на окружающую среду. М. «Наука», 1973. 359 с.
- Сочава В.Б.* Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука, 1979. 190 с.
- Hansen M.C. Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina A., Thau D., Stehman S.V., Goetz S.J., Loveland T.R.,*

*Kommareddy A., Egorov A., Chini L., Justice C.O.,  
Townshend J.R.G.* High-resolution global maps of 21st-century  
forest cover change // *Science*. V. 342. №. 6160. 2013. P. 850-  
853.

*Кадетова А.А.<sup>1</sup>, Мельникова Ю.А.<sup>2</sup>, Карлюк А.А.<sup>1</sup>*

## **ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ**

<sup>1</sup> МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра биогеографии

<sup>2</sup> ФГБУ Хинганский государственный природный заповедник

*E-mail: asfedlynxx@mail.ru*

### **Рукокрылые (Chiroptera) в териофауне Среднего Приамурья и их изученность**

Российская часть Среднего Приамурья – это левобережье бассейна р. Амур в среднем течении (от бессейна р. Зея до слияния с Уссури). По площади преобладают равнины, присутствуют горные хребты с высотами до 1000-1500 м, редко более 2000 м, с выраженной высотной поясностью: Тукурингра, Джагды, южные предгорья Станового хребта, Буреинский, Большой Хехцир. Среднее Приамурье характеризуется сложной ландшафтной структурой: представлена мозаика экосистем бореального, неморального и степного типа. Териофауна региона также носит переходный характер и насчитывает от 61 до 76 видов (Кадетова, 2013).

Основой для исследования териофауны региона и составления сводного перечня видов послужили данные заповедников, где ведутся многолетние наблюдения за всеми группами млекопитающих. Наиболее старые (основаны в 1963 г.), обладающие длинными рядами наблюдений заповедники в Среднем Приамурье – Зейский (хребет Тукурингра, подзона южной тайги), Хинганский (равнины долины Амура и низкогорья Буреинского хребта, граница широколиственнолесной и лесостепной зон), Большехехцирский (хребет Большой Хехцир, широколиственнолесная зона). Более молодые – Норский (основан в 1998 г., равнинный, южная тайга) и Бастак (основан в 1997 г., отроги Буреинского хребта и окраина Среднеамурской низменности, подтайга).

Рукокрылые представлены в Среднем Приамурье как минимум 6 видами, отмеченными в заповедниках (Бромлей и др., 1984; Дарман, 1990; Долгих и др., 1993; Летопись природы Норского заповедника, 2001). Однако сведения о распространении млекопитающих этой группы фрагментарны, и даже выявление

видового состава рукокрылых представляет сложную задачу. В таблице 1 представлены сведения об обитании летучих мышей в заповедниках из опубликованных сводок, номенклатура сохранена.

**Таблица 1.** Рукокрылые в заповедниках Среднего Приамурья (по опубликованным данным).

Заповедник (год публикации)  Вид	Зейский (1984)	Норский (2001)	Хинганский (1990)	Большехцир- ский (1993)
<i>Myotis brandtii</i> Eversmann, 1845 – Ночница Брандта	+	<b>a</b>	+	
<i>Myotis ikonnikovi</i> Ognev, 1912 – Ночница Иконникова	+	<b>a</b>	<b>a</b>	+
<i>Myotis daubentoni</i> Kuhl, 1817 – Ночница водяная	+	<b>a</b>	+	
<i>Plecotus auritus</i> Linnaeus, 1758 – Ушан бурый	+	+	+	+
<i>Murina leucogaster</i> Milne-Edwards, 1872 – Трубканос сибирский	+	<b>a</b>		+
<i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus, 1758 – Двухцветный кожан			+*	

**a** – ареалогически ожидаемые виды (обитание которых на территории заповедника возможно, но не подтверждено)

\* «Летопись природы» Хинганского заповедника за 1996 г. Т. 21.

Как видно, число видов рукокрылых, отмеченных в заповедниках, колеблется от 3 до 5, а видовой состав мало отличается. В данном случае число и перечень видов зависят лишь от степени изученности этой группы, а не от природных условий. Как правило, это набор наиболее обычных видов, выявленных благодаря случайным находкам. В «Летописях природы» встречаются редкие заметки о наблюдениях зверьков в полёте (т.е. без определения видовой принадлежности).

Обзор фауны и распространения рукокрылых Дальнего Востока выполнен М.П. Тиуновым (1997). Помимо перечисленных выше, в Среднем Приамурье им отмечены: ночница амурская *Myotis bombinus*, ночница длиннохвостая *Myotis frater*, двухцветный кожан *Vespertilio murinus*, восточный кожан *Vespertilio superans*, а также северный кожанок *Amblyotus nilssoni* на севере региона и малый трубконос *Murina ussuriensis* у юго-восточной границы.

### **Основные проблемы при изучении рукокрылых**

При составлении первичного списка и попытках установить факт обитания видов летучих мышей в заповедниках мы столкнулись со следующими проблемами:

1) летучие мыши – труднонаблюдаемая группа животных, не представляющих хозяйственной ценности и вызывающих у большинства обывателей отторжение; вследствие этого опрос населения, в том числе охотников, не даёт результатов (хотя с подобными сложностями связано изучение большинства групп мелких животных, к летучим мышам в регионе это относится в наибольшей степени);

2) ультразвуковые детекторы (бэт-детекторы), применяемые для регистрации и определения летучих мышей по издаваемым звукам, не производятся в России, а приобретение и доставка заказа из-за рубежа сопряжены с трудностями как для учреждений (заповедников), так и для частных лиц;

3) систематика и номенклатура рукокрылых претерпела значительные изменения за последние годы; отдельные виды испытывали и за XX век неоднократные переопределения и переименования; это затрудняет сопоставление данных публикаций разного времени;

4) изменения в систематике до сих пор не нашли отражения в новых определителях; например, рисунки с прикреплением крыловой перепонки ночниц кочуют из одной книги в другую со времён «Определителя млекопитающих СССР» (Бобринский и др., 1965).

Так, при обследовании колонии летучих мышей под мостом у оз. Долгое в 2011 г. по определителю «Наземные млекопитающие Дальнего Востока» (1984) образующие колонию зверьки бы-

ли определены на месте как водяная ночница *Myotis daubentoni*. По современной систематике (Кожурина, 2009; Крускоп, 2012) они относятся к виду восточная ночница *Myotis petax*, отличающемуся от водяной морфологически и генетически. В фауне всех заповедников этот вид обозначен как водяная ночница.

В последние годы установлена видоспецифичность сибирской ночницы *Myotis sibirica*, ранее особей этого вида относили к виду ночница Брандта *M. brandtii*, не встречающемуся на Дальнем Востоке (Кожурина, 2009; Крускоп, 2012). Ещё раньше вид рассматривали в составе усатой ночницы *M. mystacinus*, так он вошёл в предварительный список млекопитающих Хинганского заповедника и его окрестностей («Летопись природы», 1974, т. 1).

Бурый (обыкновенный) ушан *Plecotus auritus*, также присутствующий в списках всех заповедников, не включает формы, распространённые к востоку от Енисея. Они принадлежат к обособленному виду – сибирский ушан, или ушан Огнёва *P. ognevi* (Крускоп, 2012).

Большого (сибирского) трубконоса *Murina hilgendorfi* долгое время включали в состав *M. leucogaster* (описанного из Китая, Сычуань), однако он признан самостоятельным, хоть и близким видом (Крускоп, 2012). По данным И.В. Картавцевой с соавторами (2014), результаты хромосомных исследований позволяют предполагать существование на территории Дальнего Востока России двух видов – *M. hilgendorfi* и *M. leucogaster*.

### **Изучение рукокрылых в Хинганском заповеднике**

С 2011 г. нами проводится интенсивная работа по инвентаризации фауны рукокрылых Хинганского заповедника и его окрестностей.

До этого периода известны единичные находки летучих мышей, определённых до вида:

- Две взрослые особи летучих мышей, отловленные в июле 1985 г. на оз. Клёшенском (Антоновское лесничество заповедника, далее – АЛ), «в 1987 г. были определены на кафедре позвоночных животных ЛГУ (асс. Т. Аксенова) как водяная ночница (*Myotis daubentoni* Kuhl, 1984)». Ранее этот вид отмечался на юге Архаринского района (Тиунов, 1984) («Летопись природы», 1987, т. 12).

- Л.Н. Чернолих (1973) отловил в долине р. Б. Карапча (Хинганское лесничество) в 1966 г. 9 летучих мышей, определённых им как усатая ночница. Позднее систематическое положение усатой ночницы было пересмотрено, и Ю.А. Дарман (1990) включил этот вид в список млекопитающих заповедника как ночницу Брандта, «ранее выделяемую как подвид» (усатой ночницы). По современной систематике – сибирская ночница (Крусков, 2012).

- «Единый экземпляр бурого ушана был отловлен в сентябре 1967 г. в районе с. Пашково» (Лебединское лесничество) (Чернолих, 1973), одна встреча 13.10.1978 в пос. Кундур (Хинганское лесничество) («Летопись природы», 1978, т. 3). Летом 2010 г. А.И. Антонов (устное сообщение) отловил ушана в паутинную сеть у кордона «Лебединый», также ушанов видели под крышей кордона.

- Ю.А. Дарман (1990) предполагает обитание ночницы Иконникова и двухцветного кожана, «точки встреч которых известны в 50-75 км от границ заповедной территории».

- В июле 1996 на оз. Клёшенском (АЛ) О.В. Компанийцем отловлен двухцветный кожан («Летопись природы», 1996, т. 21). В июле 2007 самка двухцветного кожана отловлена в паутинную сеть на Антоновской дамбе (около 10 км от границ АЛ), экземпляр передан в Зоомузей МГУ (А.И. Антонов, А.А. Кадетова).

### **Полевые исследования**

В отсутствие ультразвукового детектора применялись другие доступные способы исследования:

- ✓ поиск и обследование возможных убежищ зверьков; отлов и кольцевание;

- ✓ наблюдения в вечернее и ночное время (обнаружение летающих зверьков визуально или на слух, без определения вида);

- ✓ отлов паутинными сетями (целенаправленный в местах охоты / вылета из убежищ, попутный при отлове птиц).

Летающих зверьков неоднократно наблюдали в различных частях заповедника, во всех 3 лесничествах, однако обнаружить места днёвок и размножения в природных убежищах не удавалось. За это время обнаружено только одно заселённое естественное убежище – небольшая колония восточных ночниц в дупле дуба монгольского вблизи оз. Косое (АЛ).

Природные пещеры в заповеднике и окрестностях отсутствуют. Нами обследованы мосты, ряд заброшенных сооружений, постройки кордонов.

- Мост через протоку оз. Долгое у границы Антоновского лесничества. Небольшой мост состоит из прямоугольных бетонных плит со значительными зазорами, местами плиты разрушены (незначительно), опорами служат бетонные блоки (высота около 1,5 м).

Колония восточных ночниц под мостом, обнаруженная В.А. Кастрикиным и А.И. Антоновым, впервые обследована нами в 2011 г. Во время обследования под мостом воды не было. 6.08.2011 (14:00-15:00) обнаружено скопление летучих мышей в 30-40 особей; основная часть зверьков пряталась в длинной щели между двумя плитами, где щель имеется только снизу, не сквозная (наверх не выходит). Под этой щелью находится заметная полоса помёта. Меньшая часть зверьков находилась в более коротких щелях между другими плитами. Под щелями также был обнаружен помёт. Побеспокоенные летучие мыши пытались вылетать из-под моста (эти выходы были перекрыты паутиными сетями) и не пробовали выбраться наружу через сквозные, довольно широкие щели между плитами. По визуальным наблюдениям за летающими зверьками, колония моновидовая, состоит преимущественно из молодых особей (более мелкие зверьки с серым мехом), гораздо меньше взрослых (более крупные рыжеватые зверьки). Отмечено, что проезжающие по мосту машины у зверьков особенного беспокойства не вызывали.

12.08.2011 (11:00-12:00). С целью кольцевания ночниц эта колония посещена повторно. Зверьки не обнаружены ни визуально, ни по голосу. Предположили, что летучие мыши покинули колонию после наступления холодных ночей (с 10 на 11 и с 11 на 12 августа) либо в результате беспокойства. 14.08 (14:00-15:30) ночницы обнаружены на прежнем месте, окольцовано 6 зверьков, все сеголетки. Возможно, при посещении колонии в утренние часы после холодной ночи зверьки находились в убежищах в оцепенении, поэтому их не удалось обнаружить. Два зверька изъяты с целью передачи специалистам Зоомузея МГУ для точного определения их видовой принадлежности (подтверждена принадлежность к виду восточная ночница).

В июле 2012 г. Ю.А. Мельникова обнаружила в этой колонии среди восточных ночниц ночницу Иконникова – ареалогически ожидаемый для заповедника вид. 17.08.2012 проведён отлов зверьков (обнаружены только восточные ночницы), окольцовано 39 особей (11 самцов и 28 самок, все молодые). Поймана самка, окольцованная в 2011 г. (кольцо XG 594 39).

12.07.2013 г. численность зверьков в колонии составляла не менее 200 особей (самки с детёнышами), отловлена размножавшаяся самка с кольцом VN 39094, помеченная в 2012 г. 02.08.2013 г. окольцовано 76 восточных ночниц, 13.08 – ещё 9 особей; 13 августа повторно поймана ещё 1 самка (VN 39066), окольцованная в 2012 г.

Во второй половине августа из-за повышения уровня воды в Амуре и притоках оз. Долгое вышло из берегов и образовало мощный водоток. Между поверхностью потока под мостом и балками моста оставалось около 20 см. Вероятно, летучие мыши покинули убежище. На кордоне «Южный» (примерно в 5 км от моста) позднее были обнаружены следы присутствия летучих мышей, но отлов не проводили. Летом 2014 г. мост снова был занят восточными ночницами.

- Мост через р. Борзя (около 4,5 км от границ АЛ). Мост длинный, состоит из бетонных балок, закруглённых книзу по всей длине. Между балками нет щелей, небольшие щели имеются по торцам моста, здесь обнаружен засохший трупик летучей мыши. В балках над берегами реки есть небольшие (примерно 15x20 см) вертикальные ниши с деревянными «потолками», под которыми обнаружены скопления помёта летучих мышей. Сами зверьки в 14.08.2011 не обнаружены (все ниши просматриваются целиком, скрытых пустот, как на мосту у оз. Долгое, нет). Также под мостом обнаружен старый помёт хищных из семейства псовых, возможно – домашней собаки (собака размером с овчарку способна достать до перекрытий моста у крайних опор, ниши над водой не доступны для наземных хищников и человека).

В 2013 г. под мостом 14 и 23 августа (наводнение на р. Амур и его притоках не затронуло высокий мост) обнаружено несколько особей восточных ночниц (7 окольцовано) и взрослая самка восточного кожана *Vespertilio sinensis* (окольцована). Ночницы находились не только в нишах, но и за куском полиэтилена,

«приваренного» к бетонной балке снизу (вероятно, со времени сооружения моста).

- Мост через р. Шевкал (около 10 км от границ АЛ). Следов летучих мышей не обнаружено (2011). Мост был недавно отремонтирован. Снизу настелены брёвна, поверх них уложено дорожное покрытие. Сквозь брёвна стекает чёрное липкое вещество от асфальтового покрытия (вероятно, гудрон). Возможно, оно отпугивает летучих мышей.

- Мосты через ручей у железнодорожного переезда и р. Илга на окраине пос. Архара (20 км к северо-востоку от границ АЛ) имеют одинаковую конструкцию. Они состоят из нескольких бетонных балок, каждая из которых закруглена книзу; ниш, как под мостом через Борзю, нет. Есть щели разной ширины между балками и опорами мостов, но в эти щели стекает вода с дороги, просачивается чёрное вещество. Оба моста интенсивно посещаются людьми: своды закопчённые, исписанные. Следов летучих мышей не обнаружено (2011 г.).

- Мост и арки под железной дорогой (Транссибирская магистраль) в районе станции Тарманчукан (у границ Хинганского лесничества). По щелям на торцах моста, которые могли бы использовать летучие мыши, стекает вода. В двух сквозных каменных арках под железнодорожным полотном крайне сыро и холодно. Зверьки или их следы не обнаружены.

- Кордон «Клёшенское» (двухэтажный деревянный дом, АЛ). В 2011 г. помёт летучих мышей обнаружен на втором этаже внутри, над входной дверью. Самих зверьков не видели. По сообщениям сотрудников заповедника, в предыдущие годы было слышно, как зверьки копошатся за обшивкой стены.

- Кордон «Южный» (старый дощатый дом с чердаком, АЛ). По сообщениям инспекторов, осенью 2013 г. (после наводнения) в кордоне обнаружен помёт летучих мышей.

- Постройки в детском лагере у оз. Долгое (у границы АЛ). В 2013 г. с помощью паутинных сетей отловлены зверьки, вылетавшие из-под крыш. Часть зверьков достали из-за обшивки старого вагончика (фанера, стекловата), из зазоров между листами шифера и просветов между досками. Всего обнаружены 3 вида: ночницы восточная и сибирская и новый для заповедника вид –

восточный кожан. На близлежащей пасеке (в хозяйственных постройках) также обнаружены ночницы тех же видов.

- Бетонный дот (заброшенный, часть разобранного укрепления) среди дубового леса, приблизительно в 3,5 км от пос. Архара и в 20 км от границ заповедника. 04.08.2013 г. поймана взрослая самка большого трубконоса (экземпляр передан в Зоомузей МГУ). 28.08.2013 г. обнаружены 3 особи амурской ночницы *Myotis bombinus*. Два зверька отловлены, 1 экземпляр изъят для подтверждения находки, другой окольцован и отпущен. Оба вида впервые обнаружены в окрестностях заповедника, ранее считались ареалогически ожидаемыми (Тиунов, 1997). В марте 2014 г. зимующих летучих мышей не обнаружено.

Таким образом, обследованы наиболее доступные искусственные убежища летучих мышей. Остаётся открытым вопрос, как наличие этих построек влияет на фауну и население рукокрылых региона. На основе имеющихся данных нельзя определить соотношение обитателей искусственных и естественных убежищ. Несомненно, что наличие антропогенных убежищ даёт возможность летучим мышам (прежде всего, образующим колонии сибирской и восточной ночницам) использовать кормовые ресурсы озёр и заболоченных лугов, где отсутствуют естественные пещеры, сухие ниши и т.д., но обильны мелкие насекомые (мошка, комары).

### **Выводы**

- За 2011-14 гг. в Хинганском заповеднике и на прилегающей территории нами обнаружены летучие мыши 6 видов, из них 4 – впервые для этой территории (ночницы амурская и Иконникова, большой трубконос, восточный кожан; цветная вкладка, рис. V).

- По результатам проведённых полевых исследований и анализа опубликованных данных (Тиунов, 1997; Аверин, Бурик, 2007 и др.) с учётом дополнений и изменений в систематике составлен список рукокрылых Среднего Приамурья (табл. 2).

- Из 18 видов рукокрылых Дальнего Востока (Картавцева и др., 2014), большая часть которых встречается только на юге Приморья, в Среднем Приамурье встречается 8-11 видов.

Таблица 2. Виды рукокрылых Среднего Приамурья

Вид	Заповедники					Красные книги			
	Зейский	Норский	Хинганский	Баятская Больше-хейцзянский	Амурской обл. (2009)	Еркенской АО (2004)	Хабаровского края (2008)	РФ (2001)	ИUCN 2012
<i>Martina hilgendorfi</i> Gray, 1842 – Большой трубокнос ( <i>Martina leucogaster</i> Milne-Edwards, 1872)	+	а	+	а	3		2		LC
? <i>Martina ussuriensis</i> Ognev, 1913 – Уссурийский (малый) трубокнос				а		3	4		LC
<i>Myotis bobitzius</i> Thomas, 1905 – Амурская (дальневосточная) ночница ( <i>Myotis amurensis</i> Ognev, 1927)		+					4		NT
? <i>Myotis frater</i> Gl. Allen, 1923 – Длиннохвостая ночница							4	П2	DD
<i>Myotis ikonnikovi</i> Ognev, 1912 – Ночница Иконникова	+	а	+	+	3	3			LC
<i>Myotis pelex</i> Hollister, 1912 – Восточная ночница ( <i>M. daubentonii</i> Kuhl, 1817 – Волная ночница)	+	а	+	а		П			LC
<i>Myotis sibirica</i> – Сибирская ночница ( <i>M. brandtii</i> Evertsman, 1845 – Ночница Брандта)	+	а	+	а	3	П	4		LC
<i>Plecotus ognevi</i> Kishida, 1927 – Сибирский ушан (Огнева) ( <i>Plecotus auritus</i> Linnaeus, 1758 – Бурый ушан)	+	+	+	+		П	2		LC
<i>Vesperugo turanus</i> Litvinov, 1758 – Двухцветный кожан		+	+	а	3				LC
<i>Vesperugo sibiricus</i> Peters, 1880 – Восточный кожан ( <i>Vesperugo superans</i> Thomas, 1899)		+	а	а		3	4	П2	LC
? <i>Eptesicus nilssonii</i> Keyserling et Blasius, 1839 – Северный кожанок							4		LC
Количество видов в заповедниках									
достоверно обитающих									
всех									
рукокрылых									
41 37 52 42 50									
51 56 58 55 55									
5 1-5 8 2-7 3-8									

а – ареалогически ожидаемые виды, + – виды, впервые обнаруженные в Хинганском заповеднике и окрестностях в 2011–13 гг.  
(В скобках даны синонимы и старые названия, под которыми виды вошли в списки заповедников и Красные книги)

## Заключение

Для фауны Среднего Приамурья в целом характерно увеличение видового разнообразия с севера и северо-запада (Зейский и Норский заповедники) на юг и юго-восток (Хинганский и Большехецирский заповедник) (Кадетова, 2011). Число видов рукокрылых также увеличивается (предположительно, от 5-6 до 8-10), однако уровень изученности этой группы в регионе не позволяет точно оценить это изменение.

Большинство видов летучих мышей Среднего Приамурья внесены в региональные Красные книги (табл. 2)<sup>1</sup>. Однако это отражает не столько действительную редкость видов, сколько крайне малую их изученность. Это свойственно не только Среднему Приамурью, но и другим областям России (Крусков, 2012).

Необходимы дальнейшие исследования этой группы млекопитающих в регионе, в том числе с применением ультразвуковых детекторов.

Благодарим всех участников поиска убежищ рукокрылых и их обследования – А.И. Антонова, М.С. Бабыкину, В.Я. Гаврикова, Д.Н. Кочеткова, В.А. Кастрикина, А.В. Кастрикина. Выражаем признательность за консультации и определение зверьков С.В. Крускову и М.П. Тиуну.

## ЛИТЕРАТУРА

*Аверин А.А., Бурик В.Н.* Позвоночные животные Государственного природного заповедника «Бастак». Биробиджан: Заповедник «Бастак», 2007. 61 с.

*Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П.* Определитель млекопитающих СССР. М.: Просвещение, 1965. 382 с.

---

<sup>1</sup> К табл. 2: категории редкости в региональных Красных книгах соответствуют категориям Красной книги РФ (2001), в Красной книге Еврейской АО (2004) категории 4 и 5 объединены в Приложение (II). П2 – Приложение 2 к Красной книге РФ («Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде», утверждено приказом Госкомэкологии России от 12.05.98 N 290). Статусы МСОП по версии 12.02.2013 (iucnredlist.org)

- Бромлей Г.Ф., Костенко В.А., Николаев И.Г., Охотина М.В., Юдин В.Г., Братенков П.В.* Млекопитающие Зейского заповедника. Владивосток: Наука, 1984. 142 с.
- Дарман Ю.А.* Млекопитающие Хинганского заповедника. Благовещенск, 1990. 164 с.
- Долгих А.М., Иванов С.В., Ткаченко К.Н., Черных П.А.* Позвоночные животные Большехецирского заповедника. Москва, 1993. 58 с.
- Кадетова А.А.* Фауна и пространственная организация населения млекопитающих Среднего Приамурья // Материалы Московского городского отделения Русского географического общества. Биогеография. Вып. 16. М.: РАСХН, 2011. С. 107-117.
- Кадетова А.А.* Охраняемые виды млекопитающих Среднего Приамурья // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, № 3(1). С. 467-471.
- Картавецва И.В., Горобейко У.В., Тиунов М.П.* Современное состояние хромосомных исследований рукокрылых (Chiroptera) Дальнего Востока России // Зоологический журнал, 2014, том 93, № 7. С. 887-900.
- Кожурина Е.И.* Конспект фауны рукокрылых России: систематика и распространение // Plectotus et al. 11-12 (2009). С. 71-105.
- Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. 446 с.
- Красная книга Еврейской автономной области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Хабаровск: Изд-во «РИОТИП», 2004. 144 с.
- Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: АСТ, 2001. 864 с.
- Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Официальное издание. Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2008. 632 с.
- Крусков С.В.* Отряд Chiroptera // Павлинов И.Я., Лисовский А.А. (ред.). Млекопитающие России: систематико-географический справочник. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2012. С. 73-126.
- Летопись природы Норского ГПЗ. Т. 1-7. Февральск, 2001-2006.

- Летопись природы Хинганского ГПЗ. Т. 1-28. Архара, 1976-2005.  
Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР: Определитель. / Под ред. В.Г. Кривошева. М.: Наука, 1984.
- Павлинов И.Я., Крусков С.В., Варшавский А.А., Борисенко А.В.*  
Наземные звери России. Справочник-определитель. – М.: КМК, 2002. 298 с.
- Тиунов М.П.* Рукокрылые Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 1997. 134 с.
- Чернолих Л.Н.* Млекопитающие Хинганского заповедника // Вопросы географии Дальнего Востока. Вып. 11. Зоогеография. Хабаровск, 1973. С. 126-136.
- [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

*А.А. Романов\**, *Е.В. Мелихова\**, *С.В. Голубев\*\**,  
*В.О. Яковлев\*\*\**

## ГЕОГРАФИЯ И СТРУКТУРА ОРНИТОФАУНЫ ВЕРХОЯНСКОГО ХРЕБТА

*\* МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра биогеографии*

*\*\* ФГБУ «Заповедники Таймыра»*

*\*\*\* Русское общество сохранения и изучения птиц им. М.А. Мензбира*  
*E-mail: putorana05@mail.ru*

### **Введение**

Итоги представленных исследований лежат в сфере изучения пространственной организации фауны и населения птиц и направлены на оценку биоразнообразия в горах Северной Азии на примере модельного региона – Верхоянского хребта. Несмотря на то, что известны крупные обобщающие орнитологические и орнитогеографические работы по горным районам Северной Азии (Воробьев, 1963; Кишинский 1988; Романов 2013), пространственная дифференциация фауны и населения птиц обширных горных территорий Верхоянского хребта до сих пор изучена неудовлетворительно. В подавляющем большинстве опубликованных орнитологических работ, посвященных Верхоянскому хребту или каким либо его частям, изучение фауны птиц в условиях высотной поясности не ставилось основной целью исследований (Ткаченко, 1932; Капитонов, Чернявский, 1960; Наумов, Лабутин, 1961; Капитонов, 1962; Борисов, Исаев, 1991; Исаев, 1994; Борисов, и др., 1995, 1996, 2007). Поэтому с точки зрения познания высотно-поясных аспектов дифференциации фауны птиц в горных условиях Верхоянского хребта эти работы фрагментарны, а существующие обзорные работы (Соломонов и др., 2002; Блинова, Равкин, 2008, 2009; Борисов, и др., 2011; Вартапетов, Гермогенов, 2011) очень генерализованы. При этом в сфере изучения биологического разнообразия познание закономерностей формирования фаунистических комплексов и населения птиц горных регионов признается одним из актуальных вопросов современной орнитологии. Все это послужило причиной организации в 2014 г. экспедиции на Верхоянский хребет с целью выяв-

ления структуры фауны и населения птиц основных ландшафтно-высотных поясов региона.

Спонсор экспедиции на Верхоянский хребет в 2014 г. – открытое акционерное общество «Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть».

### **Физико-географическая характеристика района исследований**

Подробное описание физико-географических условий Верхоянского хребта содержится в ряде монографий (Гвоздецкий, Михайлов, 1987; Голубчиков, 1996; Куваев, 2006). Поэтому в настоящей работе мы приводим лишь ключевые элементы физико-географической характеристики Верхоянского хребта, а также основные особенности местности, где непосредственно проводились исследования. Верхоянский хребет имеет протяжённость около 2000 км. Наши исследования проводились в центральной части Верхоянского хребта (64°30' с.ш., 132°32' в.д.), р. Нямни (бассейн р. Алдан). Для обследованной территории, где господствуют среднегорные участки, свойственно мозаичное сочетание горных хребтов с типично альпийскими формами рельефа и горных массивов с плоскими выровненными вершинами. Горы на исследуемом участке достигают высоты 1600 м н.у.м. Склоны покрыты мощными незалесёнными осыпями. На перегибах склонов встречаются выходы коренных пород, которые имеют принципиальное значение для распространения некоторых горных видов птиц. Общий характер климата на территории Верхоянского хребта – эксцессивно-континентальный (Куваев, 2006).

На Верхоянском хребте отчётливо выражена высотная поясность в распределении растительности, что является одним из основных факторов, влияющих на распространение птиц. Поясные границы растительности извилисты: местами обычны «захождения» одних поясов в другие.

На участке исследования выделяются три высотных пояса (Карта..., 1999; Куваев, 2006):

- 1) Горно-таёжный пояс, где повсеместно господствует лиственница Каяндера *Larix cajanderi*, охватывает пространство от подножий склонов до 1000 м н.у.м. В пределах этого пояса сомкнутая горная лиственничная тайга с вы-

сотой постепенно переходит в лиственничные редколесья и редины.

- 2) Подгольцовый пояс расположен в пределах высот от 1000 до 1200 м н.у.м. Здесь господствует кедровый стланик *Pinus pumila* с участием берёзы карликовой *Betula nana*, берёзы растопыренной *Betula divaricata*, рододендрона мелколистного *Rhododendron parvifolium*, можжевельника *Juniperus*.
- 3) Пояс горных тундр и гольцовых пустынь (гольцовый пояс) расположен в пределах высот от 1200 до 1600 м н.у.м. В гольцовом поясе обследованного района заметно преобладание ерниковых тундр с карликовой берёзой, мохово-травяных тундр, дриадовых тундр с дриадой точечной *Dryas punctata*, мёртвых и накипно-лишайниковых пустынь.

По глубоким речным долинам распространены галерейные лиственные леса. Они состоят, главным образом, из благовонного тополя *Populus suaveolens* и чозении *Chosenia arbutifolia*.

### **Материалы и методы**

Объект нашего изучения – орнитофауна Верхоянского хребта. Полевые исследования проводились с 14 мая по 1 июля 2014 г. Участок для исследования был выбран в районе, в котором были полноценно выражены все три высотных пояса: горно-таёжный, подгольцовый и гольцовый.

Основой для выявления закономерностей высотной дифференциации фауны и населения птиц стали количественные учёты. Обследование велось методом маршрутного учёта птиц (Равкин, 1967). Визуально и по голосу регистрировались все встреченные птицы, проводилась глазомерная оценка расстояния до каждой из них в момент обнаружения. За пару принимались: встреченные вместе территориальные самец и самка, территориальный поющий самец, птица с кормом, птица с отвлекающими демонстрациями, жилое гнездо, семейная группа слетков, не распавшийся выводок. Показатели обилия (ос/км<sup>2</sup>) вычислялись по каждому встреченному виду, а также вычислялось суммарное обилие видов по каждому высотному поясу по методике Ю.С. Равкина (1967). Пешими учётными маршрутами были охвачены горно-

таёжный, подгольцовый и гольцовый пояса. Около 90% всех учётов проводилось по повторяющимся маршрутам, отдельные маршруты пройдены однократно. Численность водных и околоводных видов птиц определялась прямыми подсчётами с последующим пересчётом количества особей на единицу длины береговой линии. Для уточнения фаунистического состава исследуемого участка проводился отлов птиц двумя паутинными сетями.

Суммарная протяжённость учётных маршрутов составила 283,2 км, из которых 147,2 км – в горно-таёжном поясе, 93,5 км – в подгольцовом поясе, 42,5 км – в гольцовом поясе, 34 км – в учётах по реке. Максимальная высота, на которой проводились исследования – 1600 м н.у.м.

Достоверность гнездования определялась в соответствии с критериями, рекомендованными Европейским комитетом по учёту птиц (The EBCC Atlas..., 1997). Гнездование считалось подтверждённым при обнаружении гнёзд с птенцами или яйцами, встрече взрослых птиц с кормом, встрече слетков или выводков; вероятным – при наблюдении территориального или брачного поведения птиц в подходящих для гнездования местообитаниях, строительства гнёзд; возможным – при встрече вида в подходящих для гнездования местообитаниях.

Фауна гнездящихся птиц была проанализирована с точки зрения принадлежности видов к фаунистическим комплексам (Штегман, 1938; Кищинский, 1976) и географо-генетическим группам птиц (Чернов, 1976, 1980; Кищинский 1977, 1988).

Сходство орнитофаун сравниваемых высотных поясов определялось по коэффициенту фаунистической общности (КФО), рассчитывавшемуся по формуле Серенсена  $KFO = \frac{2c}{a+b} 100\%$ , и

формуле Жаккара  $KFO = \frac{c}{a+b-c} 100\%$ , где  $a$  и  $b$  – число видов

в каждой из двух фаун,  $c$  – количество видов, общих для двух фаун (Песенко, 1982; Чернов, 1975, 2008). Для выявления отличий в населении птиц разных участков был использован коэффициент сходства населения (КСН), рассчитывавшийся по формуле:

$$\text{КСН} = \frac{a}{(b + c) - a} 100\% \text{ (Наумов, 1964),}$$

где  $a$  – сумма наименьших (из двух) показателей обилия видов, общих для обеих сравниваемых фаун,  $b$  и  $c$  – общее обилие птиц двух фаун.

В номенклатуре и при составлении списков видов птиц мы следовали Л.С. Степаняну (2003).

Были выявлены доминантные, субдоминантные и фоновые виды трёх высотных поясов. Доминантными считались виды, плотность которых составила более 10% от общей (населения всех видов высотного пояса), субдоминантными – от 1% до 10%, фоновыми – виды, обилие которых составило не менее 1 ос./км<sup>2</sup> (Равкин, Равкин, 2005).

## **Результаты**

### **Структура гнездовой фауны птиц Верхоянского хребта**

На обследованном за период экспедиции участке Верхоянского хребта был зарегистрирован 71 вид птиц разного статуса пребывания. Из них 62 вида – с подтверждённым, вероятным или возможным гнездованием (в дальнейшем все эти виды условно будем называть гнездящимися). Это составляет 87% от всей фауны обследованной территории.

Гнездящиеся виды птиц Верхоянского хребта являются представителями 7 отрядов птиц. Наиболее разнообразен отряд воробьинообразных *Passeriformes*, включающий в себя 41 вид, что составляет 66% всей гнездовой орнитофауны. За ним следуют два примерно равнозначных отряда: ржанкообразные *Charadriiformes*, включающий 7 видов, или 11% гнездовой орнитофауны, и соколообразные *Falconiformes*, включающий 6 видов, или 10% гнездовой орнитофауны. Остальные 4 отряда (гусеобразные *Anseriformes*, курообразные *Galliformes*, кукушкообразные *Cuculiformes*, дятлообразные *Piciformes*) включают в себя 8 видов и вместе составляют 13% от общего числа гнездящихся видов.

Для каждого из трёх основных высотных поясов характерна специфичная орнитофауна, достаточно чётко дифференцированная по высоте. Несмотря на то, что на территории Верхоянского

хребта обитают вблизи друг от друга виды, принадлежащие разным фаунистическим комплексам и географо-генетическим группам, имеющие особые адаптации к таёжным, тундровым и горным местообитаниям, орнитофауны высотных поясов довольно чётко идентифицируются в пространстве. По мере перехода от одного к другому горно-таёжного, подгольцового и гольцового поясов выделяются, соответственно: горно-северотаёжная, подгольцовая (горно-редколесная) и гольцовая (горно-тундровая) орнитофауны (Романов, 2013).

Орнитофауны высотных поясов Верхоянского хребта, прежде всего, различаются количеством видов. Наиболее разнообразная орнитофауна представлена в горно-таёжном поясе – в горных долинах и нижних частях горных склонов. Из 62 гнездящихся видов Верхоянского хребта 48 из них были встречены в лесном поясе, что составляет 77% всей гнездовой фауны региона. С увеличением высоты заметно снижаются теплообеспеченность и продолжительность бесснежного периода, поэтому видовое богатство птиц также понижается. Орнитофауна подгольцового пояса объединяет 38 видов, что составляет 61% всей гнездовой фауны. В экстремальных условиях гольцового пояса формируется гораздо более бедная гольцовая орнитофауна. Она состоит всего из 16 видов птиц, что составляет 26% от общего числа гнездящихся в регионе видов птиц. Условия среды на вершинах практически соответствуют условиям арктических тундр и полярных пустынь.

Несмотря на то, что границы высотных поясов Верхоянского хребта довольно извилисты, с «захождениями» одних поясов в другие, они, тем не менее, чётко выражены и визуально хорошо различимы. При этом смена видового состава птиц с высотой происходит не резко. При наличии в каждом поясе набора специфических, свойственных только ему, видов, соседние высотные пояса имеют много общих видов. Из 48 гнездящихся видов птиц в горно-таёжном поясе и 38 – в подгольцовом, 28 из них обитают в обоих поясах. Из 38 видов гнездящихся птиц в подгольцовом поясе и 16 видов – в гольцовом, 12 видов являются для этих поясов общими. В весенне-летний период на территории Верхоянского хребта нами зарегистрировано более 50% ( $n=35$ ) гнездящихся видов, обитающих только в одном высотном поясе. Из них

свойственны только горно-таёжному поясу – 25, подгольцовому – 6 и гольцовому – 4 вида.

В отличие от гор более низких (тропических и умеренных) широт (от 36° ю.ш. до 48° с.ш.), в горах Азиатской Субарктики (Романов, 2013), в том числе, и на Верхоянском хребте, значительное количество видов обитает в более широком диапазоне высот, охватывающем не менее двух высотных поясов. Ареал таких видов принимает явно выраженный трёхмерный характер. Всего было отмечено 39% (n=24) видов, обитающих в двух поясах. Из тех, кто предпочитает два нижних пояса – 20 видов, среди которых: белая куропатка *Lagopus lagopus*, кедровка *Nucifraga caryocatactes*, пеночка-таловка *Phylloscopus borealis*, пеночка-зарничка *P. inornatus*, соловей-красношейка *Luscinia calliope*, синехвостка *Tarsiger cyanurus*, бурый дрозд *Turdus eunomus*, вьюрок *Fringilla montifringilla*, овсянка-крошка *Emberiza pusilla*; два верхних – 4 вида: беркут *Aquila chrysaetos*, рогатый жаворонок *Eremophila alpestris*, американский конек *Anthus rubescens*, обыкновенная каменка *Oenanthe oenanthe*. Кроме того, есть виды, обитающие во всех трёх высотных поясах. Их доля составляет 13% (n=8) от всех гнездящихся видов. Это обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus*, тундрная куропатка *Lagopus mutus*, сибирский пепельный улит *Heteroscelus brevipes*, азиатский бекас *Gallinago stenura*, обыкновенная кукушка *Cuculus canorus*, горная трясогузка *Motacilla cinerea*, белая трясогузка *Motacilla alba*, обыкновенная чечётка *Acanthis flammea*.

Для наглядной иллюстрации постепенной смены видового состава в орнитофаунах разных высотных поясов был проведён анализ взаимного сходства орнитофаун этих поясов с помощью коэффициентов фаунистической общности (КФО) Сёренсена и Жаккара. Для выявления сходства применялось две формулы расчета коэффициента фаунистической общности для того, чтобы иметь возможность сравнить наши результаты с данными исследователей, использовавших только одну из этих формул. Первым указывается КФО Сёренсена, в скобках – КФО Жаккара.

Анализ сходства орнитофаун высотных поясов Верхоянского хребта позволил выявить следующие особенности: максимальное сходство имеют орнитофауны горно-таёжного и подгольцового поясов: 65% (48%), минимальное – орнитофауны горно-таёжного

и гольцового поясов: 25% (14%). Коэффициент фаунистической общности орнитофаун подгольцового и гольцового поясов занимает промежуточное положение между выше указанными коэффициентами: 44% (29%).

Соотношение таксономических групп, составляющих ядро орнитофаун гольцового, подгольцового и горно-таёжного поясов, сохраняется в общих чертах по всему высотному профилю (табл. 1).

**Таблица 1.** Изменение соотношения таксономических групп в гнездовой орнитофауне Верхоянского хребта с высотой, %

Отряд	Горно-таёжный пояс	Подгольцовый пояс	Гольцовый пояс
Гусеобразные	–	3	–
Соколообразные	8	10	13
Курообразные	4	5	6
Ржанкообразные	8	8	25
Кукушкообразные	4	3	6
Дятлообразные	6	–	–
Воробьинообразные	70	71	50

Наиболее значимы отряды воробьинообразных, ржанкообразных и соколообразных. Доля воробьинообразных возрастает в подгольцовом поясе по сравнению с горно-таёжным лишь на 1%, тогда как в гольцовом поясе их доля резко уменьшается. Это служит показателем того, что в нижних поясах имеются экологически подходящие для большинства видов этого отряда местообитания. В горно-таёжном поясе это разреженные опушки, открытые участки ерниковых пустошей и ивовый подрост, а в подгольцовом – повсеместные заросли ерника и мозаично встречающиеся ивовые и чозениевые рощи. Доля ржанкообразных в двух нижних поясах одинакова, а в гольцовом поясе она резко возрастает, что говорит о схожести условий среды горных и равнинных тундр. Доля соколообразных и курообразных незначительно увеличивается от подножья к вершинам. Доля кукушкообразных из всех высотных поясов максимальна в гольцах. В си-

лу экологических условий дятлообразные присутствуют только в горно-таёжном поясе, а гусеобразные – только в подгольцовом.

Соотношение доли видов разных фаунистических комплексов, составляющих ядро орнитофауны гольцового, подгольцового и горно-таёжного поясов, сохраняется, в общих чертах, по всему высотному профилю (табл. 2). Наиболее значимы по доле участия сибирский фаунистический комплекс и комплекс широкораспространённых видов. Но, в то время как доля видов сибирского комплекса составляет в горно-таёжном поясе абсолютное большинство и снижается с высотой, доля широкораспространённых видов, напротив, возрастает с высотой и составляет большинство уже в гольцах. Кроме них, виды ещё только одного фаунистического комплекса присутствуют во всех трёх высотных поясах – арктического. Его доля с высотой также заметно возрастает. Европейский и китайский комплексы представлены в небольших количествах в двух нижних высотных поясах, причём с высотой их доля увеличивается. Виды тибетского фаунистического комплекса присутствуют только в гольцах, один сибирско-американский вид – только в подгольцах.

**Таблица 2.** Изменение соотношения фаунистических комплексов в гнездовой орнитофауне Верхоянского хребта с высотой, %

Тип фауны	Горно-таёжный пояс	Подгольцовый пояс	Гольцовый пояс
Арктический	4	10	19
Сибирский	63	45	31
Европейский	2	3	–
Китайский	6	10	–
Тибетский	–	–	12,5
Широкораспространённые	25	29	37,5
Сибирско-американский	–	3	–

Географо-генетическая группа широкораспространённых видов является наиболее значимой и стабильной по доле участия во

всех высотных поясах (табл. 3). Доля её немного сокращается при пересечении границы горно-таёжного пояса, но всё же в двух верхних высотных поясах составляет большинство. Группа бореальных видов занимает наибольшую долю в горно-таёжном поясе, в подгольцах резко сокращается, а в гольцах исчезает совсем. Две группы видов, присутствующие во всех трёх поясах, достигают своего максимума в подгольцовом поясе: бореально-гипоарктическая и гипоаркты. Доли географо-генетических групп альпийских и арктоальпийских видов резко возрастают с высотой и занимают второе по значимости место в гольцовом поясе. Это связано с возрастанием вертикальной расчлененности рельефа и более широким распространением типично горных местообитаний на вершинах хребтов. При этом группа альпийских видов не встречается в горно-таёжном поясе. Самую незначительную долю составляют гемиаркты, один вид этой группы встречается в горно-таёжном и подгольцовом поясах.

**Таблица 3.** Изменение соотношения географо-генетических групп в гнездовой орнитофауне Верхоянского хребта с высотой, %

Географо-генетическая группа	Горно-таёжный пояс	Подгольцовый пояс	Гольцовый пояс
Альпийские	–	3	25
Арктоальпийские	2	8	25
Гемиаркты	2	3	–
Гипоаркты	6	10	6
Бореально-гипоарктические	17	21	13
Бореальные	38	24	–
Широкораспространённые	35	31	31

### **Гнездовое население птиц Верхоянского хребта**

При смене высотных поясов от подножия к вершинам происходит сокращение видового состава соответствующих орнитофа-

ун (табл. 4). С высотой также уменьшается общая плотность населения птиц. Установлено, что на территории Верхоянского хребта плотность населения максимальна в горно-таёжном поясе (409 ос./км<sup>2</sup>), минимальна в гольцовом (126 ос./км<sup>2</sup>), а в подгольцовом поясе имеет промежуточное значение (295 ос./км<sup>2</sup>).

Основное сокращение плотности населения птиц происходит при переходе из подгольцового пояса в гольцовый (на 57%), и менее существенное – при переходе из горно-таёжного пояса в подгольцовый (на 28%).

Сокращение плотности населения птиц с высотой соответствует общему понижению продуктивности животных сообществ от подножий к вершинам в горах Азиатской Субарктики (Романов, 2013) и демонстрирует относительную самостоятельность населения птиц каждого высотного пояса. Оценка населения птиц высотных поясов с помощью коэффициента сходства населения не только подтверждает эту самостоятельность, но и указывает на выраженную автономность формирования населения птиц разных высотных поясов Верхоянского хребта. Уровень сходства населения горно-таёжного и подгольцового поясов составляет только 24,4%, подгольцового и гольцового – 14%, а горно-таёжного и гольцового – всего 1,9%.

Были выявлены доминантные, субдоминантные и фоновые виды трёх высотных поясов.

Доминантными видами горно-таёжного пояса являются пеночка-зарничка, бурый дрозд и синехвостка. Субдоминанты – вьюрок, овсянка-крошка, кедровка, обыкновенная чечётка, белая куропатка, пеночка-галовка, пятнистый конёк *Anthus hodgsoni*, сибирская завирушка *Prunella montanella*, соловей-красношейка, кукушка *Perisoreus infaustus*, обыкновенная чечевича *Carpodacus erythrinus*, дрозд Науманна *Turdus naumanni*, сероголовая гаичка *Parus cinctus*, малая мухоловка *Ficedula parva*, тундряная куропатка. Кроме выше перечисленных видов к фоновым видам горно-таёжного пояса также относятся черноголовый чекан *Saxicola torquata*, обыкновенная кукушка, горная трясогузка, белая трясогузка, полярная овсянка *Emberiza pallasi*, свиристель *Bombycilla garrulus*, бурая пеночка *Phylloscopus fuscatus*, сибирский жулан *Lanius cristatus*, буроголовая гаичка *Parus montanus*.

Доминантными видами подгольцового пояса являются: американский конёк, белая трясогузка. Субдоминанты – бурый дрозд, обыкновенная чечётка, обыкновенная чечевица, черноголовый чекан, горная трясогузка, тундряная куропатка, овсянка-крошка, пеночка-таловка, пеночка-зарничка, кедровка, полярная овсянка, дрозд Науманна, соловей-красношейка, сибирская завирушка, обыкновенная кукушка, белая куропатка, сибирский жулан, вьюрок, обыкновенная каменка. Кроме перечисленных видов, к фоновым видам подгольцового пояса также относятся синехвостка, желтая трясогузка *Motacilla flava*, пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus*, варакушка *Luscinia svecica*, азиатский бекас, каменушка *Histrionicus histrionicus*, пятнистый конёк.

Доминантными видами гольцового пояса являются: американский конёк, рогатый жаворонок, обыкновенная каменка. Субдоминанты – сибирский вьюрок *Leucosticte arctoa*, альпийская завирушка *Prunella collaris*, хрустан *Charadrius morinellus*, белая трясогузка, обыкновенная кукушка, горная трясогузка, азиатский бекас. К фоновым видам гольцового пояса также относится тундряная куропатка.

Выявлено, что только один вид – американский конёк – занимает доминантное положение одновременно в двух поясах. Остальные доминанты являются таковыми в пределах одного пояса. Подавляющее большинство доминирующих видов (57%, n=4) принадлежит к сибирскому фаунистическому комплексу (американский конёк, пеночка-зарничка, синехвостка, бурый дрозд), среди них также присутствуют широкораспространённые виды (29%, n=2) (белая трясогузка, обыкновенная каменка) и один вид арктического комплекса (14%) – рогатый жаворонок. К арктоальпийской (рогатый жаворонок, обыкновенная каменка) и бореальной (пеночка-зарничка, синехвостка) географо-генетическим группам относится основная часть доминантных видов (по 29%, n=2), а остальные – к группам альпийских (американский конёк), широкораспространённых (белая трясогузка) и бореально-гипоарктических (бурый дрозд) видов (по 14%, n=1).

Среди субдоминантных видов 13 видов занимают это положение одновременно в двух поясах. Так же, как и у доминантных видов, основную долю субдоминантов составляют виды сибирского фаунистического комплекса (58,5%, n=24). Среди субдо-

минантов присутствуют также широкораспространённые виды (14,6%, n=6), виды арктического (12,2%, n=5), китайского (9,8%, n=4) и тибетского (4,9%, n=2) комплексов. Большая часть субдоминантов относится к географо-генетическим группам бореальных (29,3%, n=12), широкораспространённых (24,4%, n=10) и бореально-гипоарктических (22%, n=9) видов. Остальную часть субдоминантов составляют гипоаркты (9,7%, n=4), арктоальпийцы (9,7%, n=4) и альпийцы (4,9%, n=2).

**Таблица 4.** Население птиц Верхоянского хребта в гнездовой период (I – обилие, ос./км<sup>2</sup>; II – доля участия, %)

1	2	3	4	5	6	7
Виды	Горно-таёжный пояс		Подгольцовый пояс		Гольцовый пояс	
	I	II	I	II	I	II
Каменушка	–	–	1,07	0,36	–	–
Тетеревятник	0,27	0,07	–	–	–	–
Беркут	–	–	0,01	0,004	0,05	0,04
Кречет	–	–	0,001	0,0002	–	–
Сапсан	0,01	0,002	0,01	0,004	–	–
Чеглок	0,01	0,001	–	–	–	–
Обыкновенная пустельга	0,19	0,05	0,91	0,31	0,80	0,64
Белая куропатка	13,25	3,24	6,40	2,17	–	–
Тундряная куропатка	4,31	1,05	14,79	5,01	1,25	0,99
Хрустан	–	–	–	–	6,02	4,77
Фифи	0,01	0,002	–	–	–	–
Сибирский пепельный улит	0,04	0,01	0,86	0,29	0,05	0,04
Большой песочник	–	–	–	–	0,94	0,75
Азиатский бекас	0,02	0,01	1,82	0,62	1,88	1,49
Кроншнеп-малютка	0,01	0,003	–	–	–	–
Обыкновенная кукушка	3,62	0,88	6,54	2,22	3,60	2,85
Глухая кукушка	0,47	0,12	–	–	–	–
Вертишейка	0,02	0,01	–	–	–	–
Желна	0,01	0,002	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7
Трёхпалый дятел	0,54	0,13	–	–	–	–
Рогатый жаворонок	–	–	0,03	0,01	28,17	22,33
Пятнистый конёк	12,47	3,05	1,03	0,35	–	–
Американский конёк	–	–	33,53	11,36	38,95	30,87
Желтая трясогузка	0,60	0,15	2,47	0,84	–	–
Горная трясогузка	3,43	0,84	14,87	5,04	1,90	1,50
Белая трясогузка	3,08	0,75	30,59	10,37	5,36	4,25
Сибирский жулан	1,22	0,30	4,63	1,57	–	–
Кукша	5,66	1,38	0,01	0,002	–	–
Кедровка	23,33	5,71	11,44	3,88	–	–
Черная ворона	0,04	0,01	–	–	–	–
Ворон	0,08	0,02	0,06	0,02	–	–
Свиристель	2,12	0,52	–	–	–	–
Альпийская завирушка	–	–	–	–	8,94	7,09
Сибирская завирушка	7,36	1,80	8,81	2,99	–	–
Певчий сверчок	0,04	0,01	–	–	–	–
Пеночка-весничка	–	–	2,14	0,73	–	–
Пеночка-теньковка	0,68	0,17	–	–	–	–
Пеночка-таловка	12,92	3,16	11,57	3,92	–	–
Пеночка-зарничка	81,41	19,92	11,53	3,91	–	–
Буряя пеночка	1,63	0,40	–	–	–	–
Малая мухоловка	4,70	1,15	–	–	–	–
Черноголовый чекан	3,79	0,93	17,60	5,97	–	–
Обыкновенная каменка	–	–	3,12	1,06	17,79	14,10
Соловей-красношейка	6,97	1,71	10,01	3,39	–	–
Варакушка	–	–	1,93	0,65	–	–

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Синехвостка	49,97	12,22	2,84	0,96	–	–
Дрозд Науманна	5,21	1,27	10,10	3,42	–	–
Бурый дрозд	58,05	14,20	20,19	6,84	–	–
Белобровик	0,02	0,01	–	–	–	–
Буроголовая гаичка	1,09	0,27	–	–	–	–
Сероголовая гаичка	4,82	1,18	–	–	–	–
Обыкновенный поползень	0,68	0,17	–	–	–	–
Вьюрок	36,99	9,05	3,18	1,08	–	–
Обыкновенная чететка	15,37	3,76	18,06	6,12	0,09	0,07
Сибирский вьюрок	–	–	–	–	10,37	8,22
Обыкновенная чечевица	5,25	1,28	17,63	5,97	–	–
Сибирская чечевица	0,54	0,13	–	–	–	–
Белокрылый клёт	0,27	0,07	–	–	–	–
Полярная овсянка	2,62	0,64	11,44	3,88	–	–
Овсянка-крошка	33,68	8,24	13,69	4,64	–	–
Дубровник	–	–	0,21	0,07	–	–
<b>Всего</b>	<b>408,87</b>	<b>100</b>	<b>295,15</b>	<b>100</b>	<b>126,16</b>	<b>100</b>

### **Заключение**

Видовое богатство орнитофауны обследованной горной территории снижается с высотой.

В пределах каждого высотного-ландшафтного пояса Верхоянского хребта формируется орнитофауна, которая имеет вполне определенные специфические черты.

Основу орнитофауны всех трёх обследованных поясов формируют представители отрядов воробьинообразных, ржанкообразных и соколообразных.

За счёт большого количества общих видов в соседних поясах изменение видового состава птиц с высотой происходит постепенно. Максимальное сходство имеют орнитофауны горно-

таёжного и подгольцового поясов, минимальное – орнитофауны горно-таёжного и гольцового поясов.

В пределах высотного профиля соотношение доли видов разных фаунистических комплексов, составляющих орнитофауны гольцового, подгольцового и горно-таёжного поясов, изменчиво. При этом наиболее значимы по доле участия виды сибирского фаунистического комплекса и широкораспространённые виды.

Географо-генетическая группа широкораспространённых видов является наиболее значимой и стабильной по доле участия во всех высотных поясах. Группа бореальных видов, хотя и занимает наибольшую долю в горно-таёжном поясе, в подгольцовом поясе резко сокращается, а в гольцах исчезает совсем. Доли географо-генетических групп альпийских и арктоальпийских видов резко возрастают с высотой и занимают второе по значимости место в гольцовом поясе.

Плотность гнездового населения птиц сокращается с высотой. Основное сокращение происходит при переходе из подгольцового пояса в гольцовый, менее существенное – при переходе из горно-таёжного пояса в подгольцовый. Уровень сходства гнездового населения птиц высотных поясов Верхоянского хребта невелик, что позволяет говорить о выраженной автономности формирования населения птиц разных высотных поясов.

Доминантными видами горно-таёжного пояса являются пичужка-зарничка, бурый дрозд и синехвостка, подгольцового пояса – американский конёк и белая трясогузка, гольцового пояса – американский конёк, рогатый жаворонок и обыкновенная каменка.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Блинова Т.К., Равкин Ю.С.* Орнитофаунистическое районирование Северной Евразии // Сиб. экол. журн. Т.15. № 1. 2008. С. 101-121.
- Блинова Т.К., Равкин Ю.С.* Классификация птиц Северной Евразии по сходству распространения // Орнитогеография Палеарктики. Махачкала. 2009. С. 70-77.
- Борисов Б.З., Борисов З.З., Исаев А.П.* Климатические особенности и население гнездящихся птиц на макроструктурах гор

- Центрального Верхоянья // Влияние климатических и экологических изменений на мерзлотные экосистемы: Труды третьей международной конференции «Роль мерзлотных экосистем в глобальном изменении климата». ИБПК СО РАН. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН. 2007. С. 218-224.
- Борисов З.З., Исаев А.П.* К экологии тундряной куропатки в Центральном Верхоянье // Орнитологические проблемы Сибири. Барнаул. 1991. С. 118-119.
- Борисов З.З., Исаев А.П., Яковлев Ф.Г., Борисов Б.З.* К состоянию охраняемых видов животных Якутии в Центральном Верхоянье // Экологические и генетические исследования в Якутии: Тезисы докладов региональной конференции. Якутск. 1995. С. 15-16.
- Борисов З.З., Исаев А.П., Яковлев Ф.Г., Борисов Б.З., Луковцев Ю.С., Гаерильев И.П.* Видовой состав летнего населения птиц в горах Центрального Верхоянья // Популяционная экология животных Якутии: Сборник научных трудов. Якутск. Изд-во Якутского госуниверситета. 1996. С. 80-91.
- Борисов З.З., Исаев А.П., Борисов Б.З.* Распространение фауны гнездящихся птиц Верхоянского хребта // Труды ИСиЭЖ СО РАН «Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций». М. 2011. С. 52-78.
- Вартапетов Л.Г., Гермогенов Н.И.* Орнитофаунистическое районирование Средней и Восточной Сибири // Труды ИСиЭЖ СО РАН «Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций». М. 2011. С. 7-28.
- Воробьев К.А.* Птицы Якутии. М.: Изд-во АН СССР. 1963. 336 с.
- Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И.* Физическая география СССР: Азиатская часть. М. 1987. 448 с.
- Голубчиков Ю.Н.* География горных и полярных стран. М.: Изд-во МГУ. 1996. 304 с.
- Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий / Карта и пояснительный текст. Под ред. Г.Н. Огуревой. М.: Экор, 1999. 64 с.
- Исаев А.П.* Тетеревиные птицы Центрального Верхоянья. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Петрозаводск. 1994. 19 с.

- Капитонов В.И.* Орнитологические наблюдения в низовьях Лены // Орнитология. Вып. 4, 5. 1962. С. 37-48.
- Капитонов В.И., Чернявский Ф.Б.* Воробьиные птицы низовьев Лены // Орнитология. Вып. 3. 1960. С. 45-61.
- Кищинский А.А.* Основные элементы горных фаун Северо-Востока Сибири и Северо-Запада Америки и этапы формирования этих фаун (по данным биогеографического анализа) // Материалы всесоюзного симпозиума «Берингийская суша и ее значение для развития голарктических флор и фаун в кайнозое». Владивосток, 1976. С. 368-375.
- Кищинский А.А.* Понятие о гипоарктической и зоарктической авифаунах // VII Всесоюз. орнитол. конф. Киев. 1977. С. 65-67.
- Кищинский А.А.* Орнитофауна северо-востока Азии. М.: Наука. 1988. 288 с.
- Куваев В.Б.* Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 568 с.
- Наумов Р.Д.* Птицы в очагах клещевого энцефалита Красноярского края. Дисс. ... канд. биол. наук. М. 1964. 19 с.
- Наумов С.П., Лабутин Ю.В.* Материалы по авифауне Верхоянской складчатой страны. 1. Состав и некоторые особенности распространения видов авифауны Западного Верхоянья // Бюл. МОИП, отделение биол., Т. 6 (6). Москва, 1961. С. 116-125.
- Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука. 1982. 287 с.
- Равкин Ю.С.* К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск. 1967. С. 66-75.
- Равкин Е.С., Равкин Ю.С.* Птицы равнин Северной Евразии: Численность, распределение и пространственная организация сообществ. Новосибирск: Наука. 2005. 303 с.
- Романов А.А.* Авифауна гор Азиатской Субарктики: закономерности формирования и динамики. Русское общество сохра-

- нения и изучения птиц имени М.А. Мензбира. Москва. 2013. 360 с.
- Соломонов Н.Г., Охлопков И.М., Винокуров Н.Н., Борисов З.З., Николин Е.Г.* Биологическое разнообразие горных экосистем Центрального Верхоянья // Сибирский экологический журнал. № 5. Новосибирск. 2002. С. 589-595.
- Степанян Л.С.* Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. М: Наука. 2003. 727 с.
- Ткаченко М.И.* Путевой дневник Верхоянского Зоологического отряда Якутской экспедиции Академии Наук СССР в 1927 г. // Труды Совета по изучению производительных сил. 1932. вып. 5.
- Чернов Ю.И.* Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука. 1975. С. 160-216.
- Чернов Ю.И.* Животный мир Субарктики и зональные факторы среды. Авт. дис... докт.биол.наук. М.: МГУ. 1976. 52 с.
- Чернов Ю.И.* Жизнь тундры. М.: Мысль. 1980. 236 с.
- Чернов Ю.И.* Экология и биогеография. Избранные труды. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008. 580 с.
- Штегман Б.К.* Основы орнитогеографического деления Палеарктики / Фауна СССР. Птицы. 1938. Т. 1, Вып. 2. М.-Л. 157 с.
- The EBCC Atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance / Eds. W.J.M. Hagemmeijer, M.J. Blair. London: T&A D Poyser, 1997. 903 p.

**Аннотации**  
**статей, представленных в сборнике**  
**Московского городского отделения РГО.**  
**Биогеография. Выпуск 19.**  
**М.: Агронаучсервис, 2015. 118 с.**

***Н.В. Лебедева. О научном наследии выдающегося зоолога, эколога и биогеографа Д.А. Криволицкого.*** Публикация подготовлена на основе доклада автора на заседании Московского отделения Русского географического общества в честь 75-летнего Дмитрия Александровича. Рассмотрены особенности становления его как учёного и развитие им научного направления по исследованию панцирных клещей. Приведены факты биографии, не опубликованные ранее документы, характеризующие его личность, списки описанных Д.А.Криволицким новых для науки родов и видов панцирных клещей и др.

***N.V. Lebedeva. On the scientific heritage of an outstanding zoologist, ecologist and biogeographer D.A. Krivolutsky.*** The publication was prepared on the basis of a talk presented at the meeting of the Moscow Branch of the Russian Geographical Society dedicated to the 75th anniversary of Dmitry A. Krivolutsky, the famous Russian zoologist, ecologist, and biogeographer. The first part focuses on the first years of D.A. Krivolutsky's formation as a scientist and his main research area: the study of oribatid mites. Biographical facts, previously unpublished documents describing his personality, lists of new genera and species of oribatid mites described by D.A. Krivolutsky, etc are presented.

***Н.М. Новикова, Н.А. Волкова. Разработка эколого-биологических показателей и критериев для оценки качества водных и наземных экосистем.*** Представлены основные результаты по госконтракту «Разработка показателей и критериев оценки состояния водных и околоводных экосистем и возможных норм допустимой нагрузки на водный режим по экологическим показателям». Дано краткое изложение выполненных исследований и характеристика новых разработанных методов оценки состояния водных и околоводных экосистем на основании эколого-биологических показателей.

***N.M. Novikova, N.A. Volkova. The development of ecological and biological indicators and criteria for estimation of the quality of aquatic and terrestrial ecosystems.*** The main results of the Project "Development of indicators and criteria for assessing the status of water and aquatic ecosystems and possible norms of permissible impact on water regime on environmental indicators". A brief summary of the research and characterization of new de-

veloped methods of assessing the status of water and aquatic ecosystems based on ecological and biological indicators.

**Ю.А. Семеновичев. Флористическая классификация как отражение ботанико-географического разнообразия Среднерусских мезофитных широколиственных лесов запада Среднерусской возвышенности.** В статье продемонстрированы ботанико-географические особенности Среднерусских мезофитных широколиственных лесов, описанных автором на западе Среднерусской возвышенности. Выявленные «маркерные» с географической точки зрения виды сосудистых растений позволили пересмотреть существующую синтаксономию лесов данного типа. На основе метода Ж. Браун-Бланке обосновано выделение трёх географических субассоциаций в пределах единой асс. *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

**Yu.A. Semenishchenkov. Braun-Blanquet approach as the reflection of the botanico-geographical diversity of Middle-Russian mesophyte broad-leaved forests of the West of the Middle-Russian Upland.** In the paper, the botanico-geographical features of the Middle-Russian mesophyte broad-leaved forests, described by author on the West of the Middle-Russian Upland, demonstrated. Detection of «marker» by the geographical point of view vascular plant species allows to review the existing syntaxonomy. On the base of the J. Braun-Blanquet approach justified the establishing of 3 subassociations within ass. *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

**Г.Н. Огуреева, М.В. Бочарников, Д.С. Белявский, И.М. Микляева. Современное состояние растительного покрова бассейна Верхней Зеи вдоль трассы Байкало-Амурской магистрали (БАМ), его ландшафтнозащитные и ресурсные функции.** Обследование современного состояния растительного покрова Верхнезейского участка трассы БАМ показало изменение его экологических функций за прошедшие 40 лет со времени начала эксплуатации железной дороги. По данным материалов аэрокосмической съёмки на территории модельного участка в бассейне р. Дёп за период 2000-2012 гг. лесопокрываемая площадь сократилась на 30%, произошла утрата ландшафтнозащитных и ресурсных функций растительности.

**G.N. Ogureeva, M.V. Bocharnikov, D.S. Belyavskiy, I.M. Miklyaeva. The modern state of vegetation of the Upper Zeya River Basin along the Baikal-Amur Railway (BAM), its landscape and resource functions.** The vegetation cover of the Upper Zeya area along the Baikal-Amur railway (BAM) was surveyed in 2014. The resultant data revealed changes of ecolog-

ical functions of plant communities over the past 40 years since the railway had been launched. Analysis of aerospace data for the model area (Dep river basin) showed that the forested area had been reduced by 30% over the period 2000-2012, and the loss of landscape and resource functions of vegetation cover took place.

**Кадетова А.А., Мельникова Ю.А., Карлюк А.А. Итоги и перспективы изучения фауны летучих мышей Среднего Приамурья.** Рукокрылые – труднонаблюдаемая и традиционно наименее изученная группа млекопитающих во многих заповедниках. В статье рассмотрены проблемы, с которыми сталкиваются исследователи рукокрылых в заповедниках Среднего Приамурья. Описан опыт инвентаризации фауны летучих мышей в Хинганском заповеднике и его окрестностях. Приведён список рукокрылых Среднего Приамурья с учётом дополнений и изменений систематического статуса некоторых видов.

**Kadetova A.A., Melnikova J.A., Karlyuk A.A. Results and prospects of the bats' (Chiroptera) fauna research in the Middle Amur River region.** Bats present a hard-to-observe and, thus, traditionally least known group of mammals in many natural reserves. We describe the troubles which bats' researchers face in the natural reserves of Middle Amur region and represent an experience of bats' fauna inventory in Khingansky state nature reserve. The summarizing list of bat species for the Middle Amur region is given that reckons both new locations for several species and the changes in species' systematics.

**А.А. Романов, Е.В. Мелихова, С.В. Голубев, В.О. Яковлев. География и структура орнитофауны Верхоянского хребта.** Проанализирована пространственная дифференциация фауны и населения птиц Верхоянского хребта. Выявлено, что для каждого высотного пояса характерна специфичная орнитофауна. С высотой, как видовое богатство, так и плотность населения птиц, сокращается. Соотношение доли разных фаунистических комплексов и географо-генетических групп сохраняется, в общих чертах, по всему высотному профилю.

**A.A. Romanov, E.V. Melikhova, S.V. Golubev, V.O. Yakovlev. Geography and structure of bird fauna of Verkhoyansk Range.** Spatial differentiation of bird fauna and population of Verkhoyansk Range has been analyzed. Each altitudinal belt has its own specific avifauna. Species richness as well as bird population density is decreasing with height. In general, correlation of different faunistic complexes and geographical-genetic groups remains the same throughout the altitude profile.



## **ЦВЕТНЫЕ РИСУНКИ К СТАТЬЯМ**

Н.М. Новиковой, Н.А. Волковой (стр. 28-44),  
Г.Н. Огуреевой с соавторами (стр. 61-72),  
А.А. Кадетовой с соавторами (стр. 73-85)



## ПЕРЕЧЕНЬ ЦВЕТНЫХ РИСУНКОВ

**Рис. Ia.** Анализ показателей биологической оценки состояния экосистем (Birk и др., 2012. Отчёт 4, 2014. Г.Ю. Клинкава и др.). *(К статье Н.М. Новиковой, Н.А. Волковой, стр.35)*

**Рис. Ib.** Анализ показателей биологической оценки состояния экосистем (Birk и др., 2012. Отчёт 4, 2014. Г.Ю. Клинкава и др.). *(К статье Н.М. Новиковой, Н.А. Волковой, стр.35)*

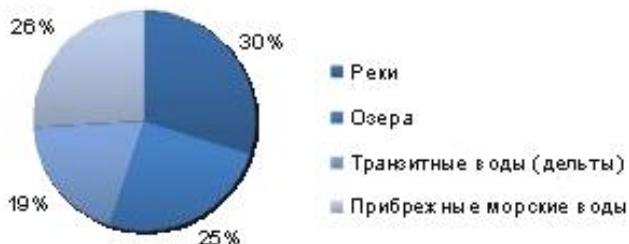
**Рис. II.** Результаты вычислений индекса оценки сукцессионного возраста водоёмов Волго-Ахтубинской поймы (Г.Ю. Клинкава и др. Отчёт 4, 2014). *(К статье Н.М. Новиковой, Н.А. Волковой, стр. 36)*

**Рис. IIIa.** Формационный состав лесов левобережной части бассейна реки Зея, прилегающей к трассе БАМ. **Рис. IIIб.** Изменение лесных площадей за период 2000-2012 гг. на территории модельного участка в бассейне р. Деп. *(К статье Г.Н. Огуревой с соавторами, стр. 62)*

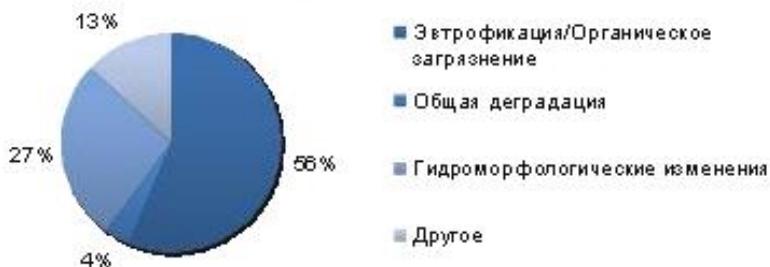
**Рис. IV.** Распространение растительных сообществ по преобладающим функциям в бассейне реки Тунгала (приток р. Деп). *(К статье Г.Н. Огуревой с соавторами, стр. 68)*

**Рис. V.** Летучие мыши Хинганского заповедника. *(К статье А.А. Кадетовой, Ю.А. Мельниковой, А.А. Карлюк, стр. 81)*

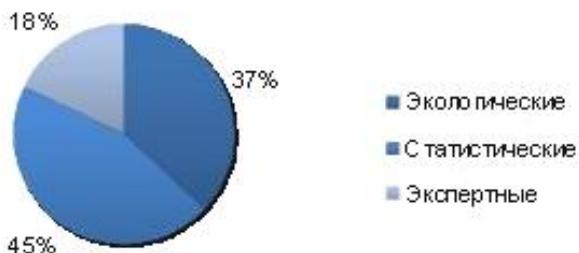
### Категория водных объектов



### Индицируемое воздействие



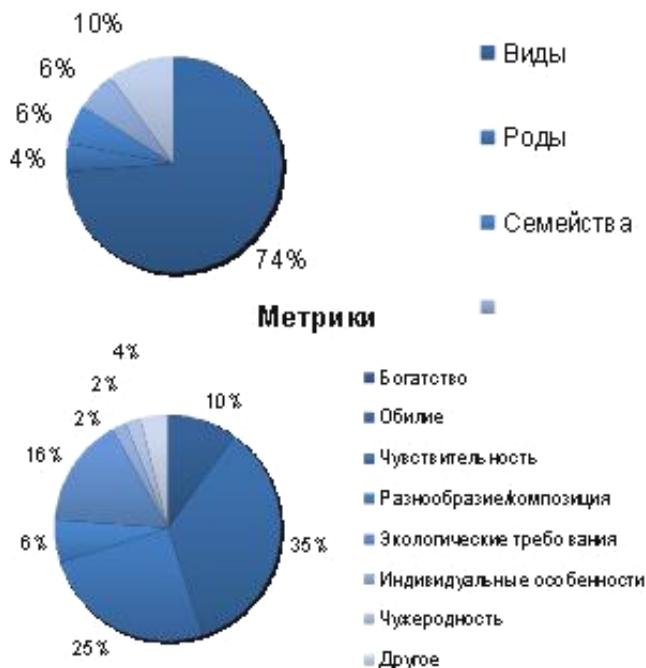
### Методы определения границ экологических классов/статусов



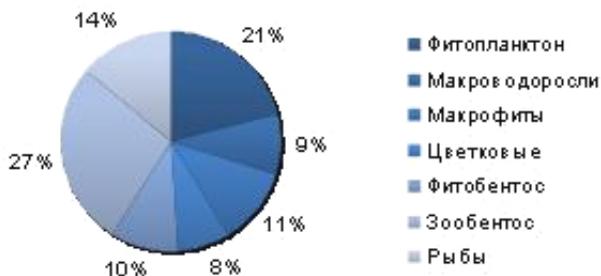
**Рис. 1а.** Анализ показателей биологической оценки состояния экосистем (Birg и др., 2012).

*(К статье Н.М. Новиковой, Н.А. Волковой, стр.35)*

## Таксономический уровень индикаторов

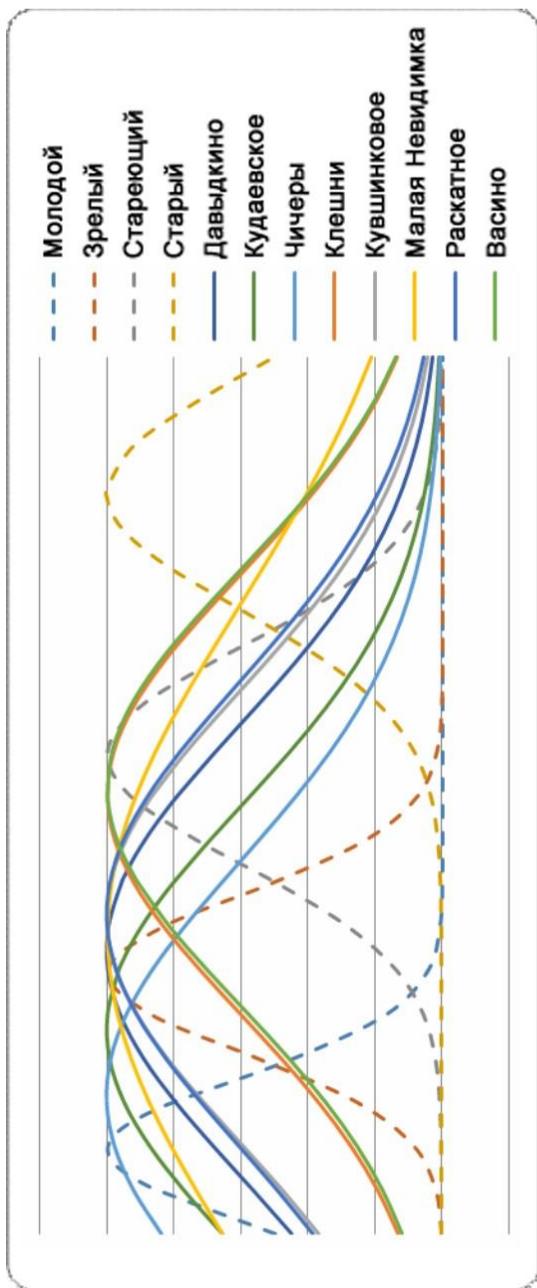


## Биологические индикаторы



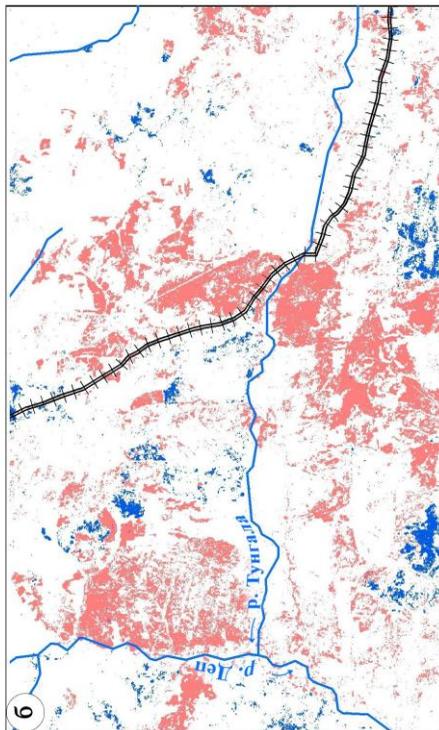
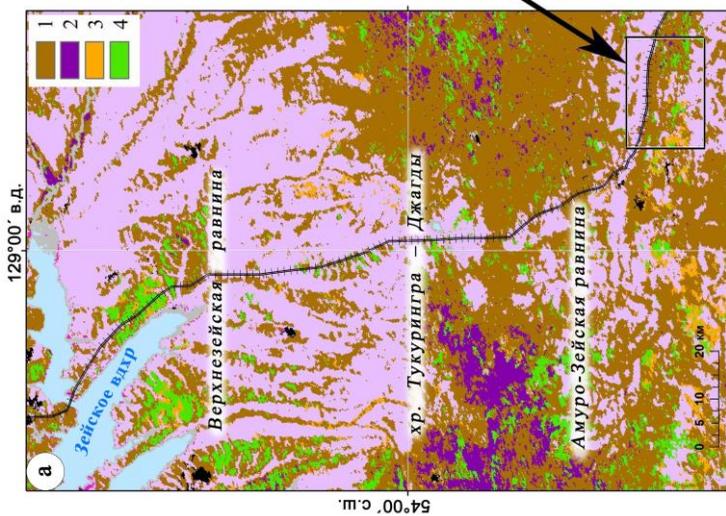
**Рис. 16.** Анализ показателей биологической оценки состояния экосистем (Birk и др., 2012).

(К статье Н.М. Новиковой, Н.А. Волковой, стр.35)



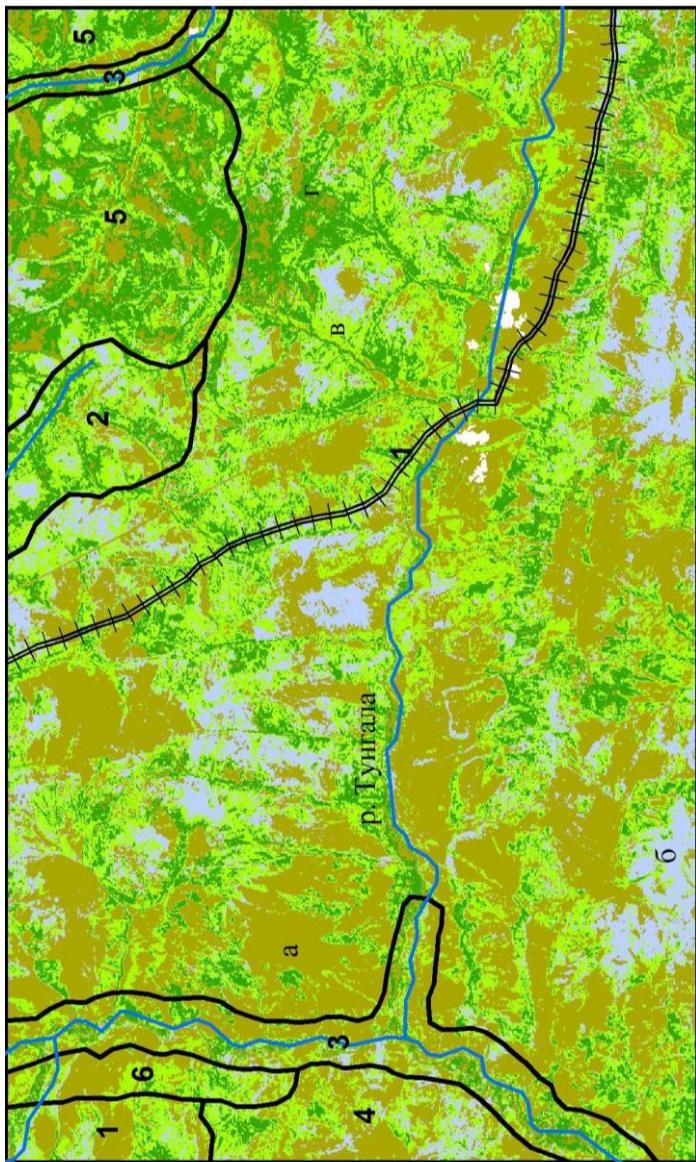
**Рис. II.** Результаты вычислений индекса оценки сукцессионного возраста водоёмов Волго-Ахтубинской поймы (Отч... 4, 2014).

(К статье Н.М. Новиковой, Н.А. Волковой, стр. 36)



**Рис. Ша.** Формационный состав лесов левобережной части бассейна реки Зей, прилегающей к трассе БАМ (легенда в табл. 1, стр. 64).

**Рис. Шб.** Изменение лесных площадей за период 2000-2012 гг. (фон красный – сведённые, синий – восстановленные леса) на территории модельного участка в бассейне р. Дель. (К статье Г.Н. Озуревой с соавторами, стр. 62)



**Рис. IV.** Распространение растительных сообществ по преобладающим функциям в бассейне реки Тунгала (приток р. Дел): а-б-в-г – значения приведены в табл. 2 (стр. 66); значения 1-6 приведены в табл. 3. (стр. 69). (К статье Г.Н. Озуревой с соавторами, стр. 68)



*Myotis petax*



*Myotis bombinus*



*Myotis sibirica*



*Vespertilio sinensis*



*Murina hilgendorfi*

**Рис. V.** Летучие мыши Хинганского заповедника.

(К статье А.А. Кадетовой, Ю.А. Мельниковой, А.А. Карлюк, стр. 81)

**Московское городское отделение  
Русского географического общества  
Комиссия биогеографии  
Биогеография. Выпуск 19. М.: Агронаучсервис, 2015. 118 с.**

**ISBN 978-5-906592-514**

---

Формат 60x84/16  
Тираж 100 экз.

Объём 14,25 п.л.  
Заказ №72

---

Типография Агронаучсервис  
115598, Москва, ул. Ягодная, 12