



Учредитель
ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет»

ВЕСТНИК
БУРЯТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Издается с 1997 г.

Выходит 15 раз в год

Выпуск 4/2015
БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ

Журнал включен Высшей аттестационной комиссией в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Редакционный совет «Вестника БГУ»

Н. И. Мошкин, д-р техн. наук, проф., и. о. ректора Бурятского государственного университета (председатель); *А. В. Номоев*, д-р физ.-мат. наук, доц., проректор по НИР (зам. председателя); *П. А. Минакир*, д-р экон. наук, акад. РАН; *А. Л. Асеев*, акад., чл.-кор. РАН, вице-президент РАН, председатель Сибирского отделения РАН; *М. Р. Бакланов*, д-р хим. наук, проф. (Бельгия); *П. Ю. Саух*, д-р филос. наук, проф. (Украина); *С. Н. Васильев*, д-р физ.-мат. наук, акад. РАН; *И. А. Тайманов*, д-р физ.-мат. наук, акад. РАН; *К. Цецура*, д-р философии по коммуникации и связям с общественностью, проф. Университета Оклахомы (США); *Оде Сесилия*, проф. (Нидерланды); *Ван Яминь*, проф., декан факультета русского языка Института иностранных языков Восточно-Китайского пед. университета (Китай); *Г. Ц. Дамбаев*, д-р мед. наук, проф., чл.-кор. РАН; *О. В. Матыцин*, д-р пед. наук, проф., чл.-кор. РАО, президент Российского студенческого союза, президент РГАФК

Редакционная коллегия выпуска

Д. Д. Максарова, д-р биол. наук, доцент (главный редактор); *А. Б. Иметхенов*, д-р геогр. наук, проф. (зам. гл. редактора); *А. Б. Гулгенова*, канд. биол. наук (отв. секретарь); *Е. Ж. Гармаев*, д-р геогр. наук, проф.; *А. Н. Гладинов*, канд. геогр. наук, доц.; *Б. О. Гомбоев*, д-р геогр. наук, проф.; *Ц. З. Доржиев*, д-р биол. наук, проф.; *Э. Н. Елаев*, д-р биол. наук, проф.; *Б. Б. Намзалов*, д-р биол. наук, проф.; *Б. Б. Намсараев*, д-р биол. наук, проф.; *К. Ш. Шагжиев*, д-р геогр. наук, проф.

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77–36152 от 06 мая
2009 г. Федеральная служба
по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)

Адрес редакции
670000, г. Улан-Удэ,
ул. Смолина, 24а
e-mail: vestnik_biolog@bsu.ru

Адрес издателя
670000, г. Улан-Удэ,
ул. Смолина, 24а
e-mail: riobsu@gmail.com

Перевод на английский язык
А. Ц. Эрдынеев, *С. В. Сазонова*
Редактор *А. Д. Танхаева*
Компьютерная верстка
Н. Ц. Тахинаевой

Подписано в печать 25.03.15.
Формат 60 x 84 1/8.
Уч.-изд. л. 21,11. Усл. печ. л. 31,15.
Тираж 1000. Заказ 60.
Дата выхода в свет 27.03.15.
Цена свободная.

Отпечатано в типографии
Издательства БГУ
670000, г. Улан-Удэ,
ул. Сухэ-Батора, 3а

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

<i>Анцупова Т. П., Мазур Л. В.</i> Эколого-ценологическая и фитохимическая характеристика какалии копьевидной Западного Забайкалья.....	6
<i>Воропаева Т. В., Ведрова С. В.</i> Оценка рекреационной устойчивости растительных сообществ на примере буферной зоны Даурского заповедника.....	12
<i>Намзалов М. Б.-Ц.</i> Род лук (<i>Allium</i> L.) во флоре ганзуринского кряжа: анализ разнообразия и эколого-географические особенности (Западное Забайкалье).....	21
<i>Пунсалтаамуу Г., Биндэрьяа Г., Сайндовдон Д.</i> Особенности морфологии пыльцевых зерен и семенной кожуры <i>Berberis sibirica</i> Pall. (<i>Berberidaceae</i> Juss.).....	26
<i>Селютин И. Ю., Санданов Д. В.</i> <i>Oxytropis Stukovii</i> Palib. — редкий вид остролодочника Восточного Забайкалья.....	30
<i>Лайдын А. М., Халбы М. О.</i> Анализ флоры среднего течения поймы р. Уюк (Республика Тыва, Турано-Уюкская котловина).....	35

ГЕОЭКОЛОГИЯ

<i>Батомункуев В. С., Аюшеева С. Н.</i> Сравнительная оценка природного потенциала самоочищения и антропогенных воздействий в трансграничном речном бассейне р. Селенги.....	43
<i>Борисова Т. А., Волошин А. Л.</i> Чрезвычайные ситуации природного характера в Байкальском регионе. Сели.....	50
<i>Григорьева М. А., Маркелов Д. А., Маркелов А. В., Минеева Н. Я., Полюнова О. Е., Акользин А. П.</i> «Стратегия геополитики коршуна»: тотальный контроль над территорией как инструмент обеспечения устойчивого развития.....	55
<i>Жамьянов Д. Ц.-Д., Михеева А. С., Батомункуев В. С., Санжеев Э. Д., Дарбалаева Д. А., Осодоев П. В.</i> Особенности обеспеченности водными ресурсами на модельных территориях в Монголии.....	61
<i>Ульзетуева И. Д., Гомбоев Б. О., Жамьянов Д. Ц.-Д., Молотов В. С.</i> Оценка антропогенной нагрузки на водные объекты бассейна трансграничной реки Селенги (российская часть).....	68
<i>Трофимова С. М., Ангаев Б. Д., Актинова И. В.</i> Экологически перспективные способы управления отходами центральной экологической зоне байкальской природной территории (на примере Республики Бурятия).....	76
<i>Хертуев В. Н., Куликов А. И., Намзалов Б. Б., Елаев Э. Н., Дмитриева А. В., Иванова О. А.</i> Комплексная экологическая оценка ландшафтного урочища и минерального источника Ута-Булаг (Иволгинский район, Республика Бурятия).....	80

ЗООЛОГИЯ

<i>Алексеева А. А., Рудых С. Г.</i> Непарный шелкопряд (<i>Lepidoptera, Lymantriidae</i>) в Бурятии.....	96
<i>Абашеев Р. Ю., Буянжаргал В., Холбоева С. А.</i> Новые данные о распространении и особенностях экологии малоизученной осы <i>Eumenes transbaicalicus</i> Kurzenko, 1984 (<i>Hymenoptera, Vespidae</i>) в Забайкалье и Монголии.....	99
<i>Афонина Е. Ю., Итигилова М. Ц.</i> Динамика зоопланктона соленых озер Юго-Восточного Забайкалья в разные климатические периоды.....	104
<i>Бадмаева Е. Н.</i> Весенняя миграция водно-болотных птиц в Западном Забайкалье.....	116
<i>Баранов А. А., Воронина К. К.</i> Пространственное размещение и экология видов-двойников: <i>Delichon urbica</i> L. — <i>Delichon dasypus</i> bon. на территории Алтае-Саянского экорегиона.....	124
<i>Борисова Н. Г., Старков А. И.</i> Распространение даурской пищухи: климатические факторы.....	130
<i>Галиева Г. Р., Моролдоев И. В.</i> Краниометрическая изменчивость восточноазиатской лесной мыши (<i>Arodemus peninsulae</i> Thomas, 1906) Западного Забайкалья.....	137
<i>Доржиев Ц. З., Гулгенов А. З.</i> Структура ареала периферийных популяций жаворонков в зональном экотоне «лес – степь».....	140
<i>Доржиева О. Д.</i> Педобионты окрестностей г. Улан-Удэ.....	153
<i>Мещерягина С. Г., Бачурин Г. Н., Ананин А. А.</i> Пространственно-временная структура гнездовых поселений пеночки-зарнички на западном макросклоне Баргузинского хребта.....	157
<i>Полетаева Т. Г., Клеусова Н. А.</i> Доминирующие виды и экология гамазовых клещей рододендроново-разнотравного соснового леса Забайкалья.....	169
<i>Ткаченко О. В., Кидов А. А., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А.</i> Линейные размеры предличинки и личинки тальшской жабы <i>Bufo Eichwaldi</i> Litvinchuk, Rosanov, Borkin Et Skorinov, 2008 на различных стадиях развития.....	174
<i>Шерхунаев Г. В., Елаев Э. Н.</i> Содержание тяжелых металлов во внутренних органах некоторых водоплавающих птиц дельты р. Селенги.....	180
<i>Щетина Н. А., Коломиец В. Л., Будаев Р. Ц.</i> Амфибии позднего кайнозоя Западного Забайкалья и Северной Монголии.....	184

МИКРОБИОЛОГИЯ

<i>Абидуева Е. Ю., Зайцева С. В., Базаров С. М., Намсараев Б. Б.</i> Разнообразие сульфатредуцирующих бактерий в щелочном озере Белое (Западное Забайкалье).....	188
<i>Буянтуева Л. Б., Никитина Е. П., Намсараев Б. Б.</i> Сезонная динамика плотности обрастания стекол микроорганизмами в степных экосистемах Западного Забайкалья.....	192

ФИЗИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

<i>Батоев Ц. Ж., Налетова Л. А.</i> Влияние биомассы слизистых бактерий и сезона года на экзокринную функцию поджелудочной железы кур.....	197
<i>Лоншакова К. С., Убашеев О. И., Абидуева Е. Ю.</i> Оценка влияния антигепатотоксического чая (Г-5) на постнатальное развитие потомства белых крыс.....	200
<i>Налетова Л. А., Кушкина Ю. А., Максарова Д. Д.</i> Морфостериметрия слизистой и мышечной оболочек мышечного отдела желудка кур и гусей.....	204
<i>Убашеев О. И., Лоншакова К. С., Тарнуев Ю. А.</i> Оценка тератогенных свойств антигепатотоксического чая (Г-5).....	208
<i>Убашеев О. И., Максарова Д. Д., Лоншакова К. С.</i> Оценка выраженности эмбриотоксического действия антигепатотоксического чая (Г-5) в эксперименте на белых крысах.....	211
<i>Цыбиков А. С., Тапхаров М. В., Атутов А. П., Цыбиков Е. П.</i> Поиск закономерностей в данных электропунктурной диагностики.....	214

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

<i>Иметхенов О. А.</i> Палеоэкологическая реконструкция природной среды Восточного Прибайкалья и Селенгинского среднегорья в голоценовое время.....	220
<i>Иметхенов О. А.</i> Палеоклиматические изменения на территории Байкальской Сибири и их влияние на биоту.....	225

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

<i>Иметхенов А. Б., Доржиев Ц. З., Максарова Д. Д., Манкетова А. А.</i> Воздействие техногенных загрязнений Дзидинского вольфрамowo-молибденового комбината на здоровье детей г. Закаменска (Республика Бурятия)...	229
<i>Тумуреева Н. Н., Санжиева С. Е.</i> Оценка влияния выбросов автотранспорта на качество атмосферного воздуха и здоровья населения г. Улан-Удэ.....	237

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

<i>Гомбоев Б. О., Гладинов А. Н., Гомбоев А. Б.</i> Региональное развитие в условиях экологических ограничений.....	243
<i>Мандыт М. К., Гончиков Ц. Д.</i> Региональные особенности динамики численности населения Республики Тыва.....	248
<i>Мандыт М. К.</i> Историко-географические особенности формирования тувинского народа.....	253
<i>Мотошкина М. А.</i> Анализ экологических условий садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны.....	258
<i>Алтангэрэл Дамбын.</i> Самовосстановление нарушенных земель в горных разработках Хэнтэйского нагорья Центральной Монголии (на примере Баганурского месторождения угля)	262

ПАМЯТИ профессора Николая Мартемьяновича Пронина.....	266
---	-----

CONTENTS

BOTANY

<i>Antsupova T. P., Mazur L. V.</i> Ecological, cenotic and phytochemical characteristics of <i>Cacalia Hastata L.</i> in Western Transbaikalia.....	6
<i>Voropaeva T. V., Vedrova S. V.</i> Evaluation of recreational stability of vegetation communities on the example of the buffer zone of the Daurisky reserve.....	12
<i>Namzalov M. B.-Ts.</i> Onion of genus <i>Allium l.</i> in the flora of Ganzurinsky ridge: the analysis of diversity of ecological and geographic features (Western Zabaikalye).....	21
<i>Punsalpaamuu G., Binderiya G., Sayindovdon D.</i> Features of pollen seed morphology and seed coat anatomy of <i>Berberis Sibirica</i> Pall (<i>Berberidaceae</i> Juss.).....	26
<i>Selyutina I. Yu., Sandanov D. V.</i> <i>Oxytropis Stukovii</i> Palib. as the rare species of <i>Oxytropis</i> dc. of the Eastern Zabaikalye.....	30
<i>Khalby M. O., Laydyp A. M.</i> Analysis of flora in the middle flow of the Uyuk floodplain (Republic of Tuva, Turan-Uyuk hollow).....	35

GEOECOLOGY

<i>Batomunkuev V. S., Ayusheeva S. N.</i> Comparative estimation of natural potential of self-cleaning and anthropogenic impacts in the Selenga transboundary river basin.....	43
<i>Borisova T. A., Voloshin A. L.</i> Natural emergencies in the Baikal region. Mudflow.....	50
<i>Grigoreva M. A., Markelov D. A., Markelov A. V., Mineeva N. Ya., Polynova O. E., Askolzin A. P.</i> Strategy of kite geopolitics: total control over the territory as a tool of a sustainable development provision.....	55
<i>Zhamyanov D. Ts.-D., Mikheeva A. S., Batomunkuev V. S., Sanzhev E. D., Darbalaeva D. A., Osodoev P. V.</i> Features of the water resource supply on the model territories in Mongolia.....	61
<i>Ulzetueva I. D., Gomboev B. O., Zhamyanov D. Ts.-D., Molotov V. S.</i> Assessment of anthropogenic impact on water objects of the Selenga transboundary river basin (the Russian part).....	68
<i>Trofimova S. M., Angaev B. D., Aktinova I. V.</i> Environmentally promising methods of wastes management in the central ecological zone of the Baikal natural territory (on the example of the Republic of Buryatia).....	76
<i>Khertuev, V. N. Kulikov A. I., Namzalov B. B., Elaev E. N., Dmitrieva A. V., Ivanova O. A.</i> Integrated ecological assessment of landscape boundary and mineral spring water "Uta-Bulag" Ivolginsky district, Republic of Buryatia)....	80

ZOOLOGY

<i>Alekseeva A. A., Rudykh S. G.</i> The gypsy moth (<i>Lepidoptera, Lymantriidae</i>) in Buryatia.....	96
<i>Abashev R. Yu., Buyanjargal B., Kholboeva S. A.</i> New data on the distribution and ecological features of less studied wasp <i>Eumenes transbaicalicus</i> Kurzenko, 1984 (<i>Hymenoptera, Vespidae</i>) in Transbaikalia and Mongolia.....	99
<i>Afonina E. Yu., Itigilova M. Ts.</i> Dynamics of zooplankton in the saline lakes of the South-Eastern Zabaikalia in the different climatic periods.....	104
<i>Badmaeva Ev. N.</i> Spring migration of waterfowl and wading birds in the western Transbaikalia.....	116
<i>Baranov A. A., Voronina K. K.</i> Spatial distribution and ecology of the species-doubles: <i>DELICHON URBICA</i> L. — <i>DELICHON DASYPUS</i> BON. on the territory of the Altai-Sayan ecoregion.....	124
<i>Borisova N. G., Starkov A. I.</i> Distribution of <i>Daurian pika</i> : climatic factors.....	130
<i>Galieva G. R., Moroldoev I. V.</i> Craniometric variability of Korean field mouse (<i>Apodemus Peninsulae</i> Thomas, 1906) in Western Transbaikalia.....	137
<i>Dorzhev Ts. Z., Gulgenov A. Z.</i> Area structure of the peripheral populations of larks in the zonal ecotone "forest — steppe".....	140
<i>Dorzheeva O. D.</i> Mezopedobions of the surroundings Ulan-Ude city.....	153
<i>Meshcheryagina S. G., Bachurin G. N., Ananin A. A.</i> Spatio-temporal structure of the breeding settlements of Yellow-browed Warbler in the western slopes of the Barguzinsky range.....	157
<i>Poletaeva T. G., Kleusova N. A.</i> Dominant species and ecology of gamasid mites' rhododendron-herb pine forests of Transbaikalia.....	169
<i>Tkachenko O. V., Kidov A. A., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A.</i> Linear sizes of pre-larvae and larvae of the Talysh toad, <i>Bufo Eichwaldi</i> Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008 in different stages of development.....	174
<i>Sherkhunaev G. V., Elaev E. N.</i> Content of heavy metals in the internal organs of some waterfowl birds in Selenga delta.....	180
<i>Shchepina N. A., Kolomiets V. L., Budaev R. Ts.</i> Late Cenozoic amphibians of Western Transbaikalia and Mongolia....	184

MICROBIOLOGY

<i>Abidueva E. Yu., Zaytseva S. V., Bazarov S. M., Namsaraev B. B.</i> Diversity of sulfate -reducing bacteria in alkaline lake Beloe (Western Transbaikalia).....	188
<i>Buyantueva L. B., Nikitina E. P., Namsaraev B. B.</i> Seasonal dynamics of glass accretion density by microorganisms in the steppe ecosystems of the Western Transbaikalia.....	192

PHYSIOLOGY AND MORPHOLOGY OF ANIMALS AND HUMAN

<i>Batoev Ts. Zh., Naletova L. A.</i> Influence of mucous bacilli biomass and a season on exocrine function of pancreas in chickens.....	197
<i>Lonshakova K. S., Ubashev O. I., Maksarova D. D., Abidueva E. Yu.</i> Evaluation of the influence of antihepatotoxic tea (G-5) on postnatal development of white rats' posterity.....	200

<i>Maksarova D. D., Naletova L. A., Kushkina Yu. A.</i> Morphostereometry of mucous and muscular covers of muscular department in the stomach of hens and geese.....	204
<i>Ubasheev O. I., Maksarova D. D., Lonshakova K. S., Tarnuev Yu. A.</i> Assessment of teratogenic properties of antihepatotoxic tea (G-5).....	208
<i>Ubasheev O. I., Maksarova D. D., Lonshakova K. S.</i> Evaluation of embryotoxic effect of antihepatotoxic tea (G-5) in the experiment on white rats.....	211
<i>Tsybikov A. S., Tapkharov M. V., Atutov A. P., Tsybikov Ev. P.</i> Search for objective laws in data of electropuncture diagnostics.....	214
EVOLUTIONAL GEOGRAPHY	
<i>Imetkhenov O. A.</i> Paleological reconstruction of natural ecosystem of the Eastern Baikal and the Selenga mountains in the Holocene time.....	220
<i>Imetkhenov O. A.</i> Paleoclimatic changes on the territory of Baikal Siberia and their influence on biota.....	225
ECOLOGY OF A HUMAN BEING	
<i>Imetkhenov A. B., Dorzhiev Ts. Z., Maksarova D. D., Manketova A. A.</i> Technological pollution impact of dzhidinsky tungsten and molybdenum combine on children's health in Zakamensk (Republic of Buryatia).....	229
<i>Tumureeva N. N., Sanzhieva S. E.</i> Assessment of the impact of vehicle emissions on atmospheric air quality and health of the population in Ulan-Ude.....	237
ECONOMIC, SOCIAL AND RECREATIONAL GEOGRAPHY	
<i>Gomboev B. O., Gladinov A. N., Gomboev A. B.</i> Regional development under the conditions of ecological restrictions.....	243
<i>Mandyt M. K., Gonchikov Ts. D.</i> Regional features of dynamics of population number in the Republic of Tuva.....	248
<i>Mandyt M. K.</i> Historical and geographical features of formation of the Tuva people.....	253
<i>Motoshkina M.A.</i> Analysis of ecological conditions of garden farms in Ulan-Ude and its suburban areas.....	258
<i>Altangerel Damba.</i> Selfrestoration of spoiled lands in mountain mining areas Khentey upland of Central Mongol (Baganur brown coal deposit)	262
To the memory of Professor Nikolay Martemyanovich Pronin.....	266

БОТАНИКА

УДК 581.192:574(571.54)

ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ И ФИТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАКАЛИИ КОПЬЕВИДНОЙ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

© **Анцупова Татьяна Петровна**

доктор биологических наук, профессор кафедры неорганической и аналитической химии
Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления
Россия, 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В
e-mail: antsupova-bot@mail.ru

© **Мазур Людмила Владимировна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и аналитической химии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: mila.mazur@list.ru

В статье приведены результаты изучения эколого-фитоценотической приуроченности *Sacalia hastata* L. в условиях Западного Забайкалья. Установлено, что *Sacalia hastata* на исследуемой территории не образует больших зарослей и приурочена к сообществам с хорошими условиями увлажнения почвы, в которых выражен подлесок из постоянно присутствующих видов: *Rosa acicularis*, *Ribes nigrum*, *R. spicatum*, *Swida alba*, *Spiraea salicifolia*. Постоянные спутники *S. hastata* в первом травяном ярусе — *Heracleum dissectum*, *Equisetum pratense*, *Thalictrum baicalense*, *Calamagrostis langsdorfii*.

Определение запасов лекарственного сырья *Sacalia hastata* показало, что урожайность воздушно-сухого сырья этого вида варьирует от 14,59 до 22,62 г/м². Максимальное значение этого параметра отмечается для черемушника разнотравного (22,62 г/м²), минимальное — сосняка разнотравно-вейникового (14,59 г/м²).

Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья *Sacalia hastata* в исследуемых ценопопуляциях низкий (18,05–95,20 кг) и недостаточен для осуществления промышленной заготовки. В то же время широкое распространение какалии копьевидной на территории Забайкалья и указанные запасы сырья вполне могут удовлетворить запросы местного населения.

Рассмотрено влияние условий местообитания на содержание суммы алкалоидов в отдельных органах какалии копьевидной. Установлено, что содержание БАВ в органах *Sacalia hastata* не является постоянным, а изменяется в процессе индивидуального развития растения. Изучение влияния сезонного ритма и местообитания на содержание БАВ (в том числе и микроэлементов) позволяет определить сроки и места сбора растительного сырья, характеризующегося оптимальным накоплением БАВ.

Ключевые слова: *Sacalia hastata* L., эколого-ценотическая приуроченность, биологически активные вещества, элементный состав, фаза вегетации, динамика накопления, сырьевая продуктивность.

ECOLOGICAL-CENOLOGICAL AND PHYTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF CACALIA HASTATA L. IN WESTERN TRANSBAIKALIA

Antsupova Tatyana P.

doctor of biological sciences, professor of the department of inorganic and analytical chemistry
East Siberian state university of technologies and management
40V Klyuchevskaya, Ulan-Ude, 670000, Russia

Mazur Lyudmila V.

candidate of biological sciences, associate professor of the department general
and analytical chemistry, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

In the article the results of study of *Cacalia hastata* L. ecological and phytocenotic neighborhood in the conditions of Western Transbaikalia are presented. It is identified that *Cacalia hastata* in the studied territory doesn't form a large bush and is timed to communities with good soil moisture conditions where the undergrowth of resident species is expressed: *Rosa acicularis*, *Ribes nigrum*, *R. spicatum*, *Swida alba*, *Spiraea salicifolia*. Constant companions of *C. hastata* in the first grass layer are: *Heracleum dissectum*, *Equisetum pratense*, *Thalictrum baicalense*, *Calamagrostis langsдорфii*.

The determination of medicinal raw materials reserves of *Cacalia hastata* has shown that the yield of air-dry raw materials of this type varies from 14.59 to 22,62 g/m². The maximum value of this parameter is marked for bird cherry forb (22.62 g/m²), the minimum for pine forb-reed (14.59 g/m²).

Operating reserve of air-dry raw *Cacalia hastata* in the studied cenopopulations is low (18,05–95,20 kg) and insufficient for industrial harvesting. At the same time the *Cacalia hastata* widespread in the Transbaikal region and these reserves of raw materials can satisfy the needs of local population.

The influence of habitat conditions on the content of alkaloids sums in some organs of *Cacalia hastata* is considered. It is identified that the BAS content in the organs of *Cacalia hastata* is not constant and changes in the course of individual growth of the plant. The study of the influence of seasonal rhythm and habitats on the BAS content (including microelements) allows identification of terms and places of herbal raw materials gathering that is characterized by the optimal accumulation of the BAS.

Keywords: *Cacalia hastata* L., ecological and cenotic neighborhood, biologically active substances, elemental composition, vegetation phase, accumulation dynamics, raw materials productivity.

Cacalia hastata L., семейство *Asteraceae*, известна как эффективное ранозаживляющее и кровоостанавливающее средство [1].

В тибетской медицине какалию копьевидную называют «Королем, лечащим травмы и раны» и используют надземную часть растения при лечении воспалений дыхательных путей и горла, легких, гнойных ран, язвенных воспалений и для остановки кровотечения [1].

В монгольской медицине листья и соцветия используют как желчегонное, жаропонижающее и ранозаживляющее средство [2].

В народной медицине свежие и высушенные листья используются в качестве ранозаживляющего средства при лечении гнойных ран и долго незаживающих язв и нарывов [3; 4].

Cacalia hastata в течение многих лет является объектом фармакологического исследования бурятских и монгольских ученых [5; 6; 7].

В то же время неизученными остаются эколого-фитоценотические особенности данного вида и особенности накопления в нем основных биологически активных веществ (БАВ). В связи с этим целью данной работы является углубленное изучение экологических и биохимических особенностей какалии копьевидной.

Сбор растительного сырья проводили в течение сезонов вегетации 2010–2011 гг. в трех районах Бурятии. В Прибайкальском районе сырье собирали в прирусловом черемушнике разнотравном, в Баргузинском — в березняке осиново-лиственничном разнотравном, в Иволгинском — в сосняке разнотравно-вейниковом.

Ценопопуляция 1. Станция Лесовозная, пойма р. Пьяная. Черемушник разнотравный. Древостой разреженный, сомкнутость крон 0,5. В подлеске *Ribes spicatum*, *Swida alba*, *Spiraea salicifolia*. Общее проективное покрытие травяного покрова 75 %. Проективное покрытие *C. hastata* 15 %. Доминирующие виды — *Equisetum pratense*, *Maianthemum bifolium*, *Pulmonaria mollis*. Видовая насыщенность — 18. Моховой и лишайниковый покровы слабо выражены. Высота генеративных особей *C. hastata* 150,04±2,75 см, урожайность сырья 22,62±1,79 г/м², эксплуатационный запас 95,20 кг.

Ценопопуляция 2. Окрестности с. Максимиха, вдоль побережья озера Байкал. Березняк осиново-лиственнично-разнотравный. В древостое *Larix sibirica*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, единично встречается *Pinus sibirica*. Сомкнутость крон 0,3. В подлеске *Ribes nigrum*, *Spiraea salicifolia*, *Rosa acicularis*. В травяном покрове *C. hastata*, *Thalictrum baicalense*, *Crepis sibirica*, *Equisetum pratense*, *Galium boreale*, *Geranium pratense*. Общее проективное покрытие травостоя 100 %, проективное покрытие *C. hastata* 15 %. Видовая насыщенность — 22. Мохово-лишайниковый покров куртинами. Высота генеративных особей *C. hastata* 148,08±2,13 см, урожайность сырья 21,53±1,74 г/м², эксплуатационный запас 18,05 кг.

Ценопопуляция 3. Окрестности с. Ошурково, пойма р. Сотниково. Сосняк разнотравно-вейниковый. Древостой разреженный и состоит из *Pinussyl vestris*, единично *Picea obovata*, *Betula*

pendula. Сомкнутость крон 0,3. Подлесок выражен, достигает высоты 1 м, сомкнутость 0,3 и состоит из *Ribes nigrum*, *Rosa acicularis*, *Spiraea salicifolia*, *Swida alba*, *Duschekia fruticosa*. В травяном покрове *C. hastata*, *Calamagrostis langsdorfii*, *C. obtusata*, *Heracleum dissectum*, *Thalictrum simplex*. Общее проективное покрытие травостоя 85–90 %. Проективное покрытие *C. hastata* 10 %. Видовая насыщенность на площадь описания составляет 16 видов. Мохово-лишайниковый покров фрагментарный до 20 %. Высота генеративных особей *C. hastata* 143,88±2,17 см, урожайность сырья 14,59±1,33 г/м², эксплуатационный запас 59,65 кг.

Установлено, что *Cacalia hastata* на исследуемой территории не образует больших зарослей и приурочена к сообществам с хорошими условиями увлажнения почвы, в которых выражен подлесок из постоянно присутствующих видов: *Rosa acicularis*, *Ribes nigrum*, *R. spicatum*, *Swida alba*, *Spiraea salicifolia*. Постоянные спутники *C. hastata* в первом травяном ярусе — *Heracleum dissectum*, *Equisetum pratense*, *Thalictrum baicalense*, *Calamagrostis langsdorfii*.

Определение запасов лекарственного сырья *Cacalia hastata* показало, что урожайность воздушно-сухого сырья этого вида варьирует от 14,59 до 22,62 г/м². Максимальное значение этого параметра отмечается для черемушника разнотравного (22,62 г/м²), минимальное — сосняка разнотравно-вейникового (14,59 г/м²).

Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья *Cacalia hastata* низкий (18,05–95,20 кг) и недостаточен для осуществления промышленной заготовки на исследуемой территории. В тоже время широкое распространение какалии копьевидной на территории Забайкалья и указанные запасы сырья вполне могут удовлетворить запросы местного населения.

В приведенных фитоценозах были заложены пробные площадки, в которых был произведен сбор сырья для определения его химического состава.

Наличие БАВ определяли по общепринятым методикам [8, 9]. Количественный анализ проводили с применением следующих методов: флавоноиды (в пересчете на кверцетин) — спектрофотометрия, аскорбиновая кислота — фотоколориметрия, алкалоиды — гравиметрия, дубильные вещества — перманганатометрия, микроэлементы — атомно-абсорбционный анализ [8, 9].

Полученные данные свидетельствуют о заметном колебании суммы алкалоидов в зависимости от места произрастания (таблица 1).

Таблица 1

Влияние условий местообитания на содержание суммы алкалоидов в генеративных растениях *Cacalia hastata*

№	Ценопопуляция	Сумма алкалоидов, %			
		Листья	Стебли	Цветки	Корни и корневище
1	Черемушник разнотравный	0,19±0,034	0,12±0,032	0,34±0,045	0,26±0,013
2	Березняк осиново-лиственнично-разнотравный	0,16±0,024	0,09±0,028	0,28±0,037	0,22±0,022
3	Сосняк разнотравно-вейниковый	0,17±0,024	0,08±0,018	0,30±0,029	0,23±0,022

Исходя из данных, приведенных в таблице 1, следует, что *Cacalia hastata*, произрастающая в разных растительных сообществах, накапливает алкалоиды неодинаково. Так, в подземных органах *Cacalia hastata*, собранных в разных фитоценозах, количество алкалоидов варьирует от 0,22 до 0,26 %.

В цветках наибольшее содержание алкалоидов наблюдается в образцах, собранных в черемушнике разнотравном, — 0,34 %, наименьшее — в березняке осиново-лиственнично-разнотравном — 0,28 %. Такая же закономерность наблюдается и для содержания суммы алкалоидов в листьях, стеблях и подземных органах какалии копьевидной данных растительных сообществ.

Таким образом, *Cacalia hastata*, произрастающая в березняке осиново-лиственнично-разнотравном, содержит меньше алкалоидов, чем в других фитоценозах. Максимальное количество алкалоидов в фазу цветения накапливают растения *Cacalia hastata*, произрастающие в черемушнике разнотравном.

Нами изучено содержание биологически активных веществ по органам какалии копьевидной. Полученные данные представлены в таблице 2.

Как следует из таблицы, наибольшее содержание суммы флавоноидов (в пересчете на кверцетин) отмечено в листьях растения — 0,21 %, наименьшее — в подземных органах — 0,03 %. Дубильные вещества в большей мере концентрируются в подземных органах, здесь их содержание составляет 7,87 %. Довольно высокое содержание дубильных веществ отмечается в цветках — 7,18 % и листьях — 6,44 %, незначительное количество — в стеблях — 1,08 %. Алкалоиды в фазу цветения в большей мере накапливаются в цветках — 0,34 %, минимальное их содержание отмечается в стеблях — 0,12 %. Аскорбиновая кислота концентрируется в листьях — 1,44 мг%.

Таблица 2

Содержание биологически активных веществ в *Cacalia hastata*, %
от массы абсолютно сухого сырья (фаза цветения)

Исследуемая часть растения	Флавоноиды, в пересчете на кверцетин	Дубильные вещества, в пересчете на танин	Аскорбиновая кислота, мг%	Сумма алкалоидов
Листья	0,21±0,009	6,44±0,08	1,44±0,01	0,19±0,034
Стебель	0,09±0,004	1,08±0,12	0,28±0,01	0,12±0,032
Цветки	0,15±0,018	7,18±0,10	0,76±0,02	0,34±0,045
Корневище с корнями	0,03±0,002	7,87±0,12	0,69±0,02	0,26±0,013

Общеизвестно, что содержание биологически активных веществ в растениях зависит от фазы вегетации. Нами проведено определение аскорбиновой кислоты и суммы алкалоидов по фазам вегетации в надземных и подземных органах *Cacalia hastata*. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты в молодых растениях (3–4 листа) наблюдается в подземных органах и составляет 1,07 мг%, в листьях — 0,81 мг% и в стеблях — 0,29 мг%. В фазу цветения аскорбиновая кислота концентрируется в листьях — 1,44 мг%, в цветках, стеблях и подземных органах содержание аскорбиновой кислоты соответственно равно 0,76 мг%, 0,28 мг% и 0,69 мг%. В фазу плодоношения содержание аскорбиновой кислоты остается высоким в листьях — 1,20 мг%, в подземных органах и семенах ее количество примерно одинаково — 0,77 мг% и 0,75 мг% соответственно, в стеблях — 0,34 мг%.

В зависимости от фазы вегетации в подземных органах *Cacalia hastata* прослеживается два максимума накопления алкалоидов, приходящиеся на фазу начала вегетации, — 0,36 %, когда у растения формируется 3–4 листа, и фазу плодоношения — 0,32 %.

В период интенсивного роста растения количество алкалоидов в подземных органах уменьшается, вероятно, резервный азот, идущий на синтез белков, необходим именно в это время для построения надземного растительного материала. В фазу бутонизации количество алкалоидов в корневище с корнями возрастает, и в дальнейшем наблюдается повышение их содержания, до появления второго максимума в период плодоношения.

В листьях максимальное содержание алкалоидов (0,35 %) отмечается в начале вегетативного развития (ювенильные растения с 3–4 листьями). В стеблях также отмечается лишь один максимум накопления алкалоидов, приходящийся на вегетативную фазу — 0,15 %. В результате дальнейшего развития растения в листьях и стеблях наблюдается уменьшение содержания суммы алкалоидов, до минимального их количества в период плодоношения в листьях — 0,13 %, стеблях — 0,08 %.

В генеративных органах также наблюдается один максимум накопления алкалоидов — 0,37 %, приходящийся на фазу бутонизации, в дальнейшем происходит их медленное уменьшение. Но в целом содержание алкалоидов в генеративных органах остается довольно высоким.

Таким образом, наблюдаемая динамика накопления суммы алкалоидов и аскорбиновой кислоты в разных органах *Cacalia hastata* в зависимости от фазы вегетации подтверждает имеющиеся в литературе данные о непостоянстве содержания БАВ.

Установлено, что в надземной части растения в фазы бутонизации и цветения содержание суммы алкалоидов, флавоноидов, аскорбиновой кислоты, дубильных веществ в целом больше, чем в подземных органах. Поэтому в целях сохранения зарослей данного вида на рассматриваемой территории можно рекомендовать сбор только надземной части растения.

Растения служат лучшими источниками макро- и микроэлементов и оказывают несомненный терапевтический эффект в лечении человека и животных, так как минеральные вещества находятся в них в наиболее доступной и усвояемой форме и в наборе, свойственном живой природе в целом.

Изучено содержание микроэлементов Co, Mn, Zn, Cu, Cr и Ni в золе надземных и подземных органов растения. Независимо от места произрастания, *Cacalia hastata* является умеренным концентратом меди, больше всего ее накапливается в цветках. Какалия копьевидная является сверхконцентратом хрома. В большей мере он концентрируется в корнях и корневищах, но также наблюдается повышенное содержание хрома в листьях растения. Марганец накапливается в корневищах и корнях, но особенно много его содержится в листьях растений. По содержанию марганца в листьях *Cacalia hastata* является умеренным накопителем данного элемента. Растение характеризуется низким содержанием никеля. В листьях, цветках и в меньшей мере в корнях *Cacalia hastata* концентрируется кобальт. *Cacalia hastata* является умеренным накопителем этого элемента. Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует, что *Cacalia hastata* является умеренным накопителем меди, кобальта, марганца и сверхконцентратом хрома.

Алкалоидоносные растения, как правило, являются концентратами таких биологически важных элементов, как кобальт, цинк, марганец и хром, нарушение равновесия которых вызывает наиболее тяжелые и достаточно широко распространенные заболевания человека. К заболеваниям такого рода относятся сердечно-сосудистые нарушения, обусловленные дефицитом хрома и марганца; нервные заболевания — дефицитом марганца. Терапевтические дозы могут быть обеспечены лекарственными растениями, концентрирующими эти микроэлементы.

Растения — концентраты хрома обладают высокой и самой разнообразной фармакологической активностью и применяются в качестве спазмолитических, сосудорасширяющих и антигипертензивных либо в качестве противосклеротических средства [10]. Поскольку *Cacalia hastata* является концентратом хрома, то наряду с кровоостанавливающим и ранозаживляющим действием данный вид также является перспективным для фармакологического исследования его применения в лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

Таким образом, в результате проведенной работы выявлены растительные сообщества с участием какалии копьевидной. Определена сырьевая продуктивность надземной биомассы *Cacalia hastata*.

Установлено, что содержание БАВ в органах *Cacalia hastata* не является постоянным, а изменяется в процессе индивидуального развития растения. Изучение влияния сезонного ритма и местообитания на содержание БАВ (в том числе и микроэлементов) позволяет определить сроки и места сбора растительного сырья, характеризующегося оптимальным накоплением БАВ.

Литература

1. Базарон Э. Г., Асеева Т. А. «Вайдурья-онбо» — трактат индо-тибетской медицины. — Новосибирск: Наука, 1984. — 118 с.
2. Лигаа У., Нинжил Н. Применение монгольских лекарственных растений в восточной и северной народной медицине. — Улан-Батор, 2005. — С. 222-223.
3. Телятьев В. В. Целебные клады. — Иркутск, 1991. — 400 с.
4. Убашеев И. О. Природные лекарственные средства при повреждении органов и тканей. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1998. — 88 с.
5. Перспективы изучения препаратов какалии копьевидной / М. И. Бальхаев [и др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2005. — № 3(41). — С. 199–200.
6. Антиоксидантные свойства сухого экстракта какалии копьевидной (*Cacalia hastata* L.) / В. Е. Хитрихеев [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. — 2013. — № 12. — С. 156–159.
7. Разработка состава и технологии таблеток из какалии копьевидной с пленочным покрытием / Д. Жамбанинж [и др.] // Сибирский медицинский журнал (г. Иркутск). — 2011. — Т. 106, № 7. — С. 123–125.
8. Химический анализ лекарственных растений / под ред. Н. И. Гринкевич, Л. Н. Сафронич. — М.: Высшая школа, 1983. — 176 с.
9. Методы биохимического анализа растений / под ред. А. И. Ермакова. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 430 с.
10. Лекарственные растения — концентраты хрома. Роль хрома в метаболизме алкалоидов / М. Я. Ловкова [и др.] // Известия РАН. Серия биологическая. — 1996. — № 5. — С. 552–564.

References

1. Bazaron E. G., Aseeva T. A. «Vaidur'ya-onbo» – traktat indo-tibetskoi meditsiny ["Vaidurya-onbo" – a treatise of Indo-Tibetan medicine]. Novosibirsk: Nauka, 1984. 118 p.

2. Ligaa U., Ninzhil N. *Primenenie mongol'skikh lekarstvennykh rastenii v vostochnoi i severnoi narodnoi meditsine* [Application of Mongolian medicinal plants in eastern and northern traditional medicine]. Ulaanbaatar, 2005. Pp. 222–223.
3. Telyat'ev V. V. *Tselebnye klady* [Healing treasures]. Irkutsk, 1991. 400 p.
4. Ubasheev I. O. *Prirodnye lekarstvennye sredstva pri povrezhdenii organov i tkanei* [Natural medicines in case of organs and tissues damage]. Ulan-Ude: SB RAS BSC publ., 1998. 88 p.
5. Bal'khaev M. I. et al. Perspektivy izucheniya preparatov kakalii kop'evidnoi [Prospects of studying preparations with *Cacalia hastata* L.]. *Byulleten' VSNTs SO RAMN – Bulletin of ESSC SB RAMS*. 2005. No. 3(41). Pp. 199–200.
6. Khitrikheev V. E. et al. Antioksidantnye svoistva sukhogo ekstrakta kakali kop'evidnoi (*Cacalia hastata* L.) [Antioxidant properties of *Cacalia hastata* L. dry extract]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of Buryat State University*. 2013. No 12. Pp.156–159.
7. Zhambaninzh D. et al. Razrabotka sostava i tekhnologii tabletok iz kakali kop'evidnoi s plenochnym pokrytiem [Development of consist and technology of film-coated tablets from *Cacalia hastata* L.]. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk) – Siberian Medical Journal (Irkutsk)*. 2011. V. 106. No. 7. Pp. 123–125.
8. *Khimicheskii analiz lekarstvennykh rastenii* [Chemical analysis of medicinal plants]. Moscow: Vysshaya shkola, 1983. 176 p.
9. *Metody biokhimicheskogo analiza rastenii* [Methods of plants biochemical analysis]. Leningrad: Agropromizdat, 1987. 430 p.
10. Lovkova M. Ya. et al. Lekarstvennye rasteniya — kontsentratory khroma. Rol' khroma v metabolizme alkaloidov [Medicinal herbs as chromium hubs. The role of chromium in alkaloids metabolism]. *Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya – Biology Bulletin*. 1996. No 5. Pp. 552–564.

УДК 502(571.54/55)

**ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
НА ПРИМЕРЕ БУФЕРНОЙ ЗОНЫ ДАУРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**© **Воропаева Татьяна Владимировна**

кандидат географических наук, доцент кафедры экологии экологического
и химического образования Забайкальского государственного университета
Россия, 672000, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30
e-mail: tvvoroпаeva@mail.ru

© **Ведрова Светлана Владимировна**

магистрант Забайкальского государственного университета
Россия, 672000, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30
e-mail: vedrova@mail.ru

Эта статья посвящена изучению рекреационного воздействия на растительность. Исследование проводилось в 2005–2013 гг. и выявило виды растений устойчивых и уязвимых к вытаптыванию. Зависимость устойчивости к вытаптыванию от климатических условий была показана. Травянистые сообщества были классифицированы по признаку вытаптывания. Были даны рекомендации в соответствии с использованием этой территории для рекреации.

Ключевые слова: рекреация, устойчивость травянистых сообществ, особо охраняемые природные территории.

**EVALUATION OF RECREATIONAL STABILITY OF VEGETATION COMMUNITIES
ON THE EXAMPLE OF THE BUFFER ZONE OF THE DAURSKY RESERVE**

Voropaeva Tatyana V.

PhD in Geography, A/Professor, department of ecology of ecological and chemical education
Zabaikalsky State University
30 Alexandro-Zavodskaya, Chita, 672000, Russia

Vedrova Svetlana V.

graduate student in the first year, Zabaikalsky State University
30 Alexandro-Zavodskaya, Chita, 672000, Russia

This article is devoted to study on recreation pressing on vegetation. The study during 2005-2013 revealed plant species tolerant to trampling and those which were vulnerable. Dependence of trampling tolerance on climate conditions was displayed. Vegetation communities were classified to trampling. Recommendations were given according to recreation use of the territory.

Keywords: recreation, stability of herbal communities, specially protected natural territories.

Исследования рекреационной устойчивости травянистых экосистем проводились на территории буферной зоны Государственного природного биосферного заповедника (ГПБЗ) «Даурский». В качестве рекреационных ресурсов здесь используется большое количество солнечных дней, а также наличие содовых озер Зун-Торей и Барун-Торей, которые пригодны для рыбалки и купания. Существенное воздействие на экосистемы оказывают не только отдыхающие, но и сотрудники заповедника, также высокую рекреационную нагрузку составляют школьники и студенты, занимающиеся здесь на практике изучением флоры и фауны Даурского заповедника.

Чрезмерно высокая плотность отдыхающих может привести к разрушению почвенного покрова, нарушению растительности, ухудшению условий обитания и уменьшению численности животных, загрязнению окружающей среды. Вследствие этого происходит деградация ландшафтов, снижение рекреационной привлекательности. Поэтому очень важно определять максимально допустимые нагрузки отдыхающих.

Так как исследуемая территория относится к охранной зоне заповедника, то определение предельно допустимой рекреационной нагрузки становится более актуальным. Нарастание экологического ущерба на прибрежных территориях Даурского заповедника увеличивается вследствие непригодности ландшафтов для туризма. Отдых в буферной зоне заповедника носит неорганизованный

характер: отсутствуют оборудованные стоянки, кострища, малые формы архитектуры, пирсы, места санкционированных свалок, мусорные контейнеры, что значительно ухудшает состояние природных экосистем.

Для того чтобы определить, как быстро нарушаются растительные экосистемы буферной зоны заповедника, необходимо было провести сравнительный анализ рекреационной устойчивости за несколько лет. Детально и основательно проводилась оценка рекреационной устойчивости за последние несколько лет: лето 2005–2007 гг., лето 2011–2013 гг. Эти годы характеризовались разными климатическими условиями, что позволяет выявить степень устойчивости фитоценозов заповедника в сухие и влажные, теплые и относительно холодные по метеоданным годы.

Объектом исследования являются травянистые экосистемы Даурского заповедника. Предметом — рекреационная устойчивость травянистых экосистем Даурского заповедника. Целью работы было определение рекреационной устойчивости фитоценозов на охранной территории Даурского заповедника и проведение сравнительного анализа рекреационной устойчивости во времена разной степени наполненности Торейских озер. Материалы исследования могут быть использованы работниками ГПБЗ «Даурский» для определения пропускной способности буферной зоны заповедника, нормирования рекреационной нагрузки, планирования, строительства рекреационной инфраструктуры и рекреационного зонирования территории.

Территория Даурского заповедника в целом благоприятна для развития экологического туризма, в том числе и потому, что мало затронута антропогенным воздействием. Растительность и ландшафты здесь лишь незначительно трансформированы сельскохозяйственным освоением либо восстановлены за постсоветский период. Климат на этой территории резко континентальный. Зима морозная, безветренная и малоснежная. Весной сильные и длительные ветры северного и северо-западного направления вызывают длительные штормы на озерах [1]. Единственным ограничением для развития туризма является длительность периода, когда озера покрыты льдом. Ледостав начинается в конце октября, а сходит лед к середине мая. Поэтому все виды рекреационной деятельности имеют ограничения во временных рамках, связанные с климатическими условиями.

Важным фактором, определяющим территориальное размещение здесь зон массового отдыха, являются наиболее доступные для южных районов Забайкальского края водные ресурсы живописных озер Даурского заповедника Зун-Торей и Барун-Торей. Южная часть озера Барун-Торей находится на территории Монголии. Рельеф здесь в основном равнинный, лишь вдоль северного побережья озера Зун-Торей тянется гряда возвышенностей с относительной высотой холмов 100–150 м над уровнем озера (Куку-Хадан, Хаданята). Отсюда можно охватить взглядом Ульдза-Торейскую равнину, которая просматривается на много километров. На степных и холмистых просторах летом часто можно увидеть боковые миражи необычные не только для нашего края. В ясную жаркую погоду в небе часто наблюдаются потрясающие по красоте яркие световые явления — гало и венцы. Необыкновенные пейзажи завораживают своей суровой красотой, они многоплановы и разнообразны. Они обладают сезонной и суточной аспектностью, панорамностью, глубиной перспектив и дальностью обзора. Особенно незабываемы закаты и рассветы. Вода озер содово-соленая, что придает ее цвету особый колорит от молочно-белого до бирюзового. По берегам можно найти остатки древних кораллов [2].

Большая часть побережий озер лишены зарослей прибрежной и водной растительности. Тем не менее здесь гнездится множество околводных птиц (бакланы, кулики и др.). Также здесь можно ознакомиться и с животным миром охраняемой территории. В степи можно встретить журавлей, дрофу, даурского ежа, дзеренов. Вблизи озер пасутся табуны лошадей и стадо верблюдов. Рыбаков привлекает сюда возможность удачно порыбачить [2].

Район, примыкающий к озерам, является идеальной, созданной природой рекреационно-туристской зоной. Наиболее привлекательно для отдыха по комплексу природных факторов, транспортной доступности, удобству пляжей побережье оз. Зун-Торей. Однако район может потерять свою рекреационную ценность и привлекательность в результате наплыва большого количества отдыхающих [2].

Например, в годы максимального наполнения озер вблизи кордона Уточа антропогенная трансформация прослеживается в уплотнении и разрушении почвенного покрова, вытаптывании растительности, замусоривании территории [2]. А на так называемом Борзинском пляже оз. Зун-Торей главный фактор, ограничивающий приток отдыхающих на обследованную территорию, — замусоренность. Поэтому летом 2009, 2010 и 2011 гг. был проведен анализ замусоренности территории. В 2009 г. было собрано 3200 литров на 5 погонных километров (ширина полосы сбора — 200 м). 23 июня 2010 г. на той же тер-

ритории был собран мусор. На самом популярном месте отдыха за один рекреационный сезон накопилось мусора в объеме 1 550 литров с га. Это говорит о высокой рекреационной нагрузке на побережье и плохой организации отдыха (отсутствие контейнеров для мусора, нерегулярная очистка берега, низкий уровень экологической культуры отдыхающих и т. д.) [5].

Количество отдыхающих меняется по сезонам года. Зимой на озерах отдыхает наименьшее число рекреантов, в основном это ценители подледной рыбалки в период максимальной наполненности озер. Наибольшее количество отдыхающих наблюдается летом, когда на Торейские озера помимо рыбаков приезжают любители семейного отдыха из ближайших населенных пунктов (с. Соловьевск, г. Борзя и др.), в заповедник приезжает на практику большое число школьников и студентов. Среди видов отдыха преобладает рыбалка, купание, прием солнечных ванн, прогулки по берегу. Школьники же и студенты на практике занимаются изучением флоры и фауны Даурского заповедника. Из-за отсутствия в местах отдыха аншлагов многие отдыхающие не знают правил поведения на природе, в результате чего рекреационная нагрузка на экосистемы Даурского заповедника увеличивается в несколько раз.

Работа по изучению рекреационного воздействия на экосистемы Даурского заповедника ведется нами с 2000 г. В 2000 и 2002 гг. делались попытки оценить рекреационную емкость экосистем в окрестностях Торейских озер. Использувавшиеся методики давали недостоверные данные. Ежегодно методика Кулаковой (1987) [4] совершенствовалась и адаптировалась к условиям рекреационных территорий охранной зоны заповедника, и с 2005 г. результаты стали более точными.

Устойчивость комплекса определяется по методике «оценки антропогенного воздействия на местность», суть которого сводится к искусственному вытаптыванию в различных природных комплексах троп длиной 100 метров, шириной 1 м [4]. При этом подсчитывается количество прохождений и фиксируется состояние травостоя и плотность почв при различной рекреационной нагрузке. Критическая нагрузка N в эксперименте — количество прохождений, соответствующее началу снижения проективного покрытия. Получив экспериментальным путем величину N и учтя закономерности изменения природных комплексов в данных условиях, можно выразить их отношение в виде формулы:

$$W = N \times n / l,$$

где W — допустимая норма плотности отдыхающих на 1 га, превышение которой выводит природный комплекс за пределы устойчивости; n — степень зарегулированности территории дорожками, в % (количество троп на обследуемой территории, подобных экспериментальной); l — предполагаемая длина пути отдыхающего.

Нами произведена переработка методики Т. Я. Кулаковой (1987) на основе опыта изучения рекреационной устойчивости растительных сообществ степей и лугов в окрестностях Торейских озер.

Были заложены экспериментальные тропы длиной 100 м. В случае, когда линейные размеры изучаемого сообщества были меньше, длина тропы составила 50 м. Вытаптывание проводилось поэтапно через день с целью выявления постепенного влияния «механического тропления». На следующий день после сеанса вытаптывания производилось стандартное геоботаническое описание растительности на тропе [8]. Суточный интервал между вытаптыванием и описанием растительности необходим, т. к. описание сразу после вытаптывания дает искаженные показатели проективного покрытия (ПП) за счет примятия живых побегов растений. Полное геоботаническое описание позволяет выявить реакцию каждого вида растений на фактор вытаптывания.

На каждое растительное сообщество был выделен контрольный участок возле тропы, которая не испытывает рекреационной нагрузки и находится в естественных условиях.

За прошедший период было исследовано несколько сообществ. В 2005 г. это были: ячменный луг, вострещовая степь, ковыльная степь и тростниковый луг. За исследуемый период в ковыльной степи увеличилось обилие *artemisia frigida*, поэтому исследование в дальнейшем проводилось в холоднополюнно-ковыльной степи. Исследование в тростниковом лугу стало нецелесообразным, т. к. вследствие снижения уровня воды в озерах тростниковый луг как фитоценоз начал исчезать, поэтому с 2011 г. было решено производить дальнейшее вытаптывание в осоково-турнефорциевых сообществах, которые стали преобладать вдоль береговой линии.

Определение рекреационной устойчивости травянистых сообществ в период с 2005 по 2012 г. Сравнительный анализ данных по рекреационной нагрузке на растительные сообщества в 2005–2013 гг. Сравнивая данные за все годы проведения нашего исследования, нами отмечено, что во

всех фитоценозах в ходе эксперимента произошло изменение количественного соотношения между видами в растительном сообществе. При длительном вытаптывании в каждом сообществе появляются сорные виды [3], например, *taraxacum dissectum*, *salsola callina*, *artemisia siversiana*, *lapulea redowskii*, *polygonum sibiricum* и др. Таким образом, при осуществлении рекреационной нагрузки на степные экосистемы происходит их качественное и количественное изменение.

Также изменяется количество прохождений, вызывающих снижение проективного покрытия, что приводит к изменению рекреационной емкости территории (таблица 1).

Таблица 1

Рекреационная емкость за 6 лет исследования, чел/га

Год	Ячменный луг	Вострцовая степь	Ковыльная степь	Осоково-турнефорциевый луг	Тростниковый луг
2005	8	15	6		24
2006	6	8	3		15
2007	5	4	2		10
2011	2,7	2,5	2,6	1,4	
2012	1,5	2,4	1,7	1,2	
2013	4,1	2,8	2,7	1,8	

Наибольшая рекреационная емкость наблюдалась в 2005 г. во всех сообществах, далее она снижается до 2012 г. из-за общей сухости территории, в 2013 г. повышается также во всех сообществах. Это можно объяснить появлением (или увеличением обилия) видов, приуроченных к влажным местообитаниям (*bolboschoenus planiculmis*) и растений, способных быстро восстанавливаться после нагрузки (*convolvulus Ammannii*, *tournefortia rosmarinifolia*, *androsace lactiflora* и др.)

На всех тропах при длительном воздействии наблюдается снижение проективного покрытия зелени (далее ППЗ) (рис. 1–5), в то время как на контрольных участках ППЗ повышается на 10–15 %. Это можно объяснить сменой видового состава сообществ и разными микроклиматическими условиями.

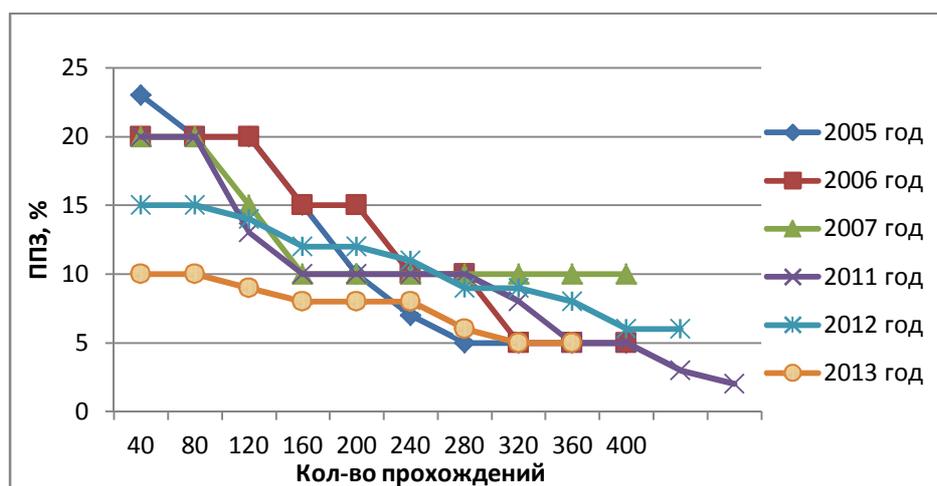


Рис. 1. Изменение ППЗ на тропе в ковыльной степи

На графике видно, что снижение ППЗ происходит примерно одинаково, это говорит о том, что рекреационная устойчивость практически не зависит от метеоданных. В конце исследования ППЗ составляет от 3 до 10 %. Также колеблется ППЗ в начале исследования от 10 % в 2013 г. до 23 %

в 2005 г. Это можно объяснить общей дигрессией экосистемы по мере снижения уровня Торейских озер.

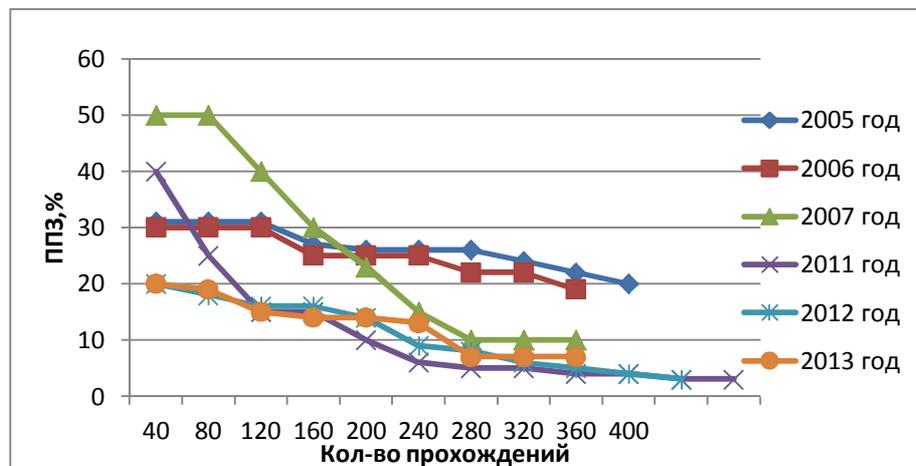


Рис. 2. Изменение ППЗ на тропе в востречовой степи

Из рисунка видно, что ППЗ сильно колебалось за период исследования, как в начале, так и в конце эксперимента. В 2005, 2006, 2012 и 2013 гг. снижение равномерное, ППЗ снижается незначительно, что говорит о хорошей рекреационной устойчивости. В 2007 и 2012 гг. устойчивость снижается резко, ППЗ в конце эксперимента составило 10 от 50 % (40 %) первоначальных. Скачки рекреационной устойчивости обусловлены изменениями относительной влажности воздуха (рис. 6) и количества осадков (табл. 2). При частых колебаниях влажности с большими амплитудами востречовая степь лучше восстанавливается после рекреационного воздействия.

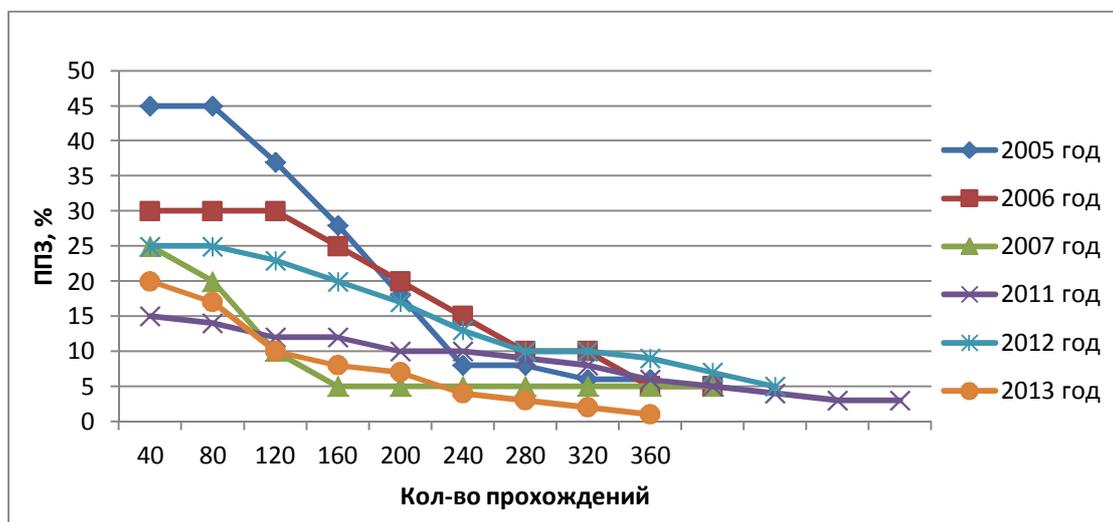


Рис. 3. Изменение ППЗ на тропе в ячменном лугу

В ячменном лугу в разные годы ППЗ в начале эксперимента сильно различалось, однако в конце исследования достигает 4–5 %. Рекреационная устойчивость наименьшая в 2005 г., наибольшая — в 2013 г. Низкие значения в конце эксперимента говорят о плохой способности к восстановлению. Прослеживается зависимость снижения ППЗ от количества осадков (табл. 2). При выпадении осадков после незначительного воздействия ячменный луг практически восстанавливается. Однако при дли-

тельном и обильном выпадении осадков и рекреационной нагрузке в этот период происходит резкое снижение ППЗ, так как побеги растений втоптываются в грязь и погибают.

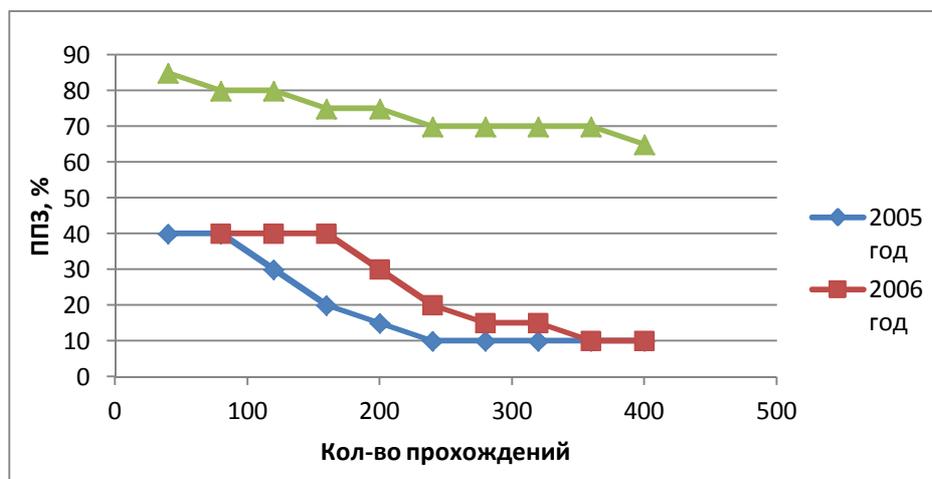


Рис. 4. Изменение ППЗ на тропе в тростниковом лугу

ППЗ в тростниковом лугу в 2005 и 2006 гг. в начале и в конце эксперимента имеют одинаковое значение, однако рекреационная устойчивость в 2005 г. меньше, чем в 2006 г. В 2007 г. увеличивается как ППЗ, так и рекреационная устойчивость. Здесь также прослеживается зависимость от влажности воздуха (рис. 6) и количества осадков (табл. 2).

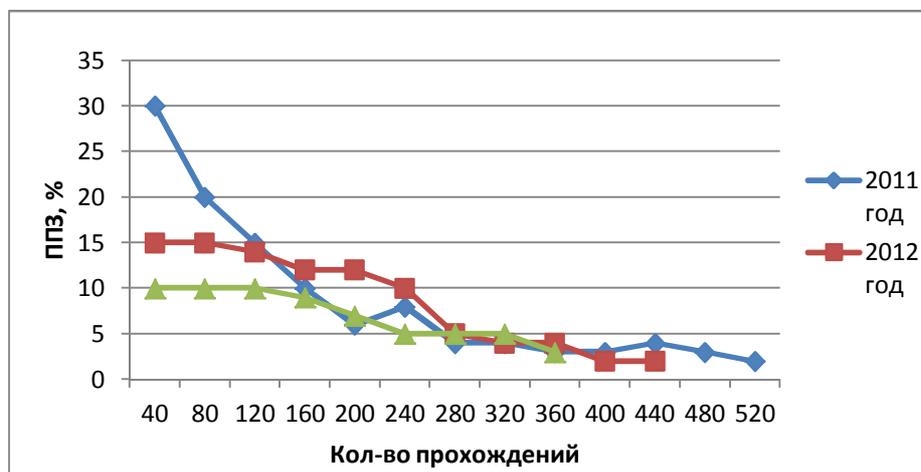


Рис. 5. Изменение ППЗ на тропе в осоково-турнефорциевом лугу

В осоково-турнефорциевом лугу ППЗ в начале эксперимента отличается, однако в конце исследования ППЗ достигает 2 % во все годы исследования. Рекреационная устойчивость наименьшая в 2012 г., наибольшая в 2011 г. При обильном выпадении осадков наблюдается резкое снижение ППЗ, а при ясной погоде, наоборот, усиление восстановительных способностей. Способность к восстановлению у осоково-турнефорциевого луга наибольшая из всех исследуемых.

Снижение ППЗ зависит, прежде всего, от количества осадков (табл. 2) и влажности воздуха (рис. 6).

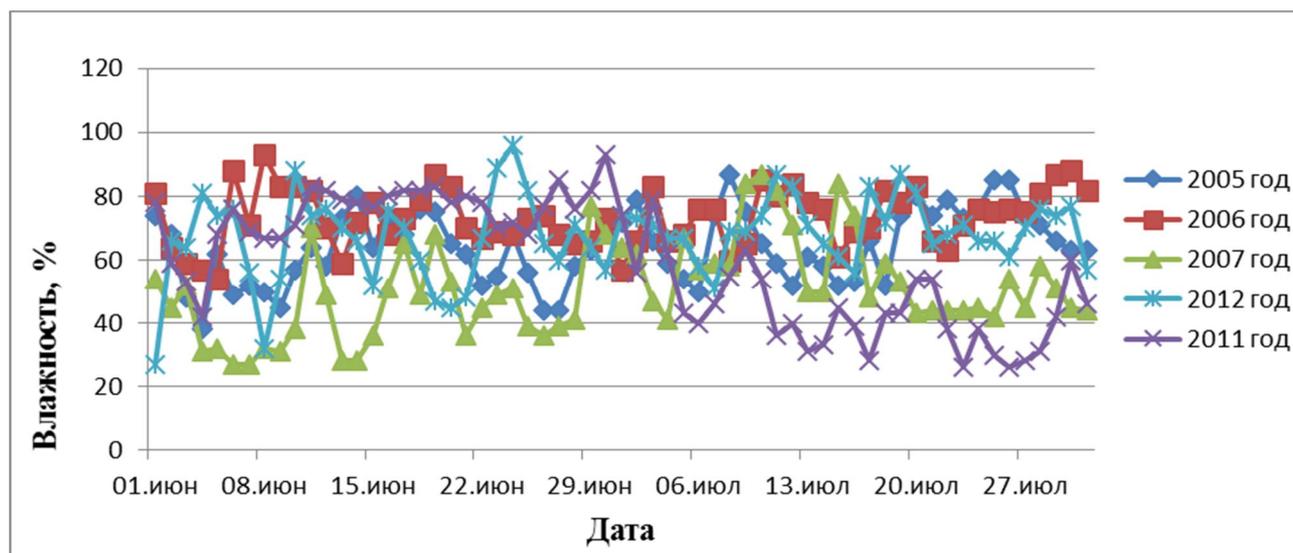


Рис. 6. Изменение влажности воздуха в период с 2005 по 2012 г.
(данные Соловьевской метеостанции II разряда в ФГБУ «Забайкальское УГМС»)

Таблица 2

Сумма осадков (июнь, июль)
(данные Соловьевской метеостанции II разряда в ФГБУ «Забайкальское УГМС»)

Год	Сумма осадков за исследуемый период, мм
2005	64,3
2006	84,6
2007	51,1
2011	96,9
2012	132,1
2013	147,8

Ю. Одум выделяет два типа стабильности экосистем: резистентная устойчивость (способность оставаться в устойчивом состоянии под нагрузкой) и упругая устойчивость (способность быстро восстанавливаться); эти два типа стабильности связывает обратная зависимость [6]. Взяв за основу эти типы стабильности, мы подразделили изученные сообщества на 3 группы:

1) резистентно-устойчивые сообщества, способные длительное время оставаться в устойчивом состоянии, но плохо восстанавливаться (ячменный луг, вострцовая степь);

2) упруго-устойчивые сообщества. Сообщества, которые быстро вытаптываются, но и быстро восстанавливаются (осоково-турнефорциевый луг).

3) резистентно-упруго-устойчивые. К ним относятся сообщества с преобладанием сорных видов, устойчивых к вытаптыванию (сообщества на заброшенных дорогах), либо с мощными механическими тканями и способные быстро восстанавливаться после воздействия, например, холоднополюнно-ковыльная степь.

В ходе исследования было выявлено, что территория буферной зоны Даурского заповедника имеет высокий рекреационный потенциал и идеально подходит для развития экологического туризма, обладая большой эстетической ценностью, большим разнообразием флоры и фауны, являющихся основой для научно-исследовательских работ и наблюдений. Рекреационная деятельность данной территории регламентируется п. 2д ст. 9 ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [7], в котором разрешается рекреационная деятельность в охранной зоне заповедников, но не уточняется, в каких количествах.

Анализ воздействия рекреационной деятельности показал, что при длительном воздействии происходит качественное и количественное изменение сообществ. Во всех сообществах увеличивают

свое обилие сорные виды и виды, устойчивые к рекреационным нагрузкам, до 2011 г. С 2012 г. начинают появляться влаголюбивые виды (*bolboschoenus planiculmis*, *androsace lactiflora*).

Прослеживается зависимость рекреационной устойчивости и метеоданных (влажности воздуха и количества осадков). В ячменном и осоково-турнефорциевом лугах выпадение небольшого количества осадков приводит к усилению рекреационной устойчивости, а обильные осадки, наоборот, ослабляют ее. Рекреационная устойчивость ковыльной степи практически не зависит от метеоданных. В вострещовой степи рекреационная устойчивость зависит также от влажности и воздуха и количества осадков. Чем выше влажность и количество осадков, тем сильнее устойчивость к нагрузкам.

При оценке восстановительных способностей растительных сообществ было отмечено, что у устойчивых видов способности к восстановлению ограничены и период восстановления значительно больше, чем у уязвимых (за исключением сорных видов, которые практически не вытаптываются и быстро восстанавливаются).

Анализ зависимости колебаний ППЗ от метеоданных, а также оценка восстановительных способностей показали, что при планировании рекреационной нагрузки необходимо распределять ее с учетом следующих условий. В холоднопопынно-ковыльной степи нужно строго соблюдать установленную норму плотности (табл. 2), так как здесь присутствует высокое разнообразие видов и большой диапазон устойчивости (здесь произрастают как очень устойчивые, так и очень уязвимые виды). В осоково-турнефорциевом лугу при ясной погоде допускается увеличение рекреационной нагрузки (табл. 2), при условии, что он не будет эксплуатироваться в дождливую погоду (например, для рыбалки). В ячменном лугу также допускается смещение нормы плотности в сторону ясной погоды, но в сумме количество отдыхающих не должно превышать установленную рекреационную емкость (табл. 2) за весь сезон, так как ячменный луг очень плохо восстанавливается. В дождливую погоду рекреационная нагрузка должна осуществляться преимущественно в вострещовых сообществах.

Литература

1. Биосферный заповедник «Даурский» / О. К. Кирилук [и др.]; под ред. О. К. Кирилук. — Чита: Экспресс, 2009. — 104 с.
2. Воропаева Т. В., Ткачук Т. Е., Арсентьева З. А. Первичные данные по рекреационной емкости экосистем в буферной зоне Даурского биосферного заповедника // Природоохранное сотрудничество Читинской области (Российская Федерация) и автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных экологических регионах» (29–31 октября 2007 г.): материалы междунар. конф. — Чита, 2007. — С. 37–43.
3. Дулепова Б. И. Определитель сорных растений Восточного Забайкалья. — Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 1992. — 27 с.
4. Кулакова Т. Я. Методика оценки антропогенного воздействия на местность // Полевой практикум по ландшафтной экологии / сост. Т. В. Воропаева, И. Ю. Мальчикова, Н. В. Позмакова, Т. Е. Ткачук. — Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2003.
5. Малахов В. В. Рекреационная нагрузка на участки береговой линии оз. Зун-Торей буферной зоны ГПБЗ «Даурский» // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия – Китай – Монголия. — Чита, 2011. — С. 122–124.
6. Одум Ю. Экология: учебник. — М.: Мир, 1986. — 60 с.
7. Об особо охраняемых природных территориях: федеральный закон РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ.
8. Ярошенко П. Д. Геоботаника: учебник. — Л.: Изд-во академии наук СССР, 1961. — 367 с.

References

1. Kirilyuk O. K. et al. *Biosfernyi zapovednik «Daurskii»* [Biosphere reserve "Daurian"]. Chita: Express, 2009. 104 p.
2. Voropaeva T. V., Tkachuk T. E., Arsent'eva Z. A. Pervichnye dannye po rekreatsionnoi emkosti ekosistem v bufernoi zone Daurского biosferного zapovednika [Basic data on recreational capacity of ecosystems in the buffer zone of Daurian biosphere reserve]. *Prirodookhrannoe sotrudnichestvo Chitinskoi oblasti (Rossiiskaya Federatsiya) i avtonomnogo raiona Vnutrennyaya Mongoliya (KNR) v transgranichnykh ekologicheskikh regionakh – Environmental cooperation of the Chita region (The Russian Federation) and the autonomous region of Inner Mongolia (China) in transboundary ecological regions*. Proc. Int. Conf. Chita, 2007. Pp. 37–43.
3. Dulepova B. I. *Opredelitel' sornykh rastenii Vostochnogo Zabaikal'ya* [Qualifier of Eastern Transbaikalian weeds]. Chita: Transbaikalian State Humanitarian and Pedagogical University publ., 1992. 27 p.
4. Kulakova T. Ya. Metodika otsenki antropogenного vozdeistviya na mestnost' [Methods of assessing man impact on locality]. *Polevoi praktikum po landshaftnoi ekologii – Field practical work on Landscape Ecology*. Chita: Transbaikalian State Humanitarian and Pedagogical University publ., 2003.
5. Malakhov V. V. *Rekreatsionnaya nagruzka na uchastki byueregovoi linii oz. Zun-Torei bufernoi zony GPBZ «Daurskii»* [Recreational load on the Lake Zun-Torey coastline areas of the State Nature Biosphere Reserve "Daurian"]

buffer zone]. *Prirodookhrannoe sotrudnichestvo v transgranichnykh ekologicheskikh regionakh: Rossiya-Kitai-Mongoliya – Environmental cooperation in transboundary ecological regions: Russia – China – Mongolia*. Chita, 2011. Pp. 122–124.

6. Odum E. *Basic Ecology*. Saunders College Pub., 1983. 613 p.

7. *Ob osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh* [On specially protected areas]. Federal Law No 33, enacted March 14, 1995.

8. Yaroshenko P. D. *Geobotanika* [Geobotany]. Leningrad: USSR Academy of Sciences publ., 1961. 367 p.

УДК 635.25

РОД ЛУК (*ALLIUM* L.) ВО ФЛОРЕ ГАНЗУРИНСКОГО КРЯЖА: АНАЛИЗ РАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

© Намзалов Максар Бимба-Цыренович

аспирант Томского государственного университета
Россия, 634050, г. Томск, просп. Ленина, 36
e-mail: max2003m.e@bk.ru

Выявлено 10 видов луков во флоре Ганзуринского кряжа, относящихся 7 секциям и 4 подродам. Основное разнообразие дают луки из подрода *Rhiziridium*. Преобладают луки ксерофитной экологии (5 из 10 видов). Из них наиболее характерны в горных степях кряжа *Allium anisopodium* и *A. senescens*. По ареалогическим особенностям выделяется преобладание восточноазиатских степных и горностепных видов, что указывает на преобладающее влияние дауро-маньчжурского центра наряду с южносибирско-монгольским на формирование современной флоры Ганзуринского кряжа. К редким видам относится лук алтайский, отмеченный лишь на одном местообитании — на каменистом склоне останца в долине р. Селенги.

Ключевые слова: вид, род *Allium*, ареал, флора, лук, сообщество растений, экологические особенности.

ONION OF GENUS *ALLIUM* L. IN THE FLORA OF THE GANZURINSKY RIDGE: THE ANALYSIS OF DIVERSITY AND ECOLOGICAL AND GEOGRAPHIC FEATURES (WESTERN ZABAIKALYE)

Namzalov Maksar B.-Ts.

Research Assistant, National Research Institute Tomsky State University
36 Lenin Ave, Tomsk, 634050, Russia

In the flora of the Ganzurinsky ridge 10 species of the genus *Allium* are found, relating to 7 sections and subgenus. The majority of onions are of subgenus *Rhiziridium* (50%). The onions of xerophilous ecology prevail (5 of 10 genera). *Allium anisopodium* and *A. senescens* are the most characteristic of them in the mountaneous steppes of the ridge. According to areological features the Eastern Asian steppe and mountaneous steppe species dominate that points at dominating influence of the Dauria-Manchurian center along with the South-Mongolian on the formation of the modern flora of the the Ganzurinsky ridge. The Altai onion refers to the rare species, it has been noticed only in one habitat – on the remained stony slope of the Selenga.

Keywords: species, genus of *Allium*, area, flora, onion, vegetation community, ecological features.

На основе материалов собственных сборов в течение 2007–2010 гг., а также с привлечением литературных источников [9, 12] выявлен состав видов флоры Ганзуринского кряжа, включающий 348 видов из 207 родов, 65 семейств [8].

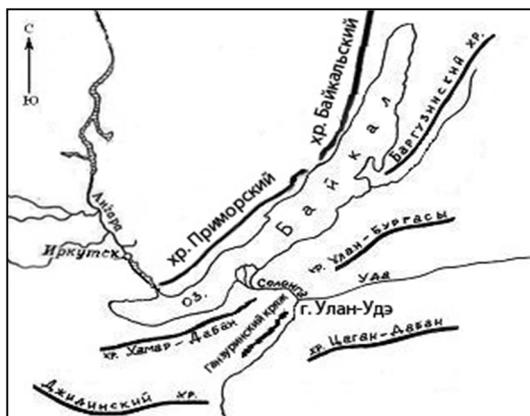


Рис. 1. Географическое положение Ганзуринского кряжа с показом сопредельных горных массивов Забайкалья

При исследовании флоры кряжа автор использовал традиционные методы флористических исследований в соответствии с методическими рекомендациями А. И. Толмачева [10] в понимании Б. А. Юрцева [15, 16], Л. И. Малышева [6]. При анализе ареалогические и поясно-зональные группы выделены по Л. И. Малышеву и Г. А. Пешковой [7], экологические группы растений выделены по отношению к фактору увлажнения [4, 2].

Работы проведены на 6 ключевых участках, которые названы по географическим названиям местностей и ближайших населенных пунктов и соответствуют по своему объему локальным флорам (ЛФ). Две из них (Отошо, Ухаа-Толгой) охватывают конечные северо-восточные отроги кряжа. Представлены ландшафты в основном горной лесостепью по юго-восточному макросклону кряжа, а по северо-западному характеризуются зарослями кустарников в пологе остепненных сосновых лесов. ЛФ Тапхар

расположена в степной зоне на севере исследуемой территории, охватывая останцовую гору Тапхар. Остальные ЛФ (Ключи, Колобки, Янгажино) преимущественно захватывают центральную, наиболее облесенную часть кряжа. Вне территории 6 эталонов флор исследования проводились маршрутным методом.

Горный массив Ганзурина кряжа относится к Селенгинскому среднегорью Западного Забайкалья. Он составляет северную границу горной системы и примыкает к предгорьям хребта Хамар-Дабан на северо-западе (рис. 1).

Расположен он на левобережье реки Селенги и представляет собой типичный горный массив в системе Селенгинского среднегорья. Это природный округ Забайкалья, характеризующийся четко выраженными чертами общности и единства природы климата, почв, растительности, вод, многолетней мерзлоты и др. [11].

Кряж в виде среднегорного массива тянется вдоль долины реки Селенги. Простирается он с юго-запада на северо-восток на протяжении около 75 км. В наиболее широкой части кряж имеет ширину 20–22 км. Наибольшая абсолютная высота в районе урочища Хундэлэн к юго-востоку от села Ключи в 8 километрах составляет 1072,9 м. Средние высоты колеблются в пределах 700–800 метров над уровнем моря.

Род *Allium* L. во флоре Ганзурина кряжа представлен 10 видами, относящимися к 4 под родам и 7 секциям. Из них наиболее богат видами подрод *Rhiziridium*, представленный 5 видами — *A. senescens*, *A. stellerianum*, *A. anisopodium*, *A. tenuissimum*, *A. bidentatum*.

Единственный вид в подроде *Butomisa* — *A. ramosum*. Остальные 4 вида относятся к под родам Сера (*A. altaicum*, *A. schoenoprasum*) и *Reticulatobulbosa* (*A. leucocephalum*, *A. splendens*). Ниже приведена приуроченность луков кряжа в соответствии общепринятой соподчиненности в системе рода [3]:

Род *Allium* L.

I. Подрод Сера (Mill.) Radic

1. Секция Сера (Mill.) Prokh.

A. altaicum Pall.

2. Секция *Schoenoprasum* Dumort.

A. schoenoprasum L.

II. Подрод *Rhiziridium* (G. Don ex Koch) Wendelbo

3. Секция *Rhiziridium* G. Don ex Koch

A. senescens L. s. str.

A. stellerianum Willd.

4. Секция *Tenuissimum* (Tsagalova) P. Hanelt

A. anisopodium Ledeb.

A. tenuissimum L.

5. Секция *Caespitosoprasum* N. Friesen

A. bidentatum Fisch. Ex Prokh.

III. Подрод *Butomisa* (Salisb.) N. Friesen

6. Секция *Butomisa* (Salisb.) Kamelin

A. ramosum L.

IV. Подрод *Reticulatobulbosa* (Kamelin) N. Friesen

7. Секция *Reticulatobulbosa* Kamelin

A. leucocephalum Turcz. Ex Ledeb.

A. splendens Willd. ex Schult.

Во флоре сопредельных Ганзурина кряжу хребтов Селенгинского среднегорья — хр. Цаган-Дабан [14] и хр. Курбинский [1] — луки несколько разнообразнее за счет наличия в их составе двух видов лесной природы. Это *A. strictum* Schrad. — евразийский светлохвойный (лугово-степной) вид петромезоксерофитной экологии, и *A. microdictyon* Prokh. — евразийский темнохвойно-лесной вид гигромезофитной экологии. Отсутствие отмеченных выше видов во флоре Ганзурина кряжа, с одной стороны, объясняется однообразием и бедностью лесной компоненты во флоре кряжа (леса здесь представлены практически только сухими сосняками, лиственничных лесов нет, встречены лишь небольшие популяции молодого подроста в приопушечной полосе разнотравно-шиповниково-спирейных сосняков на высоте около 1000 м, ощущение недавней инвазии диаспор лиственницы сибирской, лишь фрагментарно отмечаются молодые березняки и осинники, последние составляют

сукцессионные стадии коренных сосняков после пожаров и вырубок), с другой — в соответствии с бедностью и однообразием растительности лесного пояса кряжа отличается невысоким разнообразием экотопов среди массивов сухих сосняков, где приопушечные местообитания с развалами коренных пород, осыпные склоны на подножиях гранитных останцев с развитием петрофитных и закустаренных группировок довольно ксеротермные. И поэтому нет подходящих местообитаний даже для светлохвойнолесного (преимущественно лиственничного) мезоксеропетрофитного вида *A. strictum*, не говоря уже о типично темнохвойно-таежном виде *A. microdictyon*. Небольшая по протяженности и высоте (около 75 км, максимальная высота — 1072,9 м) и достаточно хорошо изолированная от соседних горных сооружений система Ганзуринского кряжа заметно проигрывает по протяженности и абсолютной высоте хребту Цаган-Дабан, где лиственничники формируют четко выраженную высотную полосу [14]. Кряж отделен от южнее расположенного хребта Цаган-Дабан обширной долиной р. Селенги, а к северу граничит с Оронгойско-Иволгинской сухостепной котловиной (рис. 1). Относительное богатство луками флоры Курбинского хребта, за счет отмеченных выше видов луков, связано не только с более высокими гипсометрическими уровнями хребта (до 1600 м и более), но и с хорошим развитием пояса таежных лиственничников, кедрово-лиственничных лесов, а также с соседством с крупным хребтом Улан-Бургасы с развитием высокогорного пояса через узкую долину р. Курба.

Таблица 1

Распределение видов луков по локальным флорам, географическим и экологическим группам

Виды луков	Отошо	Тапхар	Колобки	Ключи	Ухаа-Тологой	Янга-жино	АРГ	ПЗГ	ЭКГ
<i>Allium altaicum</i>	+				+		ЮС	СК-ГС	КСП
<i>A. anisopodium</i>	+	+	+		+		ВА	СС	ЭК
<i>A. bidentatum</i>	+	+			+		ЮС	ГС	КСП
<i>A. leucocephalum</i>	+	+			+		ВА	СС	ЭК
<i>A. ramosum</i>		+	+			+	ОА	ЛСТ	МКС
<i>A. schoenoprasum</i>			+	+		+	ГА	ЛСЛ	ЭМ
<i>A. senescens</i>	+	+			+		ВА	ГС	КСП
<i>A. splendens</i>	+		+		+		ВА	СХВ	МКС
<i>A. stellerianum</i>		+					ЮС	ГС	КСП
<i>A. tenuissimum</i>	+	+	+		+		ВА	ГС	ЭК

Примечание. Ареалогические группы (АРГ): голарктический (ГА), общеазиатский (ОА), южно-сибирский и монгольский (ЮС), восточно-азиатский (ВА). Поясно-зональные группы (ПЗГ): светлохвойно-лесной (СХВ), лесо-луговой (ЛСЛ), лесостепной (ЛСТ), собственно степной (СС), горностепной (ГС), скально-горностепной (СК-ГС). Экологические группы (ЭКГ): эуксерофиты (ЭК), ксеропетрофиты (КСП), мезоксерофиты (МКС), зумезофиты (УМ). Знак + указывает присутствие вида в локальных флорах.

Бедность видами луков лесной экологии во флоре кряжа компенсируется богатством и разнообразием ксерофитных луков, которые свойственны всем местообитаниям в степных и лесостепных ландшафтах кряжа (табл. 1). Из них особым разнообразием выделяются луки из подрода *Rhiziridium*, составляющие 50 % видового богатства луков кряжа. Примечательно и то, что эти луки относятся к 5 разным секциям, что ярко указывает на древность степного формообразования во флоре кряжа. Так, луки из секции *Tenuissimum* (*A. anisopodium* Ledeb., *A. tenuissimum* L.) — типично степные, характерные и нередко доминируют в сообществах крыловоковыльных, житняковых и змеевковых сухих дерновиннозлаковых степей. В отличие от них в горных петрофитных, типчаковых и мятликовых степях характерны луки из секции *Rhiziridium* (*A. senescens* L. s. str., *A. stellerianum* Willd.). И, наконец, генетические связи степей Ганзуринского кряжа с пустынными степями Внутренней Азии подчеркивает лук двузубчатый *A. bidentatum* Fisch. ex Prokh., относящийся к пустынно-степной секции *Caespitosoprasum*. Следует отметить, именно к данной секции относятся виды-эдификаторы зональных пустынных степей Центральной Азии — *A. polyrhizum* Turcz. ex Regel и *A. mongolicum* Turcz. ex Regel. [5; 13].

Преимущественно высокогорная по генезису альпийско-тундровая секция *Reticulotubulosa* во флоре кряжа представлена двумя восточно-азиатскими видами — *A. leucocephalum* Turcz. ex Ledeb., *A. splendens* Willd. ex Schult. ксерофитной экологии. Причем если лук белоголовый — типично степной, то в отличие от него лук блестящий более мезофитной экологии и характерен в зарослях кустарников, под пологом разнотравных сосняков.

Остальные три из десяти видов луков кряжа относятся двум различным под родам — *Sera* (*A. altaicum* Pall., *A. schoenoprasum* L.) и *Butomisa* (*A. ramosum* L.). Степные виды из этих под родов относятся к монотипным секциям в соответствующих под родах, как лук алтайский скально-петрофитностепной экологии (секция *Sera*) и мезоксерофитный лук ветвистый (секция *Butomisa*). Особняком выделяется лук скорода — типичный лугово-лесной мезофит с обширным евразийским ареалом. Позиция этого вида на кряже очень незначительна, характерна в увлажненных распадках, нередко с выходами грунтовых вод.

Таким образом, краткий анализ разнообразия луков Ганзурино-Селенгинского кряжа в системе хребтов Селенгинского среднегорья на юге Бурятии показал общий аридный характер флоры кряжа, где позиции степных луков наиболее значительны и показывают широкий спектр, как по экологическим особенностям, так и географической ориентации — ареалам распространения и поясно-зональной приуроченности. Среди выявленных луков к редким видам относится лук алтайский, отмеченный лишь на одном местообитании — почти вертикальных скальных уступах по долине р. Селенги в окрестностях с. Ганзурино. По ареалогическим особенностям выделяется преобладание восточноазиатских степных и горностепных видов (5 из 10), что указывает на преобладающее влияние дауроманьчжурского центра наряду с южносибирско-монгольским на формирование современной флоры Ганзурино-Селенгинского кряжа.

Литература

1. Будаева Т. В. Флора хребта Курбинский (Западное Забайкалье): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Бурятский государственный университет. — Улан-Удэ, 2012. — 23 с.
2. Горшкова А. А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья. — М.: Наука, 1966. — 274 с.
3. Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения / Л. И. Малышев [и др.]; под ред. К. С. Байкова. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. — 640 с.
4. Куминова А. В. Растительный покров Алтая. — Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1960. — 450 с.
5. Лавренко Е. М., Карамышева З. В., Никулина Р. И. Степи Евразии. — Л.: Наука, 1991. — 146 с.
6. Малышев Л. И. Количественная характеристика флоры Путорана // Флора Путорана. — Новосибирск: Наука, 1976. — С. 163–186.
7. Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). — Новосибирск: Наука, 1984. — 265 с.
8. Намзалов М. Б. Ц. Экологический анализ и систематическая структура флоры Ганзурино-Селенгинского кряжа (Республика Бурятия, Селенгинское среднегорье): магистерская диссертация. — Томск, 2011. — 71 с. (Рукопись)
9. Определитель растений Бурятии / О. А. Аненхонов [и др.]. — Улан-Удэ, 2001. — 672 с.
10. Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1986. — 197 с.
11. Фадеева Н. В. Селенгинское среднегорье. — Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1960. — 169 с.
12. Флора Сибири / под ред. Л. И. Малышева. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987–1997. — Т. 1–13.
13. Фризен Н. В. Луковые Сибири. Систематика, кариология, хорология. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. — 185 с.
14. Чимитов Д. Г. Флора хребта Цаган-Дабан: состав, структура и рациональное использование (Западное Забайкалье): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Бурятский государственный университет. — Улан-Удэ, 2006. — 21 с.
15. Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. — Л.: Наука, 1968. — 235 с.
16. Юрцев Б. А. Некоторые тенденции развития метода конкретных флор // Бот. журн. — 1975. — Т. 60, № 1. — С. 69–83.

References

1. Budaeva T. V. *Flora khrebtа Kurbinskii (Zapadnoe Zabaikal'e). Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Flora of Kurbinsky Ridge (Western Transbaikal). Author's abstract of Cand. biol. sci. diss.]. Ulan-Ude, 2012. 23 p.
2. Gorshkova A. A. *Biologiya stepnykh pastbishchnykh rastenii Zabaikal'ya* [Biology of steppe pasture plants of Transbaikal]. Moscow: Nauka, 1966. 274 p.
3. Malyshev L. I. et al. *Konspekt flory Aziatskoi Rossii: sosudistye rasteniya* [Abstract of Asiatic Russia flora: vascular plants]. Novosibirsk: SB RAS publ., 2012. 640 p.

4. Kuminova A. V. *Rastitel'nyi pokrov Altaya* [Altai Growth]. Novosibirsk: USSR Academy of Sciences publ., 1960. 450 p.
5. Lavrenko E. M., Karamysheva Z. V., Nikulina R. I. *Stepi Evrazii* [Eurasian steppes]. Leningrad: Nauka, 1991. 146 p.
6. Malyshev L. I. *Kolichestvennaya kharakteristika flory Putorana* [Quantitative characteristics of Putorana flora]. *Flora Putorana – Putorana Flora*. Novosibirsk: Nauka, 1976. Pp. 163–186.
7. Malyshev L. I., Peshkova G. A. *Osobennosti i genezis flory Sibiri (Predbaikal'e i Zabaikal'e)* [Features and genesis of Siberian flora (Baikal region and Transbaikal)]. Novosibirsk: Nauka, 1984. 265 p.
8. Namzalov M. B. Ts. *Ekologicheskii analiz i sistematicheskaya struktura flory Ganzurinskogo kryazha (Respublika Buryatiya, Selenginskoe srednegor'e)* [Environmental analysis and systematic structure of Ganzurinsky Ridge flora (the Republic of Buryatia, Selenga midlands)]. Tomsk, 2011. 71 p. (unpublished)
9. Anenkhonov O. A. et al. *Opredelitel' rastenii Buryatii* [Qualifier of Buryatia plants]. Ulan-Ude, 2001. 672 p.
10. Tolmachev A. I. *Metody sravnitel'noi floristiki i problemy florogeneza* [Methods of comparative floristics and problems of flora genesis]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1986. 197 p.
11. Fadeeva N. V. *Selenginskoe Srednegor'e* [Selenga midlands]. Ulan-Ude: Buryat book publ., 1960. 169 p.
12. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1987–1997. V. 1–13.
13. Frizen N. V. *Lukovye Sibiri. Sistematika, kariologiya, khorologiya* [Alliaceae of Siberia. Systematics, karyology, horology]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1988. 185 p.
14. Chimitov D. G. *Flora khrebt Tsagan-Daban: sostav, struktura i ratsional'noe ispol'zovanie (Zapadnoe Zabaikal'e): avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Flora of Tsagaan-Daban Ridge: composition, structure and rational use (Western Transbaikal). Author's abstract of Cand. biol. sci. diss.]. Ulan-Ude, 2006. 21 p.
15. Yurtsev B. A. *Flora Suntar-Khayata* [Flora of Suntar-Khayata]. Leningrad: Nauka, 1968. 235 p.
16. Yurtsev B. A. *Nekotorye tendentsii razvitiya metoda konkretnykh flor* [Some trends of the specific floras method development]. *Botanicheskii zhurnal – Botanical Journal*. 1975. V. 60. No 1. Pp. 69–83.

УДК 581.48

**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН И СЕМЕННОЙ КОЖУРЫ
Berberis sibirica Pall. (Berberidaceae Juss.)**© **Пунсалпаамуу Г.**

доктор, профессор кафедры биологии, заведующая лабораторией палинологии
Монгольского государственного университета образования.
Монголия, г. Улан-Батор
e-mail: puns9@yahoo.com

© **Биндэръяа Г.**

магистр, старший преподаватель кафедры биологии
Монгольского государственного университета образования
Монголия, г. Улан-Батор
e-mail: binderiya_gonchigdorj@yahoo.com

© **Сайндовдон Д.**

магистр, научный сотрудник Геозокологического института, АНМ
Монголия, 17024, Чингэлтэй район

*Представлено морфологическое описание пыльцевых зерен, семени и определено внутреннее строение семенной кожуры *Berberis sibirica* Pall. Пыльцевые зерна *Berberis sibirica* Pall. Имеют три спирально-бороздные, шаровидные и эллипсоидные формы, экзины тонкие, со средним размером. Семена характеризуются лодковидной формой, красно-коричневым цветом и гладко-волнистой скульптурой. Околоплодник, сросшийся с кожурой семени, имеет экзотестальный тип.*

Ключевые слова: *пыльцевое зерно, форма, размер, экзина, семенная кожура, экзотестальный тип.*

**FEATURES OF POLLEN SEED MORPHOLOGY AND SEED COAT ANATOMY
OF *BERBERIS SIBIRICA* PALL (BERBERIDACEAE JUSS.)***Punsalpaamuu G.*

DSc in Biology, Professor, department of Biology, Head of the laboratory of pollenology,
Mongolian State University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia
Mongolia, Ulaanbaator.
e-mail: puns9@yahoo.com

Binderiya G.

MSc in Biology, Senior Lecturer, department of biology,
Mongolian State University of Agriculture, Ulaanbaatar, Mongolia
Mongolia, Ulaanbaator
e-mail: binderiya_gonchigdorj@yahoo.com

Sayndovdon D.

MSc in Biology, Research Fellow, Geological Institute, Academy of Sciences of Mongolia
Mongolia, 17024, Chingeltei district

*This study presents a morphological description of pollen seeds and determines the inner structure of a seed coat of *Berberis sibirica* Pall. The pollen seeds of *Berberis sibirica* Pall have three spiral and furrow, spheroidal and ellipse-like forms, exines are thin with an average size. The seeds are characterized by a boat-like form, red and brown flower and smooth and wavy sculpture. A seed vessel grown with the seed coat has exotestal type.*

Keywords: *pollen seed, form, size, exina, seed coat, exotestal type.*

Введение. Семейство барбарисовых насчитывает 15 родов, около 650–714 видов многолетних трав и кустарников, вечнозеленых или листопадных. Его представители распространены в обоих полушариях, преимущественно в странах с умеренным климатом [3].

Род барбарис (*Berberis*) насчитывает более 500 видов и считается самым большим и распространенным видом в семействе барбарисовых. В Монголии произрастает *Berberis sibirica* и *B. amurensis* [1].

Барбарис сибирский с ветвистым колючим кустарником с 50–100 см высотой. Ветки усажены длинными шипами. Листья продолговато-яйцевидные, по краю с шиловидно-длинными шипами, цветы желтые и ягоды красные. Произрастает в Хангае, Хэнтее, Прихубсугулье, Монгольском и Гобийском Алтае. Растет по крутым склонам в горнолесном и высокогорном поясах [2].

В научной медицине в акушерско-гинекологической практике применяется как кровоостанавливающее средство в форме настойки. А выделенный в чистом виде алкалоид беберин в виде сернокислой соли разрешен к применению как желчегонное при хронических холециститах, гепатите и желчнокаменных болезнях.

В коре и корнях барбариса содержатся алкалоиды берберин, колумбаин, оксиакантин и др., а также дубильные вещества. Плоды содержат витамины С, К, сахар, яблочную и лимонную кислоты.

В тибетской и монгольской медицине применялись кора и плоды барбариса сибирского при болях в суставах, а также как противопоносное, жаропонижающее и кровоостанавливающее средство [4].

Ученые изучали морфологию пыльцевых зерен восьми видов и обнаружили отличие основных показателей пыльцевых зерен [7; 8]. Исследовали морфологическую особенность семени и внутреннее строение семенной кожуры [5].

Материалы и метод исследования. Материалы выбраны для определения и сравнения морфологических особенностей пыльцевых зерен из Барбариса сибирского. Постоянный препарат был изготовлен методом Куприяновой (1948), Пунсапаамуу (2001), Эрдтман (1955). Измерения пыльцевых зерен произведены с повторностью 25–30 раз, сделали статистическую обработку традиционным методом. Была сделана фотография на микроскопе «Leica» с увеличением 40x10 в Германии.

Семена были собраны в FAA (Формалин 5 мл : уксусная эссенция 5 мл: 50–70%-й этиловый спирт 90 мл), затем при помощи этилового спирта 50, 70, 80, 90, 95, 100%-м раствором было произведено обезвоживание, с последующей пропиткой резиной (Technovite 7100), скользящим микротомом произведены разрезы толщиной 5 мкм; а растворами Heidenhain's hematoxylin, Fast green произведено полощение и покраска; покрытие их энталином дало возможность иметь постоянные заготовки. Семенная кожура была изучена на световом микроскопе Olympus BX50, были сделаны записи (40x10), а с помощью микроскопа Olympus BX 30, были сделаны фотографии.

Морфологический анализ семян был произведен на электронном микроскопе JEOL 15kV с увеличением 500–1000, фотография была получена на JSM6490LV в Республике Корея.

Описания. При описании морфологии пыльцевых зерен учитывались следующие показатели: форма, размер, апертура, экзина и скульптура (Пунсалпаамуу, 2001).

Барбарис сибирский (*Berberis sibirica* Pall.) — пыльцевые зерна спиральнобороздные, 5–6 лапостного очертания, с полюса шаровидные 38,7–42,9 (40,2±0,9) мкм в диаметре, с экватора эллипсидные 43,0–56,1 (47,7±1,4) мкм длиной, 36,9–49,5 (39,8±0,9) мкм шириной, борозда спиральная, мембрана борозд зернистая, экзин 1,77 мкм, скульптура зернистая (рис. 1 а, в):

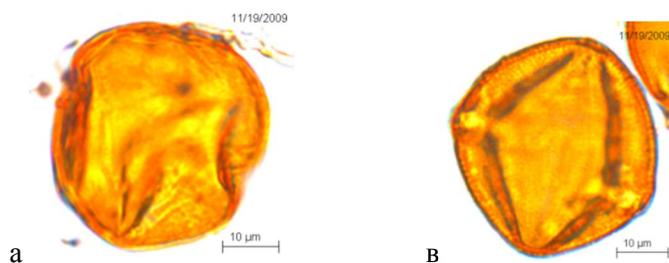


Рис. 1. Пыльцевые зерна

а. Полярное.

в. Экваторальное положение

При описании морфологии семени учитывают форму и цвет. А семенная кожура имеет особое строение в зависимости от формы клеток, химического состава клеточных стенок, а также местоположения механических тканей [5; 9].

Семя *Berberis sibirica* Pall. имеет шаровидно-эллипсоидную форму красного цвета. Семенная кожура состоит из трех слоев, которые относятся к экзотестальным типам. Наружный слой состоит из одного ряда продолговатых кубических клеток. Клеточная стенка их пропитывается особым веществом лигнином. Лигнин повышает ее твердость и плотность. Эти клетки называются палисадными клетками. Клетки среднего слоя (мезотеста) сжаты и разрушены и состоят из трех рядов продолговатых клеток. Внутренний слой (эндотеста) состоит из одного тонкого слоя продолговатых клеток. Скульптура семени имеет гладкую или слабоволнистую поверхность (рис. 2 g, h, i).

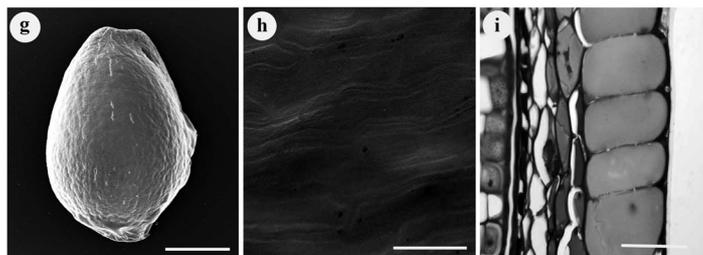


Рис. 2. Особенности строения семени и семенной кожуры *Berberis sibirica*
g. Морфология h. Скульптура i. Анатомия

Выводы

Нами изучена морфология пыльцевых зерен и анатомия семенной кожуры вида *Berberis sibirica* Pall. семейства *Berberidaceae* Juss. в Монголии.

2. Пыльцевые зерна *Berberis sibirica* Pall. спирально-бороздные 5–6-лапостного очертания, с полюса шаровидные, с экватора эллипсоидные, размеры средние по классификации Эрдтмана, экзины тонкие, скульптуры зернистые.

3. Пыльцевые зерна *Berberidaceae* Juss. отличаются друг от друга по размерам и скульптурой.

4. Морфология семени *Berberidaceae* Juss. относится к экзотестальным типам, различается формой, цветом, а также строением слоя семенной кожуры.

Литература

1. Губанов И. А. Конспект флоры внешней Монголии (сосудистые растения). — М., 1996.
2. Грубов В. И. Определитель сосудистых растений Монголии. — Л.: Наука, 1982.
3. Федченко Б. А. Флора СССР VII. — М., 1937. — X. 539–560.
4. Хайдав Ц., Алтанчимэг Б., Варламова Т. С. Лекарственные растения в монгольской медицине. — Улан-Батор, 1985.
5. Corner E. J. H. The seeds of Dicotyledons. — Cambridge, 1976. — Vol. II.
6. Ernst W. R. The genera of Berberidaceae, Lardizabalaceae, and Menispermaceae in the southeastern United States // J. Arnold. — 1964. — Arb. 45:1-35.
7. Kumazawa M. Pollen grain morphology in Ranunculaceae, Lardizabalaceae and Berberidaceae. — 1936a. — Jap. J. Bot. 8(1): 19–46.
8. Nowicke J. W., Skvarla J. J. Pollen morphology and phylogenetic relationships of the Berberidaceae. Smith. Contr. Bot. — 1981. — 50:1–83.
9. Schmid R. On cornerian and other terminology of Angiospermous and Gymnospermous seed coats: Historical perspective and terminological recommendations. — Taxon, 1986. — 35(3): 476–491.

References

1. Gubanov I. A. *Konspekt flory vneshnei Mongolii (sosudistyie rasteniya)* [Outer Mongolia flora (vascular plants)]. Moscow, 1996.
2. Grubov V. I. *Opredelitel' sosudistykh rastenii Mongolii* [Qualifier of Mongolia vascular plants]. Leningrad: Nauka, 1982.
3. Fedchenko B. A. *Flora SSSR* [USSR Flora]. Moscow, 1937. V. 7. Pp. 539–560.
4. Khaidav Ts., Altanchimeg B., Varlamova T. S. *Lekarstvennye rasteniya v Mongol'skoi meditsine* [Herbs in Mongolian medicine]. Ulaanbaatar, 1985.
5. Corner E. J. H. *The seeds of Dicotyledons*. Cambridge, 1976. V. 2.

6. Ernst W. R. The genera of Berberidaceae, Lardizabalaceae, and Menispermaceae in the southeastern United States. *J. Arnold.* 1964. Arb. 45. Pp 1-35.

7. Kumazawa M. Pollen grain morphology in Ranunculaceae, Lardizabalaceae and Berberidaceae. *Jap. J. Bot.* 1936a. No 8(1). Pp.19–46.

8. Nowicke J. W., Skvarla J. J. Pollen morphology and phylogenetic relationships of the Berberidaceae. *Smith. Contrib. Bot.* 1981. No 50. Pp. 1–83.

9. Schmid R. *On cornerian and other terminology of Angiospermous and Gymnospermous seed coats: Historical perspective and terminological recommendations.* *Taxon*, 1986. No. 35(3). Pp. 476–491.

УДК 581.522.582.736 (571.55/571.551)

**OXYTROPIS STUKOVII PALIB. — РЕДКИЙ ВИД ОСТРОЛОДОЧНИКА
ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**© **Селютина Ирина Юрьевна**

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
e-mail: inessa1672@rambler.ru

© **Санданов Денис Викторович**

Институт общей и экспериментальной биологии БНЦ СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: sdenis1178@mail.ru

*Описаны биоморфология и онтогенез редкого эндемичного вида *Oxytropis stukovii*, изучена онтогенетическая структура популяции. Онтогенез вида включает 4 периода и 8 возрастных состояний. Факторами, ограничивающими распространение данного вида, по нашему мнению, являются его стенотопность, а также резкие колебания численности и онтогенетической структуры популяций в зависимости от климатических условий разных лет.*

*Ключевые слова: *Oxytropis stukovii*, редкий вид, эндемик, морфология, онтогенез, онтогенетическая структура.*

**OXYTROPIS STUKOVII PALIB. AS THE RARE SPECIES OF OXYTROPIS DC.
OF THE EASTERN ZABAIKALYE***Selyutina Irina Yu.*

Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
101 Zolotodolinskaya, Novosibirsk, 630090, Russia

Sandanov Denis V.

Institute of General and Experimental Biology, Buryat Scientific Center
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

*The biomorphology and ontogenesis of the rare endemic species *Oxytropis stukovii* have been outlined and the onthogenetic structure of the population has been studied. The species ontogenesis includes 4 periods and 8 age stages. In our opinion, the factors limiting this species spreading are its steno-topic nature and also sharp fluctuations in quantity and ontogenetic structure of populations depending on climatic conditions within different years.*

*Keywords: *Oxytropis stukovii*, rare species, endemic, morphology, ontogenesis, ontogenetic structure.*

Oxytropis stukovii Palib. Остролодочник Стукова — эндемик, уязвимый вид узколокальных местообитаний со статусом 3 (R) — редкий вид, внесен в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа [5]. *O. stukovii* встречается на территории Байкальской Сибири и на прилегающей части Монголии (Хангайский и Восточно-Монгольский флористические районы) [2]. Этот вид приурочен к засоленным пустынно-степным ландшафтам и, по мнению ряда авторов, связан с древними пустынными или пустынно-степными ландшафтами [7; 11].

O. stukovii в Читинской области встречается только по берегам нескольких соленых озер и на солонцеватых степях: в окрестностях озер Ножий, Зун-Соктуй и Булун-Цаган, близ сел Дылыгыр, Агинское и Нижний Цасучей [15]. Типичные местообитания вида — окраины солончаков, где он в отдельные благоприятные годы в период цветения образует красочные солончаковые луга [5]. В прибрежной зоне западного берега оз. Ножий описаны сообщества с доминированием данного вида [4]. При этом в северо-восточной части озера отмечены единичные особи вида во второй прибрежной полосе [6]. Основными лимитирующими факторами служат резкое понижение уровня водоемов в засушливые годы, когда вид почти полностью переходит в состояние покоя и может исчезнуть в связи с интенсивным выпасом овец [5].

Общеизвестно, что для оценки состояния и сохранения редких видов необходимо изучение их биологических особенностей. С этой целью нами были изучены биоморфология, онтогенез *Oxytropis stukovii*, а также динамика онтогенетической структуры ценопопуляции данного вида в окрестностях оз. Ножий.

Материал и методы

При выделении возрастных состояний придерживались общепринятой методики [13; 14]. Поскольку остролодочник Стукова является редким и эндемичным видом, изучение его биоморфологии и структуры ценопопуляции проводили с минимальным изъятием особей [3]. Диагнозы возрастных состояний составляли на основе морфологических описаний 10–20 особей каждого возрастного состояния. Растения всех изученных онтогенетических состояний были исследованы в природной популяции. Особи прегенеративного периода были также изучены в интродукционном эксперименте в условиях Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.

Результаты и их обсуждение

В период с 2007 по 2014 г. нами была проведена ревизия известных местонахождений изучаемого вида. Были осуществлены поисковые работы в окрестностях села Агинское, озер Зун-Соктуй, Кункур и Ножий. В результате была обнаружена лишь небольшая популяция данного вида в прибрежной полосе оз. Ножий. В окрестностях оз. Кункур были отмечены единичные особи, а полное высыхание оз. Зун-Соктуй, по-видимому, привело к исчезновению вида в данном местообитании.

Популяция вида на оз. Ножий входит в состав злаково-даурскокопеечниково-ассоциации на дресвяно-песчаной засоленной почве. Травостой в изученном сообществе разреженный, общее проективное покрытие сильно варьирует в пределах изученной площади (100 м²) и составляет на различных участках от 5 до 50 %. В травостое доминирует *Hedysarum dahuricum* Turcz. ex B. Fedtsch. (20 %), в меньшем обилии встречаются *Saussurea salsa* (Pall. ex M. Bieb.) Spreng. (5 %), *Oxytropis stukovii* Palib. (3 %), *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link (3 %) *Argusia rosmarinifolia* (Willd.) Steven (2 %). В травостое также отмечены *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Elymus sibiricus* L., *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., *A. mongolica* (Besser) Fisch. ex Nakai, *Carex reptabunda* (Trautv.) V. Krecz., *Elytrigia repens* (L.) Gould.; *Astragalus adsurgens* Pall., *Crepis tectorum* L., *Senecio jacobaea* L., *Sonchus arvensis* L., *Taraxacum sinicum* Kitag., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Lappula anisacantha* (Turcz. ex Bunge) Guerke.

Изучение особенностей биоморфологии вида показало, что *Oxytropis stukovii* является стержнекорневым поликарпическим травянистым гемикриптофитом с многоглавым погруженным каудексом, вегетативными розеточными полициклическими и удлиненными пазушными монокарпическими генеративными побегами. Корневая система представлена тонким, маловетвящимся, стержневым корнем, в результате его контрактильной деятельности каудекс оказывается постоянно погруженным в почву. Размножение осуществляется только семенным путем. В старом генеративном и постгенеративных состояниях наблюдается сенильная партикуляция без омоложения.

Онтогенез *O. stukovii* включает в себя 4 периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный и 8 возрастных состояний.

Латентный период. Семена мелкие, округло-почковидные, зеленовато-коричневые или оливковые, длиной 1–1,3 мм и 0,7–0,9 мм шириной; созревают в конце июля — в начале августа. Лабораторная всхожесть семян после 6 мес. хранения составила 96,7 %.

Прегенеративный период. *Проростки* — растения до 1,2 см высотой с гипокотилем длиной 1,2–1,5 см. Семядольные листья продолговатые (2x4 мм), 1–2 первых настоящих листа растут вертикально или косо вверх. Корень стержневой достигает 5 см. *Ювенильные* растения 1–3 года жизни с розеточным побегом, имеющим от 3 до 6 листьев. Листья могут быть двупарные, пятипарные, шестипарные, а также с 7–8 мутовками по 3–4 мелких листочка в каждой. Длина листьев от 1,5 до 8 см. *Имматурные растения* — растения 2–6 года жизни с одним розеточным побегом первого порядка. Листьев на побеге 5–7, лист с 7–16 мутовками по 4 листочка в каждой. Длина листа достигает 10 см. Формируется и становится заметным каудекс (диаметр его 0,5 см). *Виргинильные растения* имеют хорошо развитый каудекс диаметром до 3,5 см. Число розеточных побегов увеличивается до 3–13, на каждом побеге 6–7 листьев взрослого типа с 18–26 мутовками. Длина листа достигает 14–16,5 см.

Генеративный период. У *молодых генеративных* растений каудекс крепкий и плотный, диаметром до 6 см. Формируются генеративные побеги, их число достигает 13. Вегетативный розеточный побег один, на нем располагается 4–7 листьев взрослого типа с 18–26 мутовками. Многоглавый каудекс *средневозрастных генеративных* растений достигает в диаметре 16 см, на нем моноподиально нарастают боковые розеточные побеги, в розетке 5–9 листьев взрослого типа. Число генеративных побегов

составляет 34–50. У старых генеративных растений каудекс многоглавый, диаметром до 12 см с обособленными, часто отмершими, главами. На растениях формируется 7–8 генеративных побегов.

Постгенеративный период. Характерными для субсенильных особей являются следующие признаки: побеги только вегетативные розеточные в числе 3–5 с листьями взрослого и переходного к сенильному типов (число мутовок сокращается до 15). Каудекс частично разрушенный, партикулирует без интеграции. Сенильное возрастное состояние выражено неясно, в изученной популяции нами не были обнаружены особи с сенильными признаками.

Необходимо отметить, что у 30 % генеративных средневозрастных особей в изученной популяции встречалась пролиферация соцветий, т. е. прорастание соцветий побегом. Есть данные о том, что крайне неблагоприятные погодные условия могут быть причиной пролиферации соцветий [1; 12]. В данном случае причиной пролиферации соцветий у особей генеративного состояния, вероятно, послужили экстремальные климатические условия последнего десятилетия. Так, для Восточного Забайкалья в последние десятилетия отмечаются положительные тренды температур [8; 9]. Кроме этого, с 1999 г. началась фаза пониженной увлажненности, которая характеризовалась более высокой температурой воздуха по сравнению с аналогичной фазой предыдущего цикла [10]. В результате повышение температуры в сочетании с сокращением осадков привело к аридизации климата. Проявление таких процессов, как почвенная засуха на фоне общей аридизации, также создало неблагоприятные условия для растений степной зоны Восточного Забайкалья.

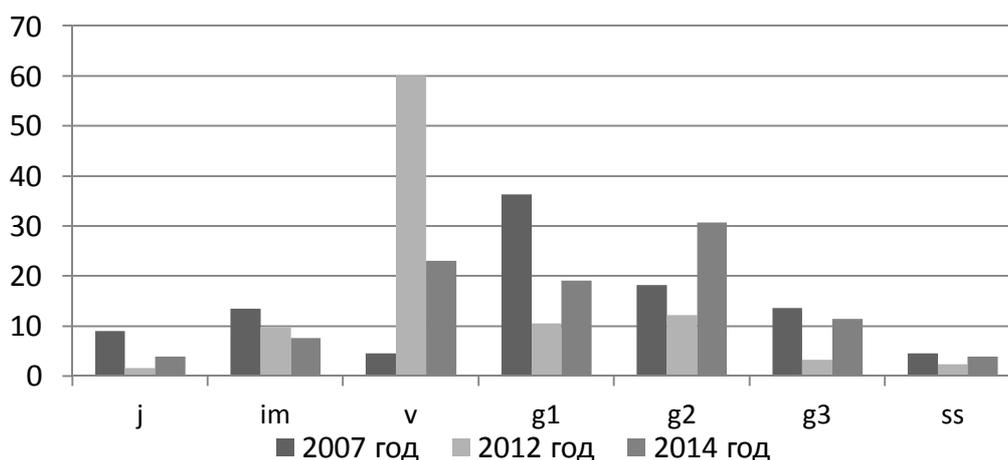


Рис. 1. Онтогенетическая структура ценопопуляции *Oxytropis stukovii* в разные годы исследований

Исследованная ценопопуляция *Oxytropis stukovii* на учетных площадках отличалась достаточно высокими показателями плотности 7,3–8,1 особей/м² и неполночленностью онтогенетического спектра (отсутствуют сенильные особи) (рис. 1). В 2007 г. онтогенетический спектр характеризовался значительным преобладанием генеративной группы особей (72,8 % от общего числа особей). Большая жизнеспособность особей генеративного состояния позволяет им успешно существовать даже в условиях многолетней засухи. Однако за пятилетний период прошла довольно большая элиминация генеративных растений и в значительной степени увеличилась численность виргинильных особей. По-видимому, несколько лучшие условия увлажнения в данный период способствовали лучшему прорастанию семян и развитию растений прегенеративного периода. Этому процессу также благоприятствовало наличие запаса семян в почве, который сформировался в предыдущие годы, когда наблюдалось преобладание генеративных растений в популяции. Небольшое количество виргинильных особей в 2007 г. свидетельствовало о значительной разнице в пополнении популяции молодыми особями в разные годы и невысокой выживаемости прегенеративных растений в неблагоприятных условиях среды. Необходимо отметить, что период с 2004 по 2007 г. характеризовался самыми минимальными годовыми суммами осадков за весь период наблюдений [10]. По-видимому, эти условия и оказали влияние на онтогенетическую структуру ценопопуляции *O. stukovii*. В последующие годы условия увлажнения были заметно лучше, что благоприятно сказалось на численности особей преге-

неративного периода. При этом необходимо отметить, что состояние популяций *O. stukovii* также тесно связано с динамикой уровня воды в озере Ножий, поскольку в периоды наибольшего наполнения озера наблюдаются самые лучшие условия увлажнения для прибрежных растительных сообществ и ценопопуляций некоторых галофитных видов, таких как *Hedysarum dahuricum*, *Saussurea salsa*, *Argusia rosmarinifolia*, *Oxytropis stukovii* и *O. varlakovii*.

Онтогенетические спектры 2012 и 2014 гг. показывают определенные перспективы для дальнейшего развития изученной ценопопуляции. Наличие небольшого числа генеративных растений (26,1 %) в 2012 г. сменилось большой численностью растений генеративного периода в 2014 г. (61,4 %). В разные годы исследований доля особей субсенильного состояния в ценопопуляции обычно невелика — 2,4–4,6 %. Сенильных особей не обнаружено, что может свидетельствовать о невысокой жизнеспособности растений в этом возрастном состоянии и может быть связано с относительно недолгим пребыванием растений в постгенеративном периоде.

Заключение

Oxytropis stukovii относится к типу моноцентрических каудексообразующих биоморф, онтогенез вида включает 4 периода и 8 возрастных состояний. Динамика онтогенетической структуры изученной популяции носит волнообразный характер. Для сохранения вида в данном местообитании необходим мониторинг численности популяции, особенно в засушливые годы, а также продолжение исследований особенностей биологии и экологии вида. Факторами, ограничивающими распространение данного вида, по нашему мнению, являются его стенопотность, а также резкие колебания численности и онтогенетической структуры популяций в зависимости от климатических условий разных лет.

Литература

1. Большой энциклопедический словарь. Биология. — М., 2001. — 863 с.
2. Губанов И. А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения) — М., 1996. — 136 с.
3. Заугольнова Л. Б. Методика изучения ценопопуляций редких видов растений с целью оценки их состояния // Охрана растительных сообществ редких и находящихся под угрозой исчезновения экосистем: материалы I Всесоюз. конф. по охране редких растит. сообществ. — М., 1982. — С. 74–76.
4. Игнатъев А. П. Рекомендуемые к охране уникальные растительные сообщества Читинской области // Исследования молодых ботаников Сибири: тез. докл. молод. конф. — Новосибирск, 2001. — С. 36–37.
5. Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Растения. — Чита, 2002. — 277 с.
6. Макаров В.П. Береговые растительные сообщества озера Ножий (Восточное Забайкалье) // Социально-эколого-экономические проблемы развития приграничных регионов России – Китая – Монголии: материалы науч.-практ. конф. — Чита, 2010. — С. 62–67.
7. Мальшев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис Флоры Сибири. Предбайкалье и Забайкалье. — Новосибирск, 1984. — 264 с.
8. Новороцкий П. В. Климатические изменения в бассейне Амура за последние 115 лет // Метеорология и гидрология. — 2007. — № 2. — С. 43–53.
9. Обязов А. А. Изменения климата в Забайкалье // Материалы XIII науч. совещ. географов Сибири и Дальнего Востока. — Иркутск, 2007. — Т. 2. — С. 97–98.
10. Обязов А. А. Адаптация к изменениям климата: региональный подход // География и природные ресурсы. — 2010. — №. 2. — С. 34–39.
11. Попов М. Г. Эндемизм во флоре побережий Байкала и его происхождение // Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. — М.; Л., 1956. — С. 442–462.
12. Словарь ботанических терминов. — Киев, 1984. — 306 с.
13. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). — М., 1976. — 215 с.
14. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). — М., 1988. — 184 с.
15. Флора Центральной Сибири, 1979. — Т. 2. — 1046 с.

References

1. *Bol'shoi entsiklopedicheski slovar'. Biologiya* [Great Encyclopedic Dictionary. Biology]. Moscow, 2001. 863 p.
2. Gubanov I. A. *Konspekt flory vneshnei Mongolii (sosudistye rasteniya)* [Outer Mongolia flora (vascular plants)]. Moscow, 1996. 136 p.
3. Zaugol'nova L. B. Metodika izucheniya tsenopopulyatsii redkikh vidov rastenii s tsel'yu otsenki ikh sostoyaniya [Methods of studying cenopopulation of rare plant species in order to assess their condition]. *Okhrana rastitel'nykh soobshchestv redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoi ischeznoveniya ekosistem – Protection of plant communities of rare and endangered ecosystems*. Proc. I Conf. on protection of rare plant commun. Moscow, 1982. Pp. 74–76.

4. Ignat'ev A. P. Rekomenduemye k okhrane unikal'nye rastitel'nye soobshchestva Chitinskoj oblasti [Unique plant communities of Chita region recommended for protection]. *Issledovaniya molodykh botanikov Sibiri – Young Botanists of Siberia Researches*. Abstr. of Youth Conf. Novosibirsk, 2001. Pp. 36–37.
5. Krasnaya kniga Chitinskoj oblasti i Aginskogo Buryatskogo avtonomnogo okruga. Rasteniya [The Red Book of Chita Oblast and Agin-Buryat Autonomous Okrug. Plants]. Chita, 2002. 277 p.
6. Makarov V.P. Beregovye rastitel'nye soobshchestva ozera Nozhii (Vostochnoe Zabaikal'e) [Coastal plant communities of the Lake Nozhy (Eastern Transbaikal)]. *Sotsial'no-ekologo-ekonomicheskie problemy razvitiya prigranichnykh regionov Rossii – Kitaya – Mongolii – Socio-ecological and economic problems of Russia border regions (China – Mongolia) development*. Proc. sci. and pract. conf. Chita, 2010. Pp. 62–67.
7. Malyshev L. I., Peshkova G. A. *Osobennosti i genezis flory Sibiri (Predbaikal'e i Zabaikal'e)* [Features and genesis of Siberian flora (Baikal region and Transbaikal)]. Novosibirsk: Nauka, 1984. 264 p.
8. Novorotskii P. V. Klimaticheskie izmeneniya v basseine Amura za poslednie 115 let [Climatic changes in the Amur basin over the past 115 years]. *Meteorologiya i gidrologiya – Meteorology and Hydrology*. 2007. No 2. Pp. 43–53.
9. Obyazov A. A. *Izmeneniya klimata v Zabaikal'e* [Climate Change in Transbaikal]. Proc. 13th sci. conf. of Siberia and the Far East Geographers. Irkutsk, 2007. V. 2. Pp. 97–98.
10. Obyazov A. A. Adaptatsiya k izmeneniyam klimata: regional'nyi podkhod [Adapting to climate change: a regional approach]. *Geografiya i prirodnye resursy – Geography and Natural resources*. 2010. No 2. Pp. 34–39.
11. Popov M. G. Endemizm vo flore poberezhii Baikala i ego proiskhozhdenie [Endemism in flora of the Lake Baikal coasts and its origin]. *Akademiku V. N. Sukachevu k 75-letiyu so dnya rozhdeniya – To 75th ann. of academician V.N. Sukachev*. Moscow; Leningrad, 1956. Pp. 442–462.
12. *Slovar' botanicheskikh terminov* [Glossary of botanical terms]. Kiev, 1984. 306 p.
13. *Tsenopulyatsii rastenii (osnovnye ponyatiya i struktura)* [Plants cenopopulations (basic concepts and structure)]. Moscow, 1976. 215 p.
14. *Tsenopulyatsii rastenii (ocherki populyatsionnoi biologii)* [Plants cenopopulations (essays of population biology)]. Moscow, 1988. 184 p.
15. *Flora Tsentral'noi Sibiri* [Flora of Central Siberia]. 1979. V. 2. 1046 p.

УДК 581.9 (571.52)

АНАЛИЗ ФЛОРЫ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ ПОЙМЫ р. УЮК (РЕСПУБЛИКА ТЫВА, ТУРАНО-УЮКСКАЯ КОТЛОВИНА)

© **Лайдып Антонина Максимовна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии
Тувинского государственного университета
Россия, 667000, г. Кызыл, ул. Ленина, 36
e-mail: k.biologiya@mail.ru

© **Халбы Мариана Орус-ооловна**

аспирант 2-го года обучения кафедры общей биологии
Тувинского государственного университета, учитель биологии МБОУ СОШ № 1
Россия, 667000, г. Кызыл, ул. Ленина, 36
e-mail: halby@mail.ru

Изучен 301 вид, относящийся к 176 родам и 79 семействам. Выявлены и проанализированы таксономическая, биоморфологическая, экологическая и географическая структуры флоры. Показаны некоторые особенности флоры, связанные с геоморфологической структурой поймы реки, также отмечено влияние гумидного климата Уюкского и Куртушибинского хребтов на флору исследуемой территории. В составе флоры выявлены эндемичные виды Алтае-Саянской флористической провинции.

Ключевые слова: флора, растительность, анализ флоры, пойма реки, эндемики.

ANALYSIS OF FLORA IN THE MIDDLE FLOW OF THE UYUK FLOODPLAIN (REPUBLIC OF TUVA, TURAN-UYUK HOLLOW)

Laydup Antonina M.

PhD in Biology, A/Professor, department of general biology, Tuva State University
36 Lenina, Kyzyl, 667000, Russia

Khalby Mariana O.

Research Assistant of the second year, department of general biology
Tuva State University, a teacher of biology, School № 1
36 Lenina, Kyzyl, 667000, Russia

301 species relevant to 176 genera and еще 79 sorts have been studied. The taxonomic, biomorphological, ecological and geographic structure of flora is revealed and analyzed. Some peculiarities of flora bound by geomorphological structure of floodplain are shown, the influence of humid climate of the Uyuk and Kurtushibin ranges on the flora of the researched territory is also noticed. The endemic species are revealed in the floras composition of the Altai-Sayan floristic province.

Keywords: flora, vegetation, analysis of flora, floodplain, endemics.

Район исследований и пойма среднего течения реки Уюк имеет большую хозяйственную ценность для населенных пунктов и заимок, расположенных на террасах реки. Река Уюк с давних времен является источником орошения и обводнения сельскохозяйственных угодий, питьевой воды для животных, также является источником чистой питьевой воды для населенных пунктов.

В связи с этим актуальными являются исследования состава и структуры флоры среднего течения поймы р. Уюк.

Река Уюк протекает между Уюкским и Куртушибинским хребтами Алтае-Саянской горной области, далее полноводной рекой течет по Турано-Уюкской котловине (рис. 1).

Район исследований поймы р. Уюк, крупной водной артерии, притока р. Большой Енисей, неоднократно посещался многими естествоиспытателями с начала XIX в. Наиболее обширные гербарные коллекции были собраны сотрудниками ЦСБС СО РАН, лаборатории «Гербарий» М. Н. Ломоносовой (с 1971 по 1976 г.) по флоре Уюкского хребта и Д. Н. Шауло (1978–2005 гг.) по флоре хребта Западный Саян. Однако специальных работ по конкретной флоре бассейна р. Уюк до сих пор не опубликовано.

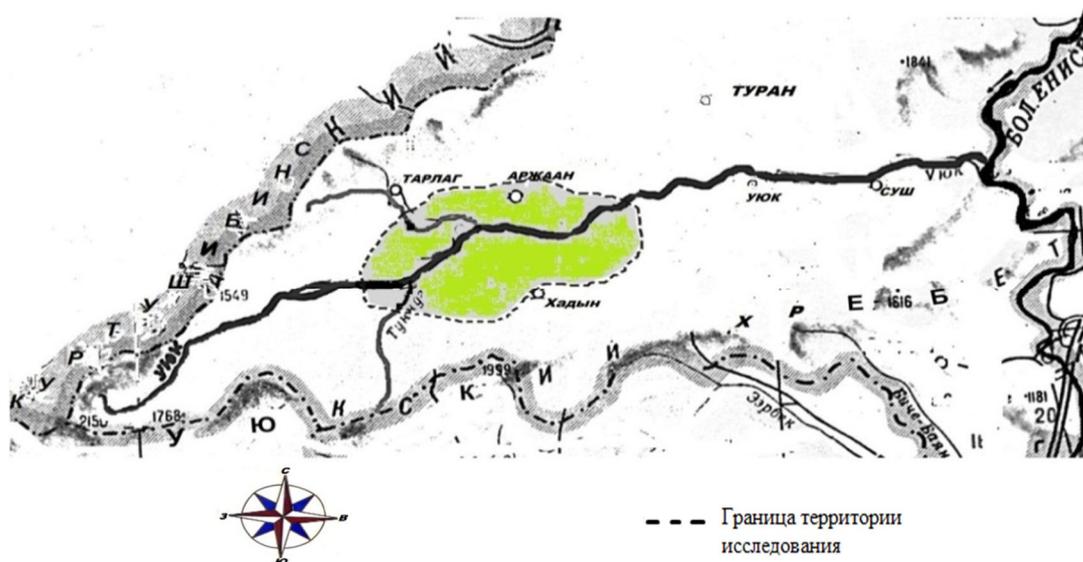


Рис. 1. Карта-схема района исследования

Растительность территории исследования своеобразна, и в их формациях сказывается влияние гумидного климата Уюкского и Куртушибинского хребтов. Господствующий тип растительности — пойменные леса и луга, которые по геоморфологической структуре имеют повышенное увлажнение. Второстепенную роль в растительности играют степи, которые получают водное питание за счет атмосферных осадков[4].

Цель данной работы — выявление таксономического биоразнообразия и анализ флоры среднего течения поймы р. Уюк.

В **задачи** исследования входили систематический, биологический, экологический и географический анализ флоры.

Материалы и методика исследований

Исследования проводились летом 2012–2013 гг. методом конкретной флоры и маршрутным методом [9]. С целью более полного выявления флористического состава, с помощью многочисленных радиальных маршрутов вокруг поселков Тарлаг, Аржаан, Хадын и поймы среднего течения р. Уюк, авторами был собран гербарный материал (700 г. л.).

Изучены также гербарные образцы, имеющиеся в лаборатории «Гербарий» при кафедре общей биологии ТывГУ.

Информация об ареалах видов была получена из таких изданий, как «Конспект флоры Азиатской России» [5], «Флоры Сибири» [10].

Общая площадь обследованного участка составляет примерно 80 км², протяженность отрезка реки составила 17–20 км, ширина русла реки достигает 5 м, глубина у берега — 1–1,5 м. Территория исследования лежит на высоте 800–970 м над уровнем моря и характеризуется хорошим поймообразованием. В пойме реки выражены прирусловая, центральная и притеррасная зоны, каждая из которых в большей степени отражается на составе и структуре флоры.

При анализе собранного материала использовались общепринятые методы обработки флористических исследований [11].

Обработка результатов и обсуждение

В результате полевых работ в пределах района исследования зарегистрирован 301 вид сосудистых растений, относящихся к 176 родам и 49 семействам. Такое богатство определяется сочетанием нескольких факторов: горным рельефом, разнообразным литологическим составом и наличием крупной водной артерии. Большую роль играет и пограничное положение района в полосе контакта горно-таежной, лесной и лугово-степной растительности.

Таксономический анализ

Таксономическая структура флоры среднего течения р. Уюк представлена в табл. 1.

Таблица 1

Таксономическая структура флоры поймы р. Уюк (среднее течение)

Отделы	Число видов	% от общего числа видов
Хвощеобразные (<i>Equisetophyta</i>)	5	1,6
Голосеменные (<i>Gymnospermae</i>)	4	1,3
Покрытосеменные (<i>Angiospermae</i>)	292	97,1
Классы		
Однодольные (<i>Monocotyledoneae</i>)	56	18,6
Двудольные (<i>Dicotyledoneae</i>)	245	81,4

Из табл. 1. видно, что во флоре среднего течения поймы р. Уюк доля участия сосудистых споровых и голосеменных растений минимальна. На долю сосудистых споровых растений (хвощей) приходится 1,6 % (5 видов) от общего числа видов. Это объясняется тем, что р. Уюк протекает большей частью в лесостепной зоне, которая характерна для среднего течения реки. Горно-таежный пояс располагается только в верховье р. Уюк [12].

Голосеменные представлены только одним семейством — Pinaceae, включающим 4 рода и 4 вида. Основу флоры, как и всюду в умеренных флорах Голарктики, составляют покрытосеменные растения — 292 (97,1 %) видов, из них большую часть двудольные — 245 видов (81,6 %), на долю однодольных приходится 56 видов (18,6 %).

Богаче других в видовом отношении представлены семейства Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Ranunculaceae, Salicaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae.

Наибольшее видовое разнообразие (более 10 видов) имеют 10 семейств, которые включают 201 вид, или 66,8 % от состава всей флоры, остальные семейства представлены меньшим числом (табл. 2).

Таблица 2

Крупнейшие семейства флоры поймы р. Уюк (среднее течение)

№	Семейства	Число родов	Доля от общего числа родов, %	Число видов	Доля от общего числа видов, %
1	Poaceae	21	11,9	34	11,3
2	Asteraceae	20	11,3	30	10
3	Fabaceae	12	6,8	28	9,3
4	Rosaceae	16	9,0	26	8,7
5	Ranunculaceae	11	6,2	26	8,7
6	Cyperaceae	1	0,5	13	4,3
7	Caryophyllaceae	6	3,4	12	4
8	Salicaceae	3	1,7	11	3,6
9	Lamiaceae	9	5,1	11	3,6
10	Ariaceae	7	3,9	10	3,3
ВСЕГО		107	60,0	201	66,8

Набор наиболее крупных по числу видов семейств, определяющих систематическую структуру флоры района следующий:

– первые три места занимают Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, которые являются самыми многовидовыми в исследуемой флоре. По мнению Л. И. Малышева, данная «триада» семейств отражает общие закономерности, свойственные флорам Голарктики, также положение семейства Fabaceae подчеркивает степной характер флоры притеррасной зоны района исследования;

– следующие два семейства Rosaceae, Ranunculaceae занимают одинаковые положения в порядке, которые отражают гумидные черты климата и указывают на ярко выраженные черты умеренных флор Голарктики;

– довольно высокое положение семейств Cyperaceae, Caryophyllaceae, Salicaceae обусловлено полиморфизмом крупнейших родов этих семейств — Carex, Stellaria, Salix, видовое богатство кото-

рых закономерно и связано с достаточным увлажнением прирусловой и центральной части поймы р. Уюк и отражает черты Алтае-Енисейской флористической провинции [5].

В родовом спектре флоры виды рода *Carex* занимают более высокое положение, что вполне объяснимо широким распространением заболоченных пойменных лугов и белых озер в самой широкой части реки — террасах. Характерными видами рода *Carex* для данной флоры являются: *Carex enervis*, *C. delicata*, *C. rhynchophysa*, *C. rostrata*.

Таким образом, порядок следования этих семейств подтверждает положение флоры среднего течения поймы р. Уюк в составе гемибореальной подобласти Алтае-Енисейской флористической провинции и характеризует гумидные черты климата исследуемой территории.

Биологическая структура флоры

Анализ жизненных форм сосудистых растений флоры района исследования, согласно классификации И. Г. Серебрякова [6], показал преобладание группы многолетних трав и кустарников — 68 и 10,2 % соответственно (табл. 3).

Таблица 3

Биологический спектр флоры поймы р. Уюк (среднее течение) (Серебряков, 1962)

№	Биоморф	Число видов	Доля от общего числа видов, %
1	Деревья (прямостоячие, кронообразующие, хвойные, летнезеленые)	8	2,7
2	Кустарники	31	10,2
3	Кустарнички (прямостоячие, стелющиеся)	4	1,3
4	Полукустарники (прямостоячие, лианоидные)	6	2
5	Полукустарнички (прямостоячие, стелющиеся)	3	1
6	Многолетние травы (поликарпические)	205	68,1
7	Малолетние (однолетние монокарпические травы)	22	7,3
8	Двулетние с ассимилирующими побегами	21	7
9	Водные травянистые растения	1	0,3
Всего		301	100

Основную массу травостоя образуют дерновинные и рыхлокустовые злаки и осоки, которые составляют основу флору пойменного леса и лугов. Наибольшее количество кустарников произрастает из рода *Salix*, они содержатся в прирусловой зоне поймы реки. Это, в частности, такие виды, как *Salix rorida*, *S. pyrolifolia*, *S. taraiensis*, *S. bebbiana*. Развитие данной жизненной формы связано с наиболее благоприятными условиями почвы и климата прирусловой зоны поймы реки.

Деревьев во флоре всего 8, они входят в состав лесной экосистемы. Такие виды, как *Populus laurifolia*, *Betula microphylla*, *B. pendula*, *Pinus sibirica*, *Larix sibirica*, широко распространены в пределах пойменного леса района исследования.

Однолетники встречаются в лесостепях, их процентное соотношение составляет 7,3 % от общего числа видов, значительное участие принимают на лугах степного пояса и лесных фитоценозов. Особая привязанность этой жизненной формы к степному поясу с наиболее континентальным климатом обусловлена их способностью переживать неблагоприятное время года в виде семян.

Таким образом, биологический спектр флоры среднего течения р. Уюк носит гетерогенный характер, выявляя черты приспособления растений к изменяющимся в процессе флорогенеза почвенно-климатическим условиям. Флора района исследования соответствует современному климату территории и гемибореальному характеру флоры.

Экологический анализ

С целью выявления экологической структуры флоры и ее соответствия спектру местообитаний растений на территории исследования был проведен экологический анализ флоры по А. В. Куминой. При выделении экологических групп учитывались приуроченность к тем или иным местообитаниям и особенности морфологической структуры растений [4].

Так, по отношению к влаге виды объединены в группы, представленные на рис. 2.

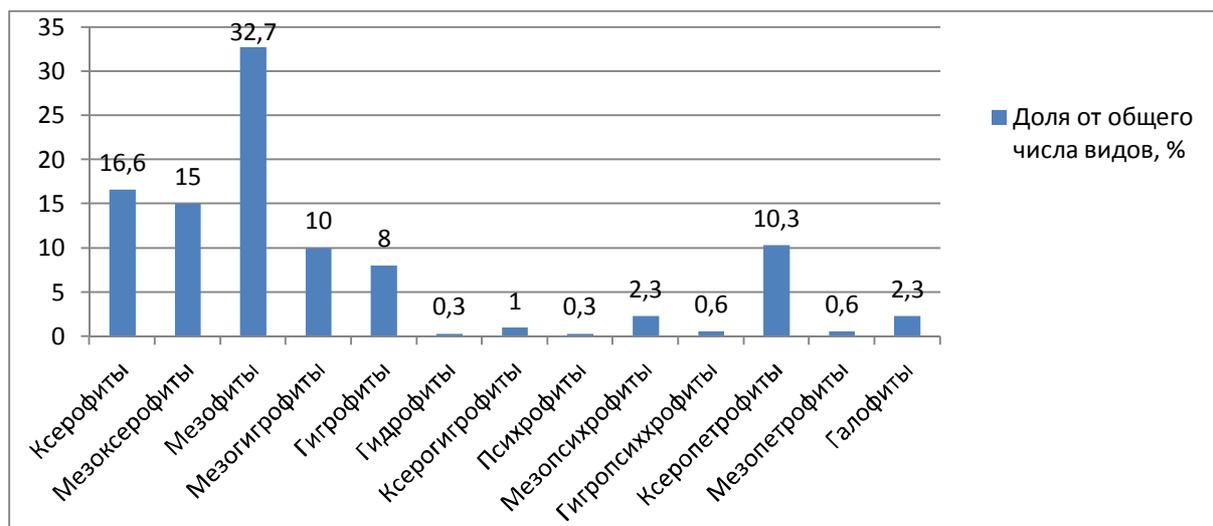


Рис. 2. Экологический спектр флоры (среднее течение поймы р. Уюк) (Куминова, 1960)

Полученный экологический спектр флоры, прежде всего, демонстрирует разнообразие условий местообитаний растений на территории района исследования. Анализ спектра позволяет судить о том, что самой многочисленной и содержащей почти 1/3 часть видов флоры является группа мезофитов — всего 98 видов (32,7 %), что показывает еще раз нагумидные черты флоры, связанные с Уюкским хребтом. Господствующее положение мезофитов объясняется, главным образом, проточному водному режиму и легкому механическому составу почв (аллювиально-луговые, лугово-темнокаштановые почвы) в центральной пойменной части реки. В составе изучаемой флоры зарегистрированы такие мезофиты, как *Carum carvi*, *Stellaria media*, *Hesperis sibirica* и др.

В то же время мезоксерофиты (вторые по численности) совместно с ксерофитами составляют 31,6 % (95 видов), и обусловлено это размещением района исследования близ границы лесостепной и степной природных зон. Из мезоксерофитов встречаются *Veronica krylovii*, *Dianthus versicolor*, *Potentilla bifurca*, из ксерофитов — *Thermopsis mongolica*, *Astragalus fruticosus*, *Convolvulus ammannii* и др.

Суммарная доля 18,0 % (54 видов) мезогигрофитов и гигрофитов свидетельствует о высоком увлажнении местообитаний лугов и лесов поймы реки. К мезогигрофитам относятся: *Carex distichia*, *Juncussal suginosus*, *Ribes nigrum*, к гигрофитам — *Equisetum palustre*, *Carex enervis*, *Ranunculus repens*.

Также отмечены ксеропетрофиты, доля которых составляет 10,3 % от общего числа видов флоры. К ним относятся: *Ephedra monosperma*, *Erysimum flavum*, *Dontostemon micranthus*, *Sedum hybridum*, *Orostachys spinosa* и др.

Участие галофитов — 2,3 % (7 видов) во флоре — связано со значительным засолением почвы в притеррасной пойме среднего течения р. Уюк. К данной группе относятся: *Chenopodium rubrum*, *Oxytropis glabra*, *Hordeum brevisubulatum* и др.

Следовательно, геоморфологическое положение и особенности режима поемности реки исследуемого района, обуславливают пестроту экологического спектра флоры.

Географический анализ

Географический анализ состоял в отнесении каждого вида к определенному типу ареала. Ареал — это часть земной поверхности, в пределах которой встречается данный вид или группа растений [8].

Во флоре района исследования выявлено 9 географических групп ареалов, согласно соответствию распространения видов ботанико-географическому районированию Земли [7] (рис. 3).

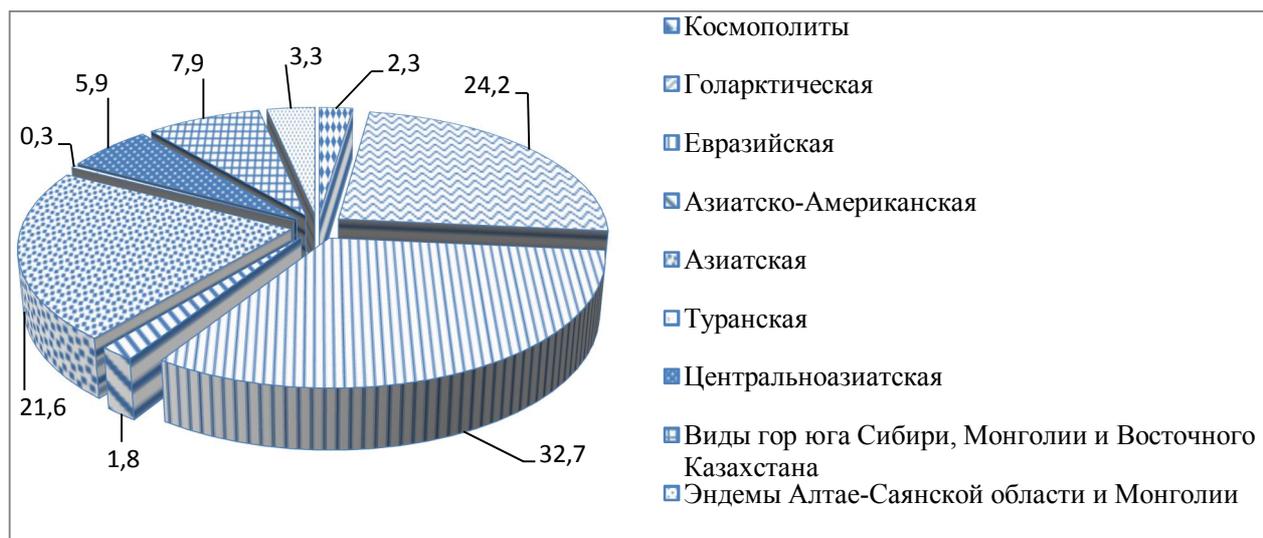


Рис. 3. Соотношение различных географических групп во флоре поймы р. Уюк (среднее течение)

Виды флоры среднего течения поймы р. Уюк распределены по следующим географическим группам:

1. *Космополитная группа*, насчитывающая 7 видов (2,3 %), представлена мезофитами. К ним относятся сорные и лекарственные растения: *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Setaria viridis* и др.

2. *Голарктическая группа* включает виды, широко распространенные в пределах лесных и луговых сообществ. Всего в данной группе встречается 73 вида растений (24,2 %), которые относятся преимущественно к мезофитам, мезогигрофитам и гигрофитам: *Equisetum pratense*, *Ranunculus repens*, *Carex dioica*, *Festuca rubra* и др.

3. *Евразийская группа* является самой многочисленной 98 видов (32,7 %), что указывает на тесную связь исследуемой флоры с Европой и другими областями Азии. При этом в большей степени в группе представлены мезофиты — 34 вида (36 % состава группы). Среди них встречаются древесные породы — *Populus laurifolia*, *Betula pendula*, *Salix pyrolifolia* и невелика доля степных растений — *Trifolium lupinaster*, *Carex cespitosa*, *Stipa pennata* и др.

4. *Азиатско-американская группа* — одна из малочисленных групп, представлена 5 видами (1,8 %), что свидетельствует о слабой флорогенетической связи видов с флорой данной группы. К ним относятся: *Oxytropis deflexa*, *Artemisia frigida*, *Carex duriuscula*.

5. *Азиатская группа* представлена 65 видами (21,6 %). Виды азиатской группы определяют самобытность исследуемой флоры, и по экологии преобладают ксерофиты и ксеропетрофиты: *Ephedra monosperma*, *Orostachys spinosa*, *Stipa sibirica* и др.

6. *Туранская группа* ареала представлена единственным видом (0,3 %) — *Veronica krylovii*. Вид распространен в центральной части поймы — в луговом сообществе.

7. *Центральноазиатская группа* — 18 видов (5,9 %), которые занимают преимущественно при-террасную пойму реки и являются в основном ксерофитами, ксеропетрофитами и некоторыми мезоксерофитами. Это такие виды, как *Caragana bungei*, *Scutellarias cordifolia*, *Stipa krylovii* и др.

8. *Состав видов гор юга Сибири, Монголии и Восточного Казахстана* неоднороден, включает 3 флорогенетических элемента: 10 видов — широко распространенные на территории группы, 9 — тувинско-алтайско-среднеазиатские, 5 — сибирско-монгольские. Среди видов этого геоэлемента преобладают ксерофиты и ксеропетрофиты. Они занимают более аридные участки террасы поймы реки: *Pulsatilla patens*, *Tulipa uniflora*, *Astragalus fruticosus* и др.

9. *Из эндемичных видов Алтае-Саянской провинции* во флоре среднего течения поймы р. Уюк [1] встречается 10 видов (3,3 %), в том числе:

а) *Тувинско-алтайско-саянско-монгольско-бурятские* — 2 вида (0,6 %), *Betula microphyllia*, *Panzerina canescens*.

б) Тувинско-алтайско-монгольские — 4 вида (1,3 %). Это *Oxytropis intermedia*, *Echinops humilis*, *Scutellaria grandiflora*, *Dendranthema sinuatum*.

в) Тувинско-монгольский — 1 вид (0,3 %), *Asterothamnus heteropappoides*.

г) Тувинско-алтайский — 1 вид (0,3 %), *Artemisia obtusiloba*.

д) Тувинско-саянский — 1 вид (0,3 %), *Eranthis sibirica*.

е) Тувинско-хакасско-бурятский — 1 вид (0,3 %), *Cirsium komarovii*.

Эндемичные виды принадлежат к 10 родам и 6 семействам, из них 4 вида относятся к семейству Asteraceae. Географическая структура изучаемой нами флоры шла в тесной связи с флорами Голарктического царства (24,2 %) и Евразии (32,7 %). Ареалы азиатских видов (21,6 %) подчеркивают сибирский характер изучаемой флоры, также исследования показали, что эндемичные виды имеют тувинско-алтайско-монгольское происхождение.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Во флоре среднего течения р. Уюк зарегистрирован 301 вид растений, который принадлежит к 176 родам и 49 семействам. Наиболее представлены семейства Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Ranunculaceae, Salicaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Apiaceae (66,8 % от общей флоры), по набору ведущих семейств исследуемая флора сходна с флорами лесостепной зоны бореальной области гемибореальной подобласти.

2. Соотношение биоморф в составе всей флоры показало абсолютное лидерство многолетников (68,1 %) и довольно значительное участие кустарников (10,8 %). Количественное превосходство многолетников над другими биологическими типами указывает на принадлежность флоры среднего течения р. Уюк к флоре континентальной зоны.

3. Экологический спектр подчеркивает мезофильность флоры, в то же время притеррасные степи приносят в нее черты аридности. Основу флоры составляют мезофиты (32,7 %), которые характерны для лугового, лесного типов растительности. Ксерофиты и мезоксерофиты вместе составляют 31,6 %, которые являются представителями степной зоны. Менее представлены мезопетрофиты (0,6 %) и психрофиты (0,3%).

4. Географический анализ показал, что наиболее распространенные типы ареалов — голарктический, евразийский и азиатский (78,2 % от общего числа видов). Другие группы составили 21,8 % флоры. Растения с азиатским ареалом (21,6 %) подчеркивают сибирский характер изучаемой флоры. Флора содержит 10 эндемичных видов, которые имеют тувинско-алтайско-монгольское происхождение.

Литература

1. Артемов И. А. Ключевые ботанические территории в Республике Тыва // Растительный мир Азиатской России. — 2012. — № 1(9). — С. 60–71.
2. Определитель растений Республики Тыва / И. М. Красноборов [и др.]; отв. ред Д. Н. Шауло; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центр. сиб. бот. сад. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. — 706 с.
3. Куминова А. В. Растительный покров Алтая. — Новосибирск: Наука, 1960. — 450 с.
4. Ломоносова М. Н. Конспект флоры Уюкского хребта (Западный Саян) // Систематика и география растений Сибири. — Новосибирск: Наука, 1978. — С. 41–106.
5. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л. И. Малышев [и др.]; под ред. К. С. Байкова; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центр. сиб. бот. сад. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. — 640 с.
6. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. — М.: Наука, 1962. — 378 с.
7. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1978. — 247 с.
8. Толмачев А. И. Введение в географию растений. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. — 244 с.
9. Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. — Новосибирск: Наука, 1986. — С. 5–11.
10. Флора Сибири: в 14 т. — Новосибирск, 1987–2003. — Т. 1–14.
11. Ханминчун В. М. Флора Восточного Танну-Ола (Южная Тува). — Новосибирск: Наука, 1980. — 120 с.
12. Шауло Д. Н. Флора Западного Саяна // Turczaninowia. — 2006. — № 9(1–2). — С. 21–323.

References

1. Artemov I. A. Klyuchevye botanicheskie territorii v Respublike Tyva [Important plant areas in the Republic of Tuva]. *Rastitel'nyi mir Aziatskoi Rossii – Flora of Asian Russia*. 2012. No 1(9). Pp. 60–71.
2. Krasnoborov I. M. et al. *Opredelitel' rastenii Respubliki Tyva* [Qualifier of the Tuva Republic Plants]. Novosibirsk: SB RAS publ., 2007. 706 p.

3. Kuminova A. V. *Rastitel'nyi pokrov Altaya* [Altai Growth]. Novosibirsk: USSR Academy of Sciences publ., 1960. 450 p.
4. Lomonosova M. N. *Konspekt flory Uyukskogo khrebta (Zapadniy Sayan)* [Abstract of Uyuk Ridge flora (West Sayan)]. *Sistematika i geografiya rastenii Sibiri – Systematics and Geography of Siberia Plants*. Novosibirsk: Nauka, 1978. Pp. 41–106.
5. Malyshev L. I. et al. *Konspekt flory Aziatskoi Rossii: sosudistye rasteniya* [Abstract of Asiatic Russia flora: vascular plants]. Novosibirsk: SB RAS publ., 2012. 640 p.
6. Serebryakov I. G. *Ekologicheskaya morfologiya rastenii. Zhiznennyye formy pokrytosemennykh i khvoinykh* [Ecological morphology of plants. Life forms of angiosperms and conifers]. Moscow: Nauka, 1962. 378 p.
7. Takhtadzhyan A. L. *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic regions of the Earth]. Leningrad: Nauka, Leningrad Branch, 1978. 247 p.
8. Tolmachev A. I. *Vvedenie v geografiyu rastenii* [Introduction to plants geography]. Leningrad: Leningrad State University publ., 1974. 244 p.
9. Tolmachev A. I. *Metody sravnitel'noi floristiki i problemy florogeneza* [Methods of comparative floristics and problems of flora genesis]. Novosibirsk: Nauka, 1986. Pp. 5–11.
10. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Novosibirsk, 1987–2003. V. 1–14.
11. Khanminchun V. M. *Flora Vostochnogo Tannu-Ola (Yuzhnaya Tuva)* [Flora of the East Tannu-Ola (South Tuva)]. Novosibirsk: Nauka, 1980. 120 p.
12. Shauro D. N. *Flora Zapadnogo Sayana* [Flora of the West Sayan]. *Turczaninowia*. 2006. No 9(1–2). Pp. 21–323.

ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 911.3 (571.54)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА САМООЧИЩЕНИЯ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ТРАНСГРАНИЧНОМ РЕЧНОМ БАСЕЙНЕ Р. СЕЛЕНГИ

Исследования выполнены в рамках проекта VIII.79.2.2. Научные основы формирования эколого-экономической политики Сибири и сопредельных территорий в условиях трансформации природы и общества. РН 01201359019

© **Батомункуев Валентин Сергеевич**

кандидат географических наук, научный сотрудник
Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: bvalentins@yandex.ru

© **Аюшеева Светлана Никитична**

аспирант Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: ayuscheeva2010@yandex.ru

В статье определен показатель экологической техноемкости трансграничных территорий бассейна р. Селенги, который сопоставлен с антропогенной нагрузкой соответствующих территорий. Установлены территории, на которых превышен порог допустимых нагрузок как основной дестабилизирующий фактор для окружающей среды. Статья направлена на определение приоритетов инвестирования природоохранной политики.

Ключевые слова: трансграничные территории, экологическая техноемкость, климатический потенциал самоочищения атмосферы, репродуктивная способность к атмосферному кислороду.

COMPARATIVE ESTIMATION OF NATURAL POTENTIAL OF SELF-CLEANING AND ANTHROPOGENIC IMPACTS IN THE SELENGA TRANSBOUNDARY RIVER BASIN

Batomunkuyev Valentin S.

PhD in Geography, research fellow, Baikal Institute for Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Science
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Ayusheeva Svetlana N.

Research Assistant, Baikal Institute for Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

In this paper the indicator of ecological technocapacity of transboundary territories of the Selenga basin is determined. This indicator is compared with the anthropogenic pressure of the same territories. The territories are determined, where the level of allowable pressure is exceeded as the main destabilizing factor for environment. The paper is aimed at determination of the investment priorities in environmental policy.

Keywords: transboundary territories, ecological technocapacity, climatic potential of atmosphere self-cleaning, reproductive ability to atmosphere oxygen.

В условиях глобализации особую актуальность приобретают такие свойства географических, экологических и социальных систем, как трансграничность. Классическим вариантом трансграничных объектов является речной бассейн Селенги, охватывающий территории России и Монголии и пред-

ставляющий собой единую географическую и экологическую систему. К трансграничному бассейну р. Селенги на территории России относятся 2 города и 13 сельских территорий Республики Бурятия.

Нарастающие противоречия между экономическим развитием и экологическими возможностями территорий, неспособность существующих экономических механизмов рационально использовать природный капитал, все большая разнонаправленность экономической, социальной и экологической составляющих развития обуславливают исследование взаимосвязей между экономическим развитием и экологическим состоянием и необходимость разработки механизмов их управления.

Проблема определения экологической емкости территории может стать решением противоречия между дальнейшим социально-экономическим развитием и охраной окружающей среды, особенно на территориях с экологическими ограничениями, к которым относится трансграничный бассейн р. Селенги.

В 1996 г. был принят указ президента Российской Федерации «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [1], принципиальным моментом которого является соотношение процессов улучшения качества жизни людей и социально-экономического развития с пределами хозяйственной емкости биосферы.

Разные исследователи по-разному определяют понятие экологической емкости территории (среды). Общепризнанной методики определения экологической емкости территории с учетом всех факторов еще не существует.

По мнению А. А. Голуб и Е. Б. Струковой [2], предельная экологическая емкость — объективная величина, значение которой определяется ассимиляционными способностями данной территории, устойчивостью экосистемы по отношению к загрязнению.

Предельная экологическая емкость — нормативная величина, которая должна определяться федеральными природоохранными органами. Величина предельной экологической емкости должна учитывать следующие целевые установки:

- 1) создание благоприятной для человека окружающей среды и обеспечение каждого человека социально приемлемым уровнем потребления «экологических благ»;
- 2) обеспечение условий сохранения и воспроизводства ассимиляционной способности природной среды.

В основе показателя предельной экологической емкости находится анализ натурального воздействия вредных примесей на окружающую среду.

Для определения значения предельной экологической емкости (ПЭЕ) исследователи [2] предлагают подходить дифференцированно к различным природным территориям. Там, где экологическая обстановка относительно стабильная, ПЭЕ (max) может быть установлена на основе фактического уровня загрязнения. Для районов с кризисной ситуацией этот показатель должен быть на уровне ПЭЕ (min). Таким образом, для территории определяется показатель ПЭЕ, который соответствует такому объему выбросов, при котором состояние окружающей среды данной территории не хуже некоторого предельного наихудшего из допустимых уровня.

В экологическом энциклопедическом словаре И. И. Дедю [3] емкость среды определяется как способность природной или антропогенной среды включать в себя (абсорбировать) различные вещества, сохраняя устойчивость.

Ю. В. Шувалов и др. считают, что экологическая емкость окружающей среды характеризует потенциал природных возобновляемых и невозобновляемых материальных и энергетических ресурсов, длительное использование и даже исчерпание которых не приводит к потере устойчивого развития региона, деградации и необратимым изменениям природных экосистем, в том числе человеческой популяции. Интегральными показателями, характеризующими динамику изменений экологической емкости среды, являются медико-географические характеристики, подтверждаемые поэлементными изменениями окружающей природной среды [4].

По нашему мнению, наиболее актуальным для территории с экологическими ограничениями, к которой относится бассейн реки Селенги, является методика определения емкости, предложенная Т. А. Акимовой и В. В. Хаскиным [5].

По мнению ученых, экологическая емкость — это показатель способности природной системы к регенерации изъятых из нее ресурсов и к нейтрализации вредных антропогенных воздействий. Полная экологическая емкость природного комплекса определяется, во-первых, объемами основных природных резервуаров — воздушного бассейна, водоемов и водотоков, земельных площадей и запасов почв, биомассы флоры и фауны; во-вторых, мощностью потоков биогеохимического круговорота,

обновляемых содержимое этих резервуаров: скоростью местного атмосферного газообмена, пополнения объемов чистой воды, процессов почвообразования и продуктивностью биоты.

Экологическая техноемкость территории (ЭТТ), являющаяся частью полной экологической емкости, представляет определение природного потенциала территории относительно антропогенных воздействий. Это обобщенная характеристика территории, количественно соответствующая максимальной техногенной нагрузке, которую может выдержать и переносить в течение длительного времени совокупность реципиентов и экологических систем территории без нарушения их структурных и функциональных свойств. ЭТТ затрагивает два аспекта:

- это мера способности природной системы к регенерации изъятых из нее ресурсов и к нейтрализации вредных антропогенных воздействий,
- это мера максимально допустимого вмешательства человеческой деятельности в природные циклы.

Главная трудность в определении ЭТТ заключается в отсутствии четких пороговых эффектов и в длительности последствия техногенных факторов. Но даже доказательно установленная и объективно рассчитанная ЭТТ остается в сфере компромиссов между социально-экономическими и социально-экологическими требованиями.

Экологический императив Байкальской природной территории требует утверждаемого на основании ЭТТ норматива предельно допустимой техногенной нагрузки. Допустимость нагрузки кроме экологической техноемкости территории учитывает еще и социальную ценность объектов, испытывающих техногенную нагрузку.

Расчет экологической техноемкости территории составляет долю общей экологической емкости территории, определяемую коэффициентом вариации отклонений характеристического состава среды от естественного уровня и его колебаний. Превышение этого уровня изменчивости приписывается антропогенным воздействиям, достигшим предела устойчивости природного комплекса территории.

Экологическая техноемкость территории может быть приближенно вычислена по формуле:

$$H_m = \sum_{i=1}^3 \mathcal{E}_i X_i \tau_i \quad (i=1, 2, 3),$$

где H_m — оценка экологической техноемкости территории, выраженная в единицах массовой техногенной нагрузки, усл. т/год; \mathcal{E}_i — оценка экологической емкости среды, т/год; X_i — коэффициент вариации для естественных колебаний содержания основной субстанции в среде; τ_i — коэффициент перевода массы в условные тонны (коэффициент относительной опасности примесей).

Экологическая емкость каждого компонента среды рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = V \cdot C \cdot F,$$

где V — экстенсивный параметр, определяемый размером территории (площадь), км²; C — содержание (концентрация, плотность) главных экологически значимых субстанций в среде, т/км³; F — скорость кратного обновления объема или массы среды (год⁻¹).

Значения коэффициента X : для воздуха (естественные колебания содержания кислорода и углекислого газа в атмосферном воздухе) $X_1=3 \cdot 10^{-6}$; для воды равнинных рек и озер $X_2=(4,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-5}$; для биоты универсальные численные значения отсутствуют; на основании данных о дисперсиях величин продукции биоценозов X можно условно принять численным 0,43F₃.

Коэффициент относительной опасности примесей τ для каждой из сред рассчитывается на основании информации о фактическом поступлении в эту среду массы приоритетных загрязнителей и их токсичности:

$$\tau_i = \sum_{v=1}^U M_{iv} T_{iv} / \sum_{v=1}^U M_{iv},$$

где M_{iv} — масса вредного вещества, поступающего за год в среду от всех источников территории, т/год; T_{iv} — относительная токсичность v -го вещества в i -й среде, усл. т/т, оцениваемая по соотношению:

$$T_{IV} = \bar{C}_{i(st)} / \bar{C}_{iv},$$

где \bar{C}_{iv} — принятая для оценки токсичности ПДК или другая нормативно предельная концентрация v -го вещества в среде, мкг/м; $\bar{C}_{i(st)}$ — ПДК или другая предельно нормативная концентрация вещества, принятая как эталон для сравнения токсичности, мкг/м.

В таблице 1 представлено соотношение техногенной нагрузки к экологической техноёмкости трансграничных территорий бассейна р. Селенги.

Среди исследуемых территорий наибольшим объемом экологической техноёмкости выделяются Закаменский ($6,47 \cdot 10^8$ усл. т), Хоринский ($3,98 \cdot 10^8$ усл. т), Джидинский ($2,05 \cdot 10^8$ усл. т), Селенгинский ($1,51 \cdot 10^8$ усл. т) районы. Остальные территории имеют размер экологической техноёмкости в среднем от $0,00 \cdot 10^8$ до $1,37 \cdot 10^8$ усл. т. «Благополучный» показатель для большинства территорий не означает отсутствие экологических проблем, так как существуют локальные участки и зоны с нарушениями почвенного и растительного покрова, с чрезмерной рекреационной нагрузкой, со значительным антропогенным загрязнением почвы и водоемов.

Таблица 1

Соотношение техногенной нагрузки к экологической техноёмкости трансграничных территорий бассейна р. Селенги

Трансграничные территории	Экологическая ёмкость воздуха, т/год	Экологическая ёмкость воды, т/год	Экологическая ёмкость почвы, т/год	Оценка экологической техноёмкости территории (ЭТТ), усл. т/год	Выбросы от стационарных источников, т	Выбросы от автотранспорта, т (оксид углерода, углеводород, оксид азота)	Количество твердых бытовых отходов, т	Сброс загрязняющих веществ, т/год	Техногенная нагрузка (ТН), т	Отношение ТН к ЭТТ
Бичурский	$4,49 \cdot 10^{10}$	$9,27 \cdot 10^{12}$	465,08	$1,17 \cdot 10^8$	800	1 200	209 646,00	-	211 646,00	0,002
Джидинский	$5,30 \cdot 10^{10}$	$1,63 \cdot 10^{13}$	474,54	$2,05 \cdot 10^8$	1 100	1 440	251 575,20	-	254 115,20	0,001
Заиграевский	$5,72 \cdot 10^{10}$	$7,65 \cdot 10^{12}$	495,15	$0,97 \cdot 10^8$	2 500	2 960	517 126,80	-	522 586,80	0,005
Закаменский	$7,47 \cdot 10^{10}$	$5,13 \cdot 10^{13}$	1 149,23	$6,47 \cdot 10^8$	700	1 680	293 504,40	345,95	296 230,35	0,000
Иволгинский	$3,63 \cdot 10^{10}$	$1,43 \cdot 10^{12}$	146,47	$0,18 \cdot 10^8$	300	960	167 716,80	-	168 976,80	0,009
Кабанский	$1,05 \cdot 10^{11}$	$9,32 \cdot 10^{10}$	1 010,25	$0,01 \cdot 10^8$	7 600	4 800	838 584,00	411,49	851 395,49	0,645
Кижингинский	$6,25 \cdot 10^{10}$	$1,09 \cdot 10^{13}$	590,33	$1,37 \cdot 10^8$	100	960	167 716,80	-	168 776,80	0,001
Кяхтинский	$3,89 \cdot 10^{10}$	$5,25 \cdot 10^{12}$	256,47	$0,66 \cdot 10^8$	800	2 480	433 268,40	-	436 548,40	0,007
Мухоршибирский	$3,84 \cdot 10^{10}$	$4,98 \cdot 10^{12}$	249,65	$0,63 \cdot 10^8$	2 500	2 240	391 339,20	440,21	396 519,41	0,006
Прибайкальский	$8,34 \cdot 10^{10}$	$1,23 \cdot 10^{11}$	1 160,40	$0,02 \cdot 10^8$	2 000	1 920	335 433,60	-	339 353,60	0,204
Селенгинский	$5,18 \cdot 10^{10}$	$1,20 \cdot 10^{13}$	454,80	$1,51 \cdot 10^8$	17 300	800	139 764,00	-	157 864,00	0,001
Тарбагатайский	$4,05 \cdot 10^{10}$	$3,01 \cdot 10^{12}$	181,72	$0,38 \cdot 10^8$	300	720	125 787,60	-	126 807,60	0,003
Хоринский	$9,33 \cdot 10^{10}$	$3,16 \cdot 10^{13}$	1007,33	$3,98 \cdot 10^8$	300	960	167 716,80	-	168 976,80	0,000
г. Улан-Удэ	$1,37 \cdot 10^{10}$	$1,14 \cdot 10^{11}$	3,77	$0,01 \cdot 10^8$	25 500	43 200	7547 256,0	25 576,9	7 641 532,9	5,238
г. Гусиноозерск	$6,83 \cdot 10^9$	$4,84 \cdot 10^9$	1,44	$0,00 \cdot 10^8$	20 000	2 000	349 410,0	1 367,27	372 777,27	5,293

Территориями, испытывающими наибольшую антропогенную нагрузку, являются г. Улан-Удэ (7641,5 тыс. т), г. Гусиноозерск (372,7 тыс. т), Кабанский район (851,4 тыс. т). Высокая нагрузка на данных территориях обусловлена выбросами от автомобильного транспорта, выбросами от железнодорожного транспорта, сконцентрированной промышленностью, высокой плотностью населения.

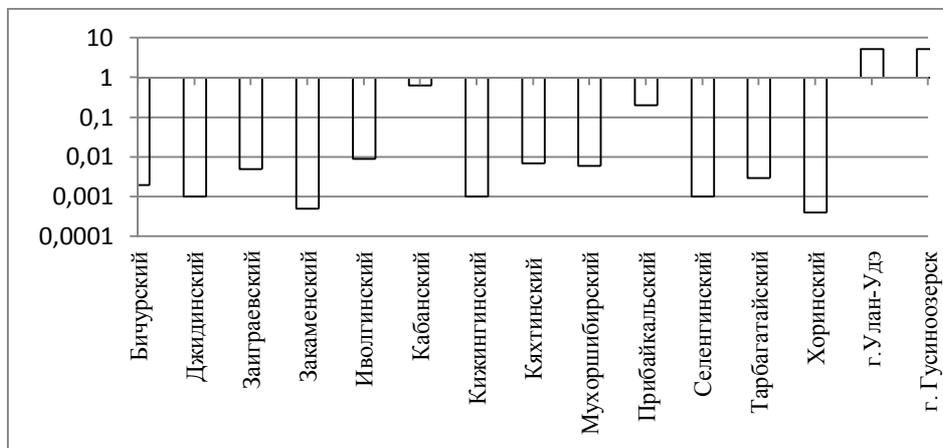


Рис. 1. Отношение техногенной нагрузки к экологической техноёмкости трансграничных территорий бассейна р. Селенга

Сопоставление техногенной нагрузки и экологической техноёмкости территорий (рис. 1) выявило, что наиболее проблемными трансграничными территориями бассейна р. Селенги являются г. Гусиноозерск (5,29), г. Улан-Удэ (5,24), Кабанский р-н (0,65). Необходимо отметить, что Кабанский район относится к центральной экологической зоне, а г. Улан-Удэ и г. Гусиноозерск относятся к буферной экологической зоне, выделенной Институтом географии СО РАН и утвержденной распоряжением правительства РФ № 1641 от 27 ноября 2006 г. [6].

В данном распоряжении наиболее важными в центральной экологической зоне являются задачи, связанные с переориентацией хозяйственной деятельности и инфраструктуры на экологически приемлемые формы, обеспечением гармоничного сочетания населенных пунктов и субъектов хозяйственной деятельности с уровнем устойчивости природного ландшафта. Задачи для буферной зоны состоят в уменьшении сброса и выброса загрязняющих веществ в речные акватории и воздушный бассейн от хозяйственных объектов, а также в оптимизации структуры использования природных ресурсов с ориентацией на стабилизацию водорегулирующих и средообразующих функций наземных экосистем. На практике же антропогенная нагрузка на этих территориях увеличивается с каждым годом, а величина экологической техноёмкости находится на критическом уровне. Таким образом, в целях сосуществования интересов природы и общества необходимо согласование программ социально-экономического развития муниципальных образований, прогнозов социально-экономического развития муниципальных образований, концепции устойчивого развития сельских территорий с постановлением правительства РФ «О границах Байкальской природной территории», а также значительное увеличение инвестиций в природоохранную деятельность.

После сопоставления техногенной нагрузки и экологической техноёмкости трансграничных территорий бассейна р. Селенги, важным является определение количества вредных примесей, которые может принять окружающая природная среда. Для сопоставления распределения антропогенных нагрузок и природных потенциалов загрязнения, которые позволяют выявить ареалы наибольшего загрязнения атмосферного воздуха, наиболее «уязвимые» к загрязнениям территории и ареализации территории, был рассчитан климатический потенциал самоочищения атмосферы — показатель, учитывающий региональные и локальные особенности атмосферы по накоплению или рассеиванию выбросов, определяемые метеорологическими характеристиками. В работе [7] было проведено ранжирование трансграничных территорий бассейна реки Селенги по климатическому потенциалу самоочищения атмосферы.

По исследованиям А. С. Михеевой [7] трансграничные территории бассейна р. Селенги Республики Бурятия относятся к территориям с низкими возможностями самоочищения атмосферы, что зависит, прежде всего, от региональных особенностей природной среды, обусловленных действием ази-

атского антициклона, при котором мощные температурные инверсии образуют задерживающий слой и препятствуют переносу примесей.

Наряду с климатическим потенциалом самоочищения атмосферы не менее важным показателем является репродуктивная способность территории, то есть способность территории какого-либо района воспроизводить основные элементы окружающей природной среды: атмосферный кислород, воду, почвенно-растительный покров и т. д.

Применительно к атмосферному кислороду репродуктивная способность территории может быть определена исходя из биологической продуктивности (ежегодного производства органического вещества) представленных в районе растительных сообществ, коэффициента перехода от биологической продуктивности к свободному кислороду, а также из соотношения различных растительных сообществ района.

Таблица 2

Дифференциация трансграничных территорий бассейна р. Селенги по показателю репродуктивной способности к атмосферному кислороду с 1 км²

Территории с высоким уровнем воспроизводства кислорода (свыше 1100 т)	Территории со средним уровнем воспроизводства кислорода (701–1100 т)	Территории с низким уровнем воспроизводства кислорода (< 700 т)
Бичурский Заиграевский Закаменский Иволгинский Кижингинский Тарбагатайский Хоринский	Джидинский Кяхтинский Мухоршибирский Прибайкальский	Кабанский Селенгинский г. Улан-Удэ г. Гусиноозерск

Основным фактором, влияющим на этот показатель, является высокая лесопокрытая площадь территории. К районам с низким уровнем воспроизводства кислорода относятся территории промышленных узлов — г. Улан-Удэ, г. Гусиноозерск, Селенгинский, Кабанский, где общая репродуктивная площадь территории составляет 30–60 %. В районах с высоким уровнем воспроизводства кислорода лесопокрытые площади и площади сельскохозяйственных угодий в общей структуре земельного фонда занимают около 90 %.

Таким образом, сопоставление трех экологических показателей выявило, что г. Улан-Удэ, г. Гусиноозерск, Кабанский район, крупные промышленные узлы Республики Бурятия являются наиболее загрязненными трансграничными территориями:

- 1) в силу физико-географических особенностей природной среды обладающими низкими возможностями самоочищения атмосферы;
- 2) вследствие низкой лесистости территории имеющими низкий уровень воспроизводства атмосферного кислорода;
- 3) вследствие значительной антропогенной нагрузки характеризующими экологической техноемкостью, которая имеет критический уровень.

Если в прошлом столетии инвестирование в природоохранную деятельность на трансграничных территориях бассейна реки Селенги в большей степени означало инвестирование в мероприятия, изолирующие от прямого контакта с реципиентами (строительство высоких труб при атмосферных выбросах, нейтрализация загрязнений, захоронение отходов, установление санитарно-защитных зон вокруг предприятий и др.), то в настоящее время основными направлениями должны стать инвестиции, предусматривающие устранение самих причин загрязнения.

Представленные выше показатели доказывают, что приоритетами инвестиционной политики на трансграничных территориях в сфере природоохранной деятельности должны стать инвестиции в мероприятия, снижающие выброс вредных веществ в окружающую среду:

- совершенствование технологических процессов,
- изменение состава, улучшение качества используемых ресурсов,
- установка очистных сооружений с последующей утилизацией уловленных отходов,
- комплексное использование сырья.

Объем природоохранных инвестиций должен гарантировать стабилизацию качества среды обитания и основных процессов биосферы. Рассчитанные показатели соотношения экологической техноёмкости и техногенной нагрузки, с одной стороны, определяют границы масштабов хозяйственной деятельности, нарушение которых ведет к экономическим санкциям, с другой стороны, должны стать основой четко выверенных нормативов и регламентов в целях эффективной системы природоохранных инвестиций.

Литература

1. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию от 1 апр. 1996 г. № 440 [Электронный ресурс]. — URL: <http://russia-eu.ru/node/14>
2. Голуб А. А., Струкова Е. Б. Экономика природопользования. — М.: Аспект Пресс, 1995. — 188 с.
3. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. — Кишинев: Молдавская советская энциклопедия, 1989. — 406 с.
4. Оценка экологической емкости природной среды в угледобывающих регионах с учетом перспективы развития угольной промышленности / Ю. В. Шувалов [и др.]. — URL: http://www.giab-online.ru/files/Data/2008/1/25_SHuvalov11.pdf
5. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Основы экоразвития. — М.: Изд-во Рос. экон. акад., 1994. — 312 с.
6. О границах Байкальской природной территории: распоряжение Правительства РФ № 1641-р от 27.11.2006 г. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.rus-stat.ru/index.php?vid=5&id=56&ids=774>
7. Михеева А. С. Оценка ассимиляционной емкости природной среды в целях совершенствования экономического механизма природопользования // Вестник Бурятского государственного университета. — 2007. — Сер. 3. География, вып. 3. — С. 25–28.
8. Рунова Т. Г., Волкова И. Н., Нефедова Н. Н. Территориальная организация природопользования. — М.: Наука, 1993. — 208 с.

References

1. *Kontseptsiya perekhoda RF k ustoichivomu razvitiyu ot 1 apr. 1996 g. № 440* [Concept of Russian Federation transition to Sustainable Development No 440 of April 1, 1996]. Available at: <http://russia-eu.ru/node/14>.
2. Golub A. A., Strukova E. B. *Ekonomika prirodopol'zovaniya* [Environmental Economics]. Moscow: Aspect Press, 1995. 188 p.
3. Dedyu I. I. *Ekologicheskii entsiklopedicheskii slovar'* [Ecological Encyclopedic Dictionary]. Kishinev: Home Edition of Moldavian Soviet Encyclopedia, 1989. 406 p.
4. Shuvalov Yu. V. et al. *Otsenka ekologicheskoi emkosti prirodnoi sredy v ugledobyvayushchikh regionakh s uchetom perspektivy razvitiya ugol'noi promyshlennosti* [Evaluation of natural environment ecological capacity in coal-mining regions, taking into account the prospects of coal industry development]. Available at: http://www.giab-online.ru/files/Data/2008/1/25_SHuvalov11.pdf.
5. Akimova T. A., Khaskin V. V. *Osnovy ekorazvitiya* [Basics of eco-development]. Moscow: Russian Academy of Economics publ., 1994. 312 p.
6. *O granitsakh Baikal'skoi prirodnoi territorii* [On the boundaries of Baikal natural territory]. Order of the Russian Federation Government No 1641-r of November 27, 2006. Available at: <http://www.rus-stat.ru/index.php?vid=5&id=56&ids=774>
7. Mikheeva A. S. *Otsenka assimilyatsionnoi emkosti prirodnoi sredy v tselyakh sovershenstvovaniya ekonomicheskogo mekhanizma prirodopol'zovaniya* [Evaluation of environment assimilative capacity in order to improve the economic mechanism of nature management]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Geografiya – Bulletin of Buryat State University. Geography*. 2007. V. 3. Pp. 25–28.
8. Runova T. G., Volkova I. N., Nefedova N. N. *Territorial'naya organizatsiya prirodopol'zovaniya* [Territorial organization of nature management]. Moscow: Nauka, 1993. 208 p.

УДК 504.056

**ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА
В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ. СЕЛИ**

Работа выполнена при поддержке проектов РФФИ № 13–05–00922 «Научные основы гидроэкологической безопасности рек бассейна оз. Байкал в условиях изменения климата» и РФФИ-РГО № 13–05–41378 РГОа «Трансформация природной среды Забайкалья и сопредельных территорий: ретроспективный анализ и современное состояние»

© **Борисова Татьяна Анатольевна**

кандидат географических наук Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: tabor@binm.bscnet.ru, avol@binm.bscnet.ru

© **Волошин Андрей Леонидович**

кандидат географических наук Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: tabor@binm.bscnet.ru, avol@binm.bscnet.ru

Статья посвящена селеопасности Байкальского региона. Рассмотрены факторы и условия формирования селей, их изученность в регионе, дана характеристика их основных показателей и параметров. Представлены результаты обследования схода селевых потоков в рекреационной местности «Аршан» в июне 2014 г.

Ключевые слова: сель, селевый паводок, грязекаменный поток, факторы формирования, жидкая и твердая фаза, зона аккумуляции и транзита, конус выноса.

NATURAL EMERGENCIES IN THE BAIKAL REGION. MUDFLOW

Borisova Tatyana A.

PhD in Geography; Baikal Institute for Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Voloshin Andrey L.

PhD in Geography; Baikal Institute for Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

The article is devoted to mudflow risk in the Baikal region. The factors and conditions for the formation of mudflows, their study in the region are considered, the nature of their main indicators and parameters is described. The results of the mudslides survey in the recreational area "Arshan" in June 2014 were submitted.

Keywords: mudflow, mudflow flood, debris flood stream formation factors, liquid and solid phase, zone of accumulation and transit, alluvial cone.

28 июня 2014 г. произошло крупное стихийное бедствие на территории рекреационной местности «Аршан» Тункинского района Республики Бурятия. Мощный сход селевых потоков с обрамляющих эту территорию горных отрогов Тункинского хребта стал причиной человеческих жертв и значительных имущественных потерь. Серьезные травмы в результате проявления этой стихии получили 6 человек, 1 погиб. Было подтоплено 5 улиц, значительно повреждено около 100 строений, более 50 домов требуют капитального ремонта и 19 полностью разрушены. Сильным разрушениям подверглись пансионаты «Саган-Дали», «Эдельвейс». Смыто 2 моста на р. Кынгарга. По официальным данным МЧС Республики Бурятия, сумма нанесенного селом ущерба оценивается более 200 млн рублей.

Произошедшая чрезвычайная ситуация свидетельствует о недостаточной изученности пространственно-временного диапазона селевых явлений региона, потенциально предрасположенных к их проявлению долин горных рек, ручьев, суходолов, а также неготовности и неспособности в полной мере соответствующих структур к предупреждению и прогнозированию развития подобных катастрофических ситуаций и защите населения.

В целом для решения данной проблемы представляется необходимым комплексное детальное обследование селеопасности территории с выявлением факторов, ее определяющих, механизмов формирования, а именно условий накопления твердой массы, механизма движения потока, зон транзита и аккумуляции, что позволит в конечном итоге оценить риск и предполагаемые ущербы для населения и хозяйственных объектов. При этом современные технологические решения, с возможностью моделирования селевого процесса в развитии явится объективной информационной базой для управления и принятия оперативных грамотных решений по своевременному предупреждению, снижению социальных и экономических потерь от селей и перспективному развитию территории.

В связи с постановкой задачи исследования целесообразно рассмотреть понятие «сель». Применительно для Байкальского региона придерживаемся определения В. К. Лапердина: «Сель — это периодически возникающий водокаменный, водогрязекаменный и грязевый поток с высоким содержанием твердого материала, характеризующийся резким подъемом и спадом селевой массы. Твердая составляющая часто насыщена древесной растительностью» [1, 2]. Взаимообусловленное сочетание природных (эндогенных, экзогенных) и антропогенных факторов, дополняющих или усиливающих друг друга, создает условия для формирования твердой и жидкой массы селевого потока. Выделяется пять основных групп природных факторов возникновения селей.

Для формирования жидкой фазы главным климатическим параметром является фактор увлажнения. Характерные для территории во второй половине лета ливневые (интенсивностью 1,5–2,0 мм/мин и более) или затяжные дожди (0,1–0,2 мм/мин), связанные с прохождением циклонических фронтов, а также остаточный снегозапас в горах (мощность 100 см и более) предопределяют их развитие [3].

Определяющими условиями рельефа являются уклоны русел водотоков более 20°, крутизна склонов (до 50°); перепады высот (1500–1700 м); скопление каменистых россыпей и песчано-глинистых отложений в суходолах; наличие форм ледникового рельефа (троговые долины, кары и др.). Особенности транзита и аккумуляции горных обломочных пород также определяют направления распространения селевых потоков. Так, имеющие широкое распространение трещиноватые и раздробленные породы гранитоидного ряда, выветренные метаморфические породы (гнейсы, сланцы), слабо закрепленные осадочные рыхлые отложения скапливаются на отрезках выполаживания или перегиба рельефа, подгорных шлейфах и на склонах уступов террас и пойм долин водотоков, то есть в местах возможного движения потока.

Активное современное тектоническое развитие территории является мощной провоцирующей силой: движение блоков земной коры (высокая энергия рельефа); заложение горной речной сети преимущественно по разломам (чередование пологих и каньонообразных бортов долин); высокая сейсмичность территории (активизация осыпей и обвалов, накопление твердой массы и создание участков запруд). Немаловажным фактором являются геокриологические условия территории. Широкое распространение многолетней мерзлоты, глубокое сезонное промерзание исключает инфильтрационную способность грунтов, тем самым усиливая поток движения массы по склону. Следует отметить также и наличие снежников, наледей.

Способствуют активизации и усилению развития селевых потоков антропогенные факторы: облесивание; распашка склонов (особенно в местах распространения лессовидных супесей, слабо закрепленных рыхлых отложений); подрезание склонов при строительстве дорог, линий передач и др.; искусственное сужение русел (мосты); создание искусственных водохранилищ на горных реках; последствия горнодобывающей, строительной деятельности и др.

По условиям формирования, на основании имеющейся у нас статистики и материалов специалистов, выделяются следующие генетические типы селей: дождевые, снегодождевые и флювиогляциальные. На территории Байкальского региона преобладают (более 80–85 % от общего числа) дождевые сели, снегодождевые составляют до 10–15 % и при условии резкого потепления и активного подтаивания наледей и снежников возможны до 1–3 % — флювиогляциальные.

Байкальский регион весьма сложная территория в природном отношении, характеризующаяся сочетанием расчлененного высоко-, средне- и низкогорного рельефа горных сооружений и наклонного и плоского малых аккумулятивных равнин межгорных котловин и понижений байкальского и забайкальского типов, имеет высокую вероятность проявлений целого спектра опасных процессов, в том числе и селей. В условиях активного хозяйственного освоения и становления науки в Сибири было привлечено особое внимание к изучению наиболее распространенных видов селей. Так, в пределах Южного Прибайкалья научные исследования селевых явлений начинаются с конца XIX в. (приблизительно

тельно с 1863 г.): момента проектирования, строительства и в дальнейшем эксплуатации Кругобайкальской железной дороги. За данный период практически каждые 3–8 лет регистрировались катастрофические сходы селей, создававших завалы на отдельных отрезках железной дороги и аварии в тоннелях [1; 2]. В районе Северного Прибайкалья селевые явления фиксировались с начала освоения севера Бурятии и строительства БАМа (1974 г.). В первый этап строительства неоднократно складывались чрезвычайные ситуации, что послужило основанием для детализированного обследования селеопасности отдельных отрезков трассы [4; 5]. На территории Восточного Саяна исследования связаны с научными и геологическими изысканиями, поисками полезных ископаемых [6]. В пределах Селенгинского среднегорья, средней части Прибайкалья и Забайкалья — изученность селей недостаточная. В результате обобщения научной литературы, статистических данных числа и характера схода селей, тематических картографических материалов нами уточнены площади селеопасных зон, оценена повторяемость селей в них, собрана статистическая база данных для ГИС.

В северной части Байкальского региона селеопасными являются склоны Верхнеангарского и Южно- и Северо-Муйского хребтов. Определено, что более 200 км водотоков здесь характеризуются потенциальной опасностью с высокой степенью вероятности проявления селей. По генезису происхождения преобладают водокаменные и грязекаменные селевые потоки. Их повторяемость составляет от 5 до 60 лет: в среднем 12–20 лет. Сильные сходы селей произошли в 1957 г. при Муйском землетрясении. В 1983 г. было смыто 7 мостов и более 3 км железной дороги. В средней части Байкальского региона опасность представляют восточные склоны хр. Баргузинский. Здесь селевые потоки довольно часто приводили к размыву отрезков автомобильного полотна дороги Баргузин — Улюнхан.

В южной части Байкальского региона наиболее селеопасной зоной является хребет Хамар-Дабан. На его северо-западном склоне повторяемость селей составляет 12–40 лет. Весьма опасными реками считаются Малая и Большая Осиновка, Солзан, Утулик, Снежная и др. [3]. На южном склоне Хамар-Дабана, по данным МЧС Республики Бурятия и Бурятского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, неоднократные сходы селей отмечены на участках склонов верхнего и среднего течений бассейна р. Джиды: на горных реках Модонкуль, Хамней, Зун-Нарын, Цакирка, Улятуй, Боргой и др.

В Селенгинском среднегорье характерны грязевые сели. Основными факторами их формирования здесь являются слабозакрепленные пески и супеси, распаханные склоны. Весьма опасны реки бассейна Селенги: Куналейка, Куйтунка, Тарбагатайка, Савва, Кяхтинка, а также русла суходолов и оврагов правобережной части р. Чикой. Повторяемость в среднем составляет 8–12 лет [7].

Восточный Саян, Тункинские гольцы являются наиболее селеопасной зоной в регионе. Повторяемость катастрофических сходов селей составляет здесь 16–40 лет. По генезису формирования они характеризуются как водогрязекаменные и грязекаменные. В 2004 г. крупные сходы селевых потоков зарегистрированы в верховье р. Иркут. Так, в течение 5–9 дней был практически отрезан от внешнего мира участок золотодобычи «Самарта», смыто 2 моста, разрушено более 800 м автодороги.

В 2014 г. катастрофическому сходу селя подверглась территория рекреационной местности «Аршан». Сход селевых потоков произошел со склонов Тункинского хребта Саянской горной системы в Тункинскую межгорную котловину в районе курорта федерального значения.

Поселок Аршан, местоположение которого приурочено к выходам на земную поверхность лечебных минеральных водных источников в долине р. Кынгарга, находится в Тункинской межгорной котловине байкальского типа непосредственно вблизи ее северного борта: подножия альпинотипного Тункинского горного хребта. Переход поверхности днища Тункинской котловины в склоны Тункинского хребта в п. Аршан и его окрестностях резкий, крутой. Крутизна склонов, обрамляющих территорию п. Аршан с севера, северо-востока и северо-запада, превышает 30–35°. Таким образом, географическое расположение п. Аршан и условия орографии района его расположения определяют потенциальную опасность поражения территории поселка каменистым обломочным и грязевым материалом со склонов горного хребта, вынесенным склоновыми гравитационными и эрозионно-аккумулятивными процессами в результате выпадения обильных дождевых осадков, интенсивного таяния снегов и т. д. Вертикальная амплитуда рельефа в районе расположения п. Аршан достигает 1740 м: от 2544 м в вершинной части Тункинского хребта северо-восточнее поселка до 804 м на урзе р. Кынгарга, вдоль которой располагаются строения поселения. В высокогорной части Тункинского хребта находятся гольцовые ландшафты (на карте и на космических снимках выделяются белым цветом) с реликтовыми ледниковыми формами рельефа.

В связи с произошедшей природной катастрофой в п. Аршан и его окрестностях нами была изучена возникшая в результате проявления стихии геологическая ситуация, проанализированы разновременные космические снимки (до прохождения селей и после) района п. Аршан, метеорологические данные, геолого-геоморфологические и другие природные и антропогенные факторы произошедшего явления. Было установлено, что стихия связана с сошедшими селевыми потоками с отрогов Тункинского горного хребта и паводком на р. Кынгарга после интенсивных дождевых осадков. Причиной схода селей послужило переувлажнение многолетних отложений, аккумулирующихся в реликтовых ледниковых формах рельефа (троговых долинах, карах) высокогорной части Тункинского хребта, расположенной северо-восточнее п. Аршан, и достижение ими «критической» массы, необходимой для формирования под воздействием гравитации селевых потоков.

Обычно же потенциальные селевые массы, аккумулирующиеся в троговых долинах, карах и других понижениях рельефа приводораздельной части Тункинского хребта, во многом удерживаются от движения вниз перегибом южного макросклона хребта, отделяющим покатую приводораздельную часть с углами наклона 3–10° от крутой склоновой с углами наклона 30–45°.

Сход селей проходил по тальвегам основных наиболее выраженных в рельефе ложбин падей макросклона Тункинского хребта, обращенного с северо-восточной стороны к п. Аршан. Основной грязекаменный селевой поток, нанесший самые большие разрушения в п. Аршан, произошел не из двух каров, расположенных в ближайших смежных с долиной р. Кынгарга понижениях, как указывалось в некоторых СМИ [8], а из пади р. Вторая Шихтолайка. Селевым потоком, прошедшим по тальвегу этой пади, были повреждены строения юго-восточной части поселка (район «Микрорайон»), в том числе санаторий «Саган Дали». Толщина слоя вынесенного на территорию п. Аршан грязекаменного материала достигла 3–4 м. Кроме того, часть села была затоплена селевым паводком р. Кынгарга.

В заключение хотелось бы отметить основные моменты рассмотренной природно-геологической проблемы, предложить некоторые шаги по ее решению. Итак, сели на территории Байкальского региона являются весьма распространенным и опасным природным явлением. Полагая, что необходимо комплексное мониторинговое обследование селеопасных районов, выявление потенциально опасных и действующих рек, ручьев, суходолов, особенно на отрезках верхних частей водосборов, где зарождаются и формируются «критические» селевые твердые массы. Особое внимание и детализированное обследование с оценкой риска возникновения и развития селевых процессов требуется для освоенных и заселенных территорий, мест стратегически важных объектов.

Результатом данных исследований должно явиться создание геоинформационной системы, состоящей из отдельных блоков: инвентаризационного, оценочного, прогнозного и картографического, что позволит разработать модели сценарного развития. В созданной базе данных должны быть отражены физические параметры, возможные площади (поражения) распространения, динамики формирования и развития селей и др. Разработанная ГИС, на основе достоверного научного прогноза, позволит обосновать наиболее эффективные методы защиты от этого разрушительного природного явления.

Литература

1. Лапердин В. К., Качура Р. А. Геодинамика опасных процессов в зонах природно-техногенных комплексов Восточной Сибири. — Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2010. — 312 с.
2. Тржцинский Ю. Б., Будз М. Д., Зарубин Н. Е. Оползни, сели, термокарст в Восточной Сибири и их инженерно-геологическое значение. — М.: Наука, 1969. — 143 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16, выпуск 3. Бассейн оз. Байкал (Забайкалье) / под ред. М. Г. Васьковского. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 400 с.
4. Напрасников А. Т. Геоэкология зоны БАМ и сопредельных территорий // Сибирь: проблемы комплексного развития. — СПб.: Наука, 1993. — С. 195–219.
5. Лапердин В. К., Тржцинский Ю. Б. Экзогенные геологические процессы и сели Восточного Саяна. — Новосибирск: Наука, 1977. — 102 с.
6. Лехатинов А. М. Экзогенные геологические процессы и их прогноз (зона БАМ и сопредельные территории): автореф. дис. ... д-р геогр. наук. — М.; Иркутск, 2004. — 75 с.
7. Борисова Т.А. Природно-антропогенные риски в бассейне оз. Байкал. — Новосибирск: Гео, 2013. — 126 с.
8. Иркутские ученые предупреждают Бурятию новое наводнение // Новая Бурятия. — 2014. — № 25(226). — 6 июля. — С. 2–3.

References

1. Laperdin V. K., Kachura R. A. *Geodinamika opasnykh protsessov v zonakh prirodno-tekhnogennykh kompleksov Vostochnoi Sibiri* [Geodynamics of hazardous processes in Eastern Siberia areas of natural and industrial complexes]. Irkutsk: Irkutsk Institute of Earth's Crust, 2010. 312 p.
2. Trzhtsinskii Yu. B., Budz M. D., Zarubin N. E. *Opolzni, seli, termokarst v Vostochnoi Sibiri i ikh inzhenerno-geologicheskoe znachenie* [Landslides, mudflows, thermokarst in East Siberia and their engineering and geological significance]. Moscow: Nauka, 1969. 143 p.
3. *Resursy poverkhnostnykh vod SSSR* [Surface water resources of the USSR]. T. 16, V. 3. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1973. 400 p.
4. Naprasnikov A. T. *Geoekologiya zony BAM i sopredel'nykh territorii* [Geoecology of BAM zone and adjacent territories]. *Sibir': problemy kompleksnogo razvitiya – Siberia: problems of integrated development*. St Petersburg: Nauka, 1993. Pp. 195–219.
5. Laperdin V. K., Trzhtsinskii Yu. B. *Ekzogennye geologicheskie protsessy i seli Vostochnogo Sayana* [Exogenous geological processes and sills of the Eastern Sayan]. Novosibirsk: Nauka, 1977. 102 p.
6. Lekhatinov A. M. *Ekzogennye geologicheskie protsessy i ikh prognoz (zona BAM i sopredel'nye territorii)*. *Avtoref. dis. ... d-ra geogr. nauk* [Exogenous geological processes and their prognosis (BAM zone and adjacent territories). Author's abstract Dr. geogr. sci. diss.]. Moscow; Irkutsk, 2004. 75 p.
7. Borisova T.A. *Prirodno-antropogennye riski v basseine oz. Baikal* [Natural and man-made risks in the Lake Baikal basin]. Novosibirsk: Geo, 2013. 126 p.
8. Irkutskie uchenye predrekayut Buryatii novoe navodnenie [Irkutsk scientists predict a new flood in Buryatia]. *Novaya Buryatiya – New Buryatia*. 2014. July 6. No 25(226). Pp. 2–3.

УДК 551.521.5:577.4.621.03

«СТРАТЕГИЯ ГЕОПОЛИТИКИ КОРШУНА»: ТОТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

© **Григорьева Марина Александровна**

кандидат географических наук, доцент Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: gmabsu@rambler.ru

© **Маркелов Данила Андреевич**

доктор технических наук
ведущий научный сотрудник ЗАО «Ассоциация «КАРТЭК»,
Россия, 117292, г. Москва, а/я 145
e-mail: markelov@geocostd.com

© **Маркелов Андрей Владимирович**

доктор географических наук, профессор
лауреат премии правительства Российской Федерации в области науки и техники
ведущий научный сотрудник ЗАО «Ассоциация «КАРТЭК»

© **Минеева Надежда Яковлевна**

доктор географических наук, профессор
лауреат премии правительства Российской Федерации в области науки и техники,
ведущий научный сотрудник ЗАО «Ассоциация «КАРТЭК»
Россия, 117292, г. Москва, а/я 145
e-mail: mineeva@geocostd.com

© **Польшина Ольга Евгеньевна**

кандидат географических наук, доцент Российского университета дружбы народов,
доцент кафедры системной экологии экологического факультета
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6
e-mail: olgapolynova@yandex.ru

© **Акользин Андрей Павлович**

доктор технических наук, профессор
генеральный директор ЗАО «Ассоциация «КАРТЭК»
Россия, 117292, г. Москва, а/я 145
e-mail: cartec-com@mail.ru

В статье рассматриваются вызовы времени, такие как трансформация статей Конституции Российской Федерации, разрушение биосферы, появление новых опасных биосферопредобразующих факторов воздействия, истощительный характер природопользования, отсутствие контроля и нормативов, проект нового Федерального закона «О развитии Сибири и Дальнего Востока», не обеспечивающего гарантии устойчивого развития территорий. Предложена и обоснована «стратегия геополитики коршуна», состоящая в организации тотального контроля над территорией как стратегического ресурса государства, в которой за норму или эталон должен быть принят геоэкологический стандарт территории, за отклонение — восстановление территории за счет нарушителя.

***Ключевые слова:** территория, стратегический ресурс государства, геоэкологический стандарт территории, восстановление территории, «геополитика коршуна», тотальный контроль.*

STRATEGY OF KITE GEOPOLITICS: TOTAL CONTROL OVER THE TERRITORY
AS A TOOL OF A SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROVISION

Grigoreva Marina A.

PhD in Geography, A/Professor, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Markelov Danila A.

DSc in Engineering, Russian Academy of Natural Sciences,
Joint Stock Company Association "Kartek", leading research fellow
PO Box 145, Moscow, 117292, Russia

Markelov Andrey V.

DSc in Geography, Professor, Russian Academy of Natural Sciences,
Laureate of the award of the government of the Russian Federation in the field
of science and engineering, Joint Stock Company Association "Kartek", leading research fellow

Mineeva Nadezhda Ya.

DSc in Geography, Professor, Russian Academy
of Natural Sciences, Laureate of the award of the government of the Russian Federation in the field
of science and engineering, Joint Stock Company Association "Kartek", leading research fellow,
PO Box 145, Moscow, 117292, Russia

Polynova Olga E.

PhD in Geography, A/Professor, Russian University of Friendship between Peoples, A/Professor
department of systemic ecology, ecological faculty
6 Miklukho-Maklai, Moscow, 117198, Russia

Askolzin Andrey P.

DSc in Engineering, Professor
Russian Academy of Natural Sciences, Joint Stock Company Association "Kartek", general director
PO Box 145, Moscow, 117292, Russia

The challenges of time are shown, such as transformation of articles of the Constitution of the Russian Federation, biosphere destruction, arising of new dangerous biosphere transformative factors of impact, exhausting character of nature use, absence of control and norms, Project of a new Federal law "On the development of Siberia and Far East", that doesn't guarantee sustainable development of these territories. The strategy of geopolitics of a kite is proposed and substantiated that concludes in organizing of a total control over territory as a strategic resource of the state, in which a geoeological standard of the territory should be adopted as a norm or standard and for declining from it the restoration of the territory should be done at the expense of the offender.

Keywords: territory, strategic resource of the state, geoeological standard of the territory, territory restoration, geopolitics of kite, total control.

В основе «стратегии геополитики коршуна» лежит новое научное направление — методология геоэкологической стандартизации территории на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов средствами ГИС-технологий для обеспечения экологической безопасности [1–5].

Вызов времени 1. Трансформация статей Конституции Российской Федерации [6, 7].

Было: «Статья 11. Земля и ее недра, воды, растительный и животный мир являются достоянием народов, проживающих на соответствующей территории. Владение, пользование и распоряжение природными богатствами не могут осуществляться в ущерб интересам этих народов. В Российской Федерации устанавливаются следующие формы собственности на природные ресурсы: государственная (федеральная, республик в составе Российской Федерации, автономной области, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга), муниципальная, частная (юридических лиц и граждан), коллективная (общая совместная, общая долевая). Владение, пользование и распоряжение природными ресурсами регулируются законодательством Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации, правовыми актами Советов народных депутатов автономной области, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга, актами местных Советов народных депутатов, изданными в пределах их полномочий» [6]. Стало: «Статья 9: 1) земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории; 2) земля и другие природные ресурсы могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности» [7].

Вызов времени 2. Разрушение биосферы, появление новых опасных биосферопреобразующих факторов воздействия, истощительный характер природопользования, отсутствие контроля и нормативов.

Артефактами истощительной эксплуатации территорий являются катастрофическая экологическая ситуация на картах Норильского промышленного региона НПК [8–12], нефтеразливы в Западной Сибири [13], Чеченской Республике [15], Республике Коми, сотни гектаров погибших лугов, лесов, рек [14], радиационная обстановка Обской губы (эстуариев рек Оби, Пура, Таза) [18]. Главный вклад в формирование радиационной обстановки вносят речные системы Оби, Пура, Таза с их притоками. Открытые водоемы служат главными приемниками и конденсаторами искусственных радионуклидов, образующихся при ядерных взрывах. Общее число крупных аварий и инцидентов составило более 90 с ядерным оружием, 20 — на ядерных установках и заводах. Малоактивные радиоактивные отходы сливают в канализацию и открытые водоемы. Их количество составляет 40 % общей изотопной продукции, потребляемой предприятиями. Нефтегазозонные месторождения содержат большое количество естественных радионуклидов уранового и ториевого рядов и калия-40. Нефтегазовая отрасль промышленности поставляет в биосферу радиоактивные вещества с несанкционированными сбросами отходов нефтегазодобычи, концентрированных радиоактивных шламов после сепарации нефти, аварийных разливов нефти, частичного сброса воды для целей поддержания пластового давления. Количество радиоактивных отходов, образующихся в нефтегазовой отрасли, составляет $3 \cdot 10^6$ м³/г., в ближайшее время их общее количество составит $8,3 \cdot 10^6$ т отходов с ЕРН. Показано, что в Ханты-Мансийском автономном округе на скважинах превышение гамма-фона составило более чем в 38 раз в восточной части, среднем Приобье — в 56, в западной части — в 48. Установлен факт концентрирования радиоактивных веществ в технологических процессах нефтегазодобычи и формировании радиационной опасности нефтегазодобывающей и перерабатывающей отраслей промышленности. Обоснована необходимость изучения проблемы радиоактивности в нефтегазодобывающей отрасли, образования радиоактивных отходов, нормирования воздействия.

Территория — стратегический ресурс государства [19], однако отсутствие контроля и нормативов порождает множество проблем, таких как: 1) актуальность, несовпадение и отсутствие границ административного деления РФ, отсутствие единой на всю территорию картографической основы, которая поддерживалась бы в актуальном состоянии и была доступной для широкого круга пользователей и обязательной для государственных структур (Ингушетия, Чечня, Курилы, на публичной кадастровой карте остров Шикотан и острова Хабомай не включены в кадастровое деление, на острове Кунашир граница проходит посередине острова, что соответствует ситуации, которая была до начала Великой Отечественной войны); 2) наполнение базы кадастрового учета на уровне конкретных участков: если взять космоснимок и наложить на него границы кадастрового учета, то можно увидеть, что на публичной кадастровой карте плохо (неадекватно) представлена информация о частной застройке, что должно послужить поводом для проверки работы регистрирующих органов или законности этих самых построек; 3) обоснование выделения кадастровых районов, выделение кадастровых границ различного уровня проводится без учета природно-территориальных или ландшафтных границ, как это показано на примере кадастрового района 03:08 Иволгинского в Республике Бурятия. На территории Иволгинской котловины со сложной геоэкологической структурой, образуемой совокупностью серии геокомплексов с различными ландшафтными характеристиками, экологической емкостью и техногенной нагрузкой, выделен один кадастровый район. Труднодоступность пространственных данных, отсутствие стандартизированного пространства геоданных — это главные сдерживающие факторы развития геоинформационных технологий в РФ. Вызов 2 констатирован в Экологической доктрине, Стратегии национальной безопасности, статьях по геоэкологии Севера [20–22].

Вызов времени 3. Проект нового Федерального закона «О развитии Сибири и Дальнего Востока», не обеспечивающего гарантии устойчивого развития территорий.

В свете проекта нового ФЗ «О развитии Сибири и Дальнего Востока» [23, 24] широкое освоение территории с вечной мерзлотой и опасными экзогенными процессами неминуемо приведет к экологическому дисбалансу и потере устойчивости геосистем. Еще в 1992 г. исследования показали, что «экстенсивное освоение Севера, ориентированное только на эксплуатацию его природных ресурсов и получение сиюминутных экономических результатов, оказывается не только губительным для природы, но и экономически убыточным, а потому несостоятельным» [22, с. 3].

Вызов времени 4. «Стратегия геополитики коршуна» — тотальный контроль над территорией как инструмент обеспечения устойчивого развития территорий.

Мы предлагаем при освоении территории 16 субъектов РФ, обозначенных в новом проекте ФЗ, развивать «стратегию геополитики коршуна», понимая под геополитикой науку о контроле над территорией. Сущность предлагаемой «стратегии геополитики коршуна» состоит в организации тотального контроля над территорией как стратегического ресурса государства. За норму или эталон должен быть принят геоэкологический стандарт территории. За отклонение от геоэкологического стандарта — карательные меры: восстановление территории за счет нарушителя. В основе «стратегии геополитики коршуна» лежит новое научное направление — методология геоэкологической стандартизации территории на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов средствами ГИС-технологий для обеспечения экологической безопасности [19, 25–27]. Понятие «территория» включает совокупность геотехнических и природных систем, ответственных за устойчивое развитие биосферы, от которой зависит безопасность населения, окружающей среды и государства. При стандартизации проводится обоснование интервала допустимых значений конкретных переменных и эталонов, что необходимо для управления природно-техническими системами территорий.

Механизм создания единой инфраструктуры пространственных данных в РФ требует реализации единой государственной политики развития рынка геоинформационных технологий и услуг путем создания единой государственной карты-основы, условий массового использования пространственных данных, единых стандартов, терминологии, обмена данными, сертификации программного обеспечения и проектов.

Нами разработаны новые ГИС-технологии обеспечения геоэкологической безопасности территории в системе природопользования, которые включают технологический регламент, ГИС-обеспечение, аппаратно-программные комплексы сбора информации, ввода, хранения, обработки и представления информации. Геоэкологическая безопасность — это составная часть экологической безопасности, входящая, в свою очередь, в область условий безопасности жизнедеятельности человека, которая возможна только при сохранении биосферы, базирующейся на таких геосферах, как литосфера, атмосфера и гидросфера. ГИС-технологии организованы по модульному принципу на единой платформе ввода, хранения, обработки и представления данных, открыты для обновления, актуализации и модернизации составляющих блоков. Каждый модуль функционирует автономно в режиме реального времени, представляя инструментальное средство (прибор) контроля геоэкологической безопасности и управления территорией.

В целях реализации Стратегии национальной безопасности предлагаем национальный проект «Геоэкологическая стандартизация территории РФ на основе геоэкологической, геодинамической, функциональной и биобарьерной структуры территории как стратегического ресурса государства». Цель данного проекта — создание ГИС геоэкологических стандартов территорий разного уровня путем создания национальной базы данных биосферного потенциала территорий регионов для решения крупной народнохозяйственной задачи, а именно осуществления эколого-географической регламентации техногенного (химического, радиационного и др.) воздействия на биосферу и природные системы на основе сохранения биопотенциала экосистем. Задачи — инвентаризация природно-территориальных комплексов РФ в зонально-ландшафтном аспекте с использованием современных космических, аэрофото и наземных технологий. Научно-техническая продукция (интегрированная ГИС со встроенными отдельными модулями «Геоэкологический стандарт территории региона») должна быть размещена на специальном сайте как бесплатный информационный ресурс в открытом доступе для всех специалистов и природопользователей (как уже единожды оплаченный государством ресурс). Реализация работ обеспечит развитую сеть рабочих мест, а также занятость в проектах студенчества и молодежи через полевые практики и тренинг-курсы по всем регионам РФ. Экономический механизм функционирования «стратегии геополитики коршуна» (тотального контроля над территориями) показан [22–24] и основан на Конституции РФ: «Статья 9.1. Земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в РФ как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории» [7].

Литература

1. Дергачев В. А. Геополитика: учеб. для вузов. — М.: Юнити-Дана, 2004. — 526 с.
2. Хаусхофер К. О геополитике. Работы разных лет. — М.: Мысль, 2001. — 426 с.
3. Колосов В. А., Мироненко Н. С. Геополитика и политическая география: учеб. для студ. вузов. — М.: Аспект-Пресс, 2001. — 479 с.
4. Гончаров А. В. Стратегическая география. Что это такое? — Минск: Беларус. геогр. общ-во, 2008. — С. 4.

5. Гончаров А. В. Стратегическая география. Ее сущность и методы. — Минск, 2010. — С. 6.
6. Конституция (Основной Закон) Российской Федерации — России: принята ВС РСФСР 12 апреля 1978 г. (с изм. и доп. от 10 декабря 1992 г.) [Электронный ресурс]. — URL: http://ru.wikisource.org/wiki/Конституция_Российской_Федерации_-_России_1978_года
7. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. [Электронный ресурс]. — URL: <http://constitution.kremlin.ru/>
8. Radioecology of tundra and open woodlands in the Norilsk Area (the Russian Arctic) / E. I. Golubeva [et al] // The 4th Intern. Conf. on Environmental Radioactivity in the Arctic. Edinburg, Scotland 20–23 September 1999. — Edinburg: Scotland, 1999. — P. 273–274.
9. ГИС как инструмент оценки радиоэкологического состояния тундровых и лесотундровых сообществ на примере Норильского промышленного региона / Д. А. Маркелов [и др.] // Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях: тр. междунар. конф. (24–26 апреля 2000 г.). — М.; СПб., 2000. — С. 277.
10. Радиоэкологическое состояние тундровых и лесотундровых сообществ в Норильском промышленном районе / Д. А. Маркелов [и др.] // Урал атомный, Урал промышленный: материалы VIII Междунар. эколог. симпозиума. — Екатеринбург, 2000. — С. 149–152.
11. Radioecological condition of tundra and forest-tundra in the Norilsk industrial region / D. A. Markelov [et al] // Урал атомный, Урал промышленный: материалы VIII Междунар. эколог. симпозиум. — Екатеринбург, 2000. — С. 152–154
12. Маркелов Д. А. Зональные особенности биоразнообразия и радиоэкологического состояния растительных сообществ. — М.: Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 1999. — 58 с.
13. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440299/?page=0>
14. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440304/?page=1>
15. <http://geocostd.com/ru/category/articles/>
16. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440301/?page=1>
17. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440302/?page=1>
18. К вопросу о радиоэкологическом стандарте территории: анализ и степень изученности радиационной обстановки Обской губы (эстуариев рек Оби, Пура, Таза) / Н. Я. Минеева [и др.] // Геоэкологические и географические проблемы современности: сб. науч. тр. — Владимир: Изд-во ВГГУ, 2009. — Вып. 11. — С. 117–121.
19. Территория — стратегический ресурс государства / Д. А. Маркелов [и др.] [Электронный ресурс]. — URL: <http://geocostd.com/ru/>
20. Экологическая доктрина Российской Федерации / одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р) [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.priroda.ru/law/detail.php?ID=6445>
21. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.: указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.scrf.gov.ru/documents/99.html>
22. Геоэкология Севера (введение в геокриозкологию) / под ред. И. Соломатина. — М.: Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 1992. — 270 с.
23. О развитии Сибири и Дальнего Востока: федеральный закон [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.apn.ru/publications/article26477.htm>
24. Антонов Р. Проданная Сибирь [Электронный ресурс] // Агентство политических новостей. — URL: <http://www.apn.ru/publications/article26455.htm>
25. Маркелов Д. А., Григорьева М. А. Экономика природопользования с учетом биосферного потенциала земель // Вестник Бурятского государственного университета. Сер. 3. География, геология. — 2006. — Вып. 7. — С. 162–171.
26. Инновационные технологии обеспечения экологической безопасности / Д. А. Маркелов [и др.] // Вестник Российской академии естественных наук. — 2011. — Т.11, № 5. — С. 50–52.
27. Геоэкологическая типология земель как элемент геоэкологического стандарта территорий / Д. А. Маркелов [и др.] // Вестник Российской академии естественных наук. — 2011. — Т.11, № 5. — С. 74–77.

References

1. Dergachev V. A. *Geopolitika* [Geopolitics]. Moscow: Yuniti-Dana, 2004. 526 p.
2. Khauskhofer K. *O geopolitike. Raboty raznykh let* [About geopolitics. Work over the years]. Moscow: Mysl', 2001. 426 p.
3. Kolosov V. A., Mironenko N. S. *Geopolitika i politicheskaya geografiya* [Geopolitics and Political Geography]. Moscow: Aspect-Press, 2001. 479 p.
4. Goncharov A. V. *Strategicheskaya geografiya. Chto eto takoe?* [Strategic geography. What is it?]. Minsk: Belarussian Geographic Society, 2008. P. 4.
5. Goncharov A. V. *Strategicheskaya geografiya. Ee sushchnost' i metody* [Strategic geography. Its essence and methods]. Minsk, 2010. P. 6.

6. *Konstitutsiya (Osnovnoi Zakon) Rossiiskoi Federatsii – Rossii* [The Constitution (Fundamental Law) of the Russian Federation – Russia]. Available at: [http://ru.wikisource.org/wiki/Konstitutsiya_Rossiiskoi_Federatsii_-_Rossii_1978_goda_\(v_redaktsii_10_dekabrya_1992_goda\)](http://ru.wikisource.org/wiki/Konstitutsiya_Rossiiskoi_Federatsii_-_Rossii_1978_goda_(v_redaktsii_10_dekabrya_1992_goda)).
7. *Konstitutsiya Rossiiskoi Federatsii* [Constitution of the Russian Federation]. Available at: <http://constitution.kremlin.ru/>
8. Radioecology of tundra and open woodlands in the Norilsk Area (the Russian Arctic). *The 4th Int. Conf. on Environmental Radioactivity in the Arctic. Edinburg, Scotland 20-23 September 1999*. Edinburg: Scotland, 1999. Pp. 273–274.
9. Markelov D. A. et al. GIS kak instrument otsenki radioekologicheskogo sostoyaniya tundroykh i lesotundroykh soobshchestv na primere Noril'skogo promyshlennogo regiona [GIS as a tool for assessing radioecological state of tundra and forest-tundra communities on the example of Norilsk industrial region]. *Radioaktivnost' pri yadernykh vzryvakh i avariakh – Radioactivity in cases of nuclear explosions and accidents*. Proc. Int. Conf. (April 24–26, 2000). Moscow; St Petersburg, 2000. P. 277.
10. Markelov D. A., Markelov A. V., Mineeva N. Ya., Golubeva E. I., Krasnushkin A. V. Radioekologicheskoe sostoyanie tundroykh i lesotundroykh soobshchestv v Noril'skom promyshlennom raione. *Ural atomnyi, Ural promyshlennyy – Ural Atomic, Ural Industrial*. Proc. 8th Int. ecol. symp. Ekaterinburg, 2000. Pp. 149–152.
11. Markelov D. A., Markelov A. V., Mineeva N. Ya., Golubeva E. I., Krasnushkin A. V. Radioecological condition of tundra and forest-tundra in the Norilsk industrial region. *Ural atomnyi, Ural promyshlennyy – Ural Atomic, Ural Industrial*. Proc. 8th Int. ecol. symp. Ekaterinburg, 2000. Pp.152–154.
12. Markelov D. A. *Zonal'nye osobennosti bioraznoobraziya i radioekologicheskogo sostoyaniya rastitel'nykh soobshchestv* [Zone features of plant communities biodiversity and radioecological state]. Moscow: M.V. Lomonosov Moscow State University publ., 1999. 58 p.
13. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440299/?page=0>
14. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440304/?page=1>
15. <http://geocostd.com/ru/category/articles/>
16. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440301/?page=1>
17. <http://fotki.yandex.ru/users/lui-kotov/view/440302/?page=1>
18. Mineeva N. Ya. et al. K voprosu o radioekologicheskom standarte territorii: analiz i stepen' izuchennosti radiatsionnoi obstanovki Obskoi guby (estuariyev rek Obi, Pura, Taza) [To the radioecological standard of territories: analysis and scrutiny degree of Ob Bay radiological situation (estuaries of Ob, Pur, Taz rivers)]. *Geoekologicheskie i geograficheskie problemy sovremenosti – Geoecological and geographic issues of the day*. Vladimir: Vladimir State Humanitarian University publ., 2009. V. 11. Pp. 117–121.
19. *Territoriya — strategicheskii resurs gosudarstva* [Territory as a State strategic resource]. Available at: <http://geocostd.com/ru/>.
20. *Ekologicheskaya doktrina Rossiiskoi Federatsii* [Ecological Doctrine of the Russian Federation]. Available at: <http://www.priroda.ru/law/detail.php?ID=6445>
21. *Strategiya natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii do 2020 g.* [National Security Strategy of the Russian Federation to 2020]. Presidential Decree No. 537 of May 12, 2009. Available at: <http://www.scrf.gov.ru/documents/99.html>
22. *Geoekologiya Severa (vvedenie v geokriekologiyu)* [Geoecology of the North (introduction to geocryocology)]. Moscow: M. V. Lomonosov Moscow State University publ., 1992. 270 p.
23. *O razvitiy Sibiri i Dal'nego Vostoka* [On development of Siberia and the Far East]. Federal Law. Available at: <http://www.apn.ru/publications/article26477.htm>
24. Antonov R. *Prodannaya Sibir'* [Sold Siberia]. Available at: <http://www.apn.ru/publications/article26455.htm>
25. Markelov D. A., Grigor'eva M. A. *Ekonomika prirodopol'zovaniya s ucheto biosfernogo potentsiala zemel'* [Environmental Economics in view of land biosphere potential]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Geografiya, geologiya – Bulletin of Buryat State University. Ser. Geography, Geology*. 2006. V. 7. Pp. 162–171.
26. Markelov D. A. et al. *Innovatsionnye tekhnologii obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti* [Innovative technologies to ensure environmental safety]. *Vestnik Rossiiskoi akademii estestvennykh nauk –Russian Academy of Natural Sciences Bulletin*. 2011. V. 11. No 5. Pp. 50–52.
27. Markelov D. A. et al. *Geoekologicheskaya tipologiya zemel' kak element geoekologicheskogo standarta territorii* [Geoecological typology of land as a part of geo-environmental standard of territory]. *Vestnik Rossiiskoi akademii estestvennykh nauk –Russian Academy of Natural Sciences Bulletin*. 2011. V.11. No 5. 2011. Pp. 74–77.

УДК 504.4.062

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА МОДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В МОНГОЛИИ

Работа выполнена при поддержке проекта Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 4.14 «Проблемы сбалансированного развития в аридных ландшафтах Центральной Азии в условиях опустынивания»

© Жамьянов Даба Цыбан-Доржиевич

кандидат географических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: dabaj@mail.ru

© Михеева Анна Семеновна

доктор экономических наук, заведующая лабораторией Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: asmiheeva@binm.bscnet.ru

© Батомункуев Валентин Сергеевич

кандидат географических наук, заместитель директора по экономическому материально-техническому развитию Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: bvalentins@yandex.ru

© Санжеев Эрдэни Доржиевич

кандидат географических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: esan@binm.bscnet.ru

© Дарбалаева Дарима Александровна

кандидат экономических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: darimchik@rambler.ru

© Осодоев Петр Васильевич

кандидат географических наук, младший научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: osodoev@yahoo.com

В статье изучена обеспеченность водными ресурсами на модельных территориях в Монголии: сомон Сайнцагаан Среднегобийского аймака, аймак Орхон и сомон Цогтцэций Южногобийского аймака. Рассмотрена обеспеченность водными ресурсами на пастбищных и горнодобывающих территориях. Показаны проблемы, которые испытывают пастухи в связи с недостаточным количеством колодцев, качеством воды и, соответственно, изменением уклада жизни, связанного с кочевками в течение года. Кроме этого, представлены проблемы, которые возникают при работе горнодобывающих предприятий, такие как нарушение гидрогеологических и гидрологических условий в районах месторождений, ухудшение качества подземных и поверхностных вод, а также проблемы, связанные со снижением площади пастбищных угодий, ухудшением условий пастбищного животноводства возле этих предприятий, что в дальнейшем заставляет пастухов покидать эти места.

Ключевые слова: Монголия, модельные территории, водные ресурсы, опустынивание, водоснабжение, обводненность пастбищ, колодцы.

FEATURES OF THE WATER RESOURCE SUPPLY ON THE MODEL TERRITORIES IN MONGOLIA

Zhamyanov Daba Ts.

PhD in Geography, research fellow, Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Mikheeva Anna S.

DSc in Economics, head of the laboratory, Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, 670047

Batomukuev Valentin S.

PhD in Geography, vice-director for economic, material and technical development
Baikal Institute of Nature Management, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Sanzheev Erdeni D.

PhD in Geography, research fellow, Baikal Institute of Nature Management
Siberian branch of the Russian Academy of sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Darbalaeva Darima A.

PhD in Economics, research fellow, Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Osodoev Petr V.

PhD in Geography, junior research fellow, Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

The water supply on the model territories in Mongolia: somon Saintsagaan of the Dundgovi aimag, Orkhon aimag and somon Tsogttsetsy of the Omnogovi aimag is studied in the article. The water supply on pasturing and mining territories and in settlements is considered. The problems are revealed, such as herdsmen experience of insufficient quantity of wells, quality of water and accordingly, change in the way of life concerned with relocation during a year. Besides, problems are presented that arise at work of the mining enterprises such as disturbance of hydrogeological and hydrological conditions in areas of deposits, deterioration of the underground and surface waters, as well as the problems referring to the areas of pasturing grounds also decrease of conditions of pasturing animal husbandry near these enterprises that further on forces herdsmen to leave these places.

Keywords: Mongolia, model territories, water resources, desertification, water supply, watering of pasture, wells.

Пространственное распределение поверхностных водных ресурсов Монголии имеет неравномерный характер. Из всех водных ресурсов 380 км³ приходится только на озеро Хубсугул — это 63,4 % от всех поверхностных водных ресурсов и 74,6 % от всех пресных водных ресурсов. 70 % поверхностных водных ресурсов формируется на высокогорьях Алтая, Хангая, Хэнтэя, Великого Хянганского хребта, области Хубсугула, которые занимают 30 % от всей территории Монголии [5].

Ежегодно экономикой страны потребляется 0,5 км³ водных ресурсов, из которых 20 % составляют поверхностные водные объекты, 80 % — подземные [3].

Среднегодовое количество осадков в течение года в стране варьирует от 200 до 250 мм. Максимальное количество выпадает на Хэнтэе, Алтае и в районе озера Хубсугул, а в Гоби они составляют около 100 мм.

В 2012 г. общая площадь пастбищ и сенокосных угодий Монголии составляла 112,7 млн га, в 2011 г. этот показатель уменьшился на 0,3 млн га, т. е. зафиксирована деградация. Например, в 1964 г. выщеперечисленные угодья занимали территорию в 122,1 млн га, а в 2012 г. — на 9,4 млн га меньше. По статистическим данным скотоводы-араты являлись самой крупной социальной группой в 2004 г. —

389,8 тыс. чел. Некоторое снижение их численности зафиксировано в 2009 г. — 360,3 тыс. чел. В среднем удельный вес сельского населения к общей численности оставался в пределах 40 % [2].

Основной деятельностью населения в сельских районах является животноводство. Номадным животноводством потребляются водные ресурсы из подземных водных источников, рек, озер, ледников, а в зимнее время — из снега. В 2008 г. общая численность скота составила 43,3 млн голов, потребление воды достигло 123,9 млн м³.

В ходе выполнения исследования были выбраны модельные территории: сомон Сайнцагаан Среднегобийского (Дундговь) аймака, сомон Цогтцэций Южногобийского (Омноговь) аймака и аймак Орхон.

Семьи в сомоне Сайнцагаан Среднегобийского аймака, участвовавшие в исследовании, отмечают, что уровень воды в колодцах снизился на 6–8 м. Если раньше в некоторых багах можно было черпать воду вручную, то сейчас в них уровень воды снизился на 4 м. В результате этого увеличивается нагрузка на скотоводов при водопое скота — время, потраченное на водопой, увеличивается в 3–4 раза. Кроме того, небольшие колодцы постоянно засыпаются песком, поэтому раз в месяц появляется необходимость его очистки (рис. 1). В среднем в год такие колодцы чистят 10–14 раз. Затраты на водопой и очистку колодцев в совокупности составляют 200–260 чел/ч. Если брать из расчета 2 000 тугриков в час работы, то получается расход в 400–520 тыс. тугриков. Каждое объединение (кооператив) имеет свой колодец и добывает воду гидронасосом, поэтому расходы в сопоставлении с предыдущими показателями снижены на 50 %.



Рис. 1. Колодец в сомоне Сайнцагаан Среднегобийского (Дундговь) аймака

Из-за отсутствия доступа к воде пастухи вынуждены жить около существующих действующих колодцев, при этом количество кочевков сокращается. В результате это приводит к заметному ухудшению качества пастбищных угодий и увеличению площадей локального опустынивания. Сверхэксплуатация водных колодцев изменяет качество грунтовых вод и экологические условия. Происходит вытаптывание грунта вокруг колодцев, сукцессия (замена одних видов растений на другие) [1].

Инвестиции в строительство колодцев для водоснабжения пастбищ до 1990 г. были постоянными, и почти 65,4 % пастбищ в достаточной мере были обводнены — построено 42 925 колодцев различных типов. Но с 1990 г. большая часть оборудования была повреждена или украдена. Например, буровые скважины колодцев были разрушены, насосы и другое оборудование были повреждены. В такой ситуации есть только один способ добычи воды для пастухов — это метод ручного подъема воды из колодцев, так называемый ховоо.

Таблица 1

Водные ресурсы Монголии

Водные объекты	Значение показателя в динамике лет		
	2003	2007	2011
Озера	2 878	2 566	3 127
Реки	4 491	4 276	6 039
Родники	8 116	7 029	8 970
Минеральные воды	364	369	265
Скважины	40 900	42 324	34 313

В 2012 г. насчитывалось 29,5 тыс. колодцев и 241 водный резервуар. К колодцам инженерного типа отнесены 8,1 тыс. шт. (27,5 %), к простым — 21,4 тыс. шт. (72,5 %). На пастбищах расположена 21,5 тыс. колодцев (72,9 % от всего количества). Наблюдения многих лет показывают постепенное уменьшение числа колодцев инженерного типа, например, в 2003 г. их было 19,5 тыс. шт., в 2006 г. — уже 10,1 тыс. шт. Наряду с этим уменьшается число пастбищных колодцев: в 2003 г. — 32,3 тыс. шт., 2006 г. — 24,6 тыс. шт. [2].

Есть вероятность того, что из-за недостаточного количества колодцев не все пастбищные угодья могут использоваться номадным животноводством в полной мере, т. к. скот не может далеко уходить от водных источников (особенно в гобийских районах). Так, по данным Ж. Чогдон, оптимальное расстояние до водного источника на пастбище для мелкого (овец, коз) и крупного рогатого скота должно быть 2,5–6 км, для лошадей — 5–10 км, для верблюдов — 8–10 км [6]. Соответственно, пастбищные угодья, где есть колодца, испытывают большую нагрузку, чем те, где эти колодцы пришли в негодное состояние.

Водоснабжение осуществляется различными способами:

- в городах и крупных населенных пунктах используется центральное водоснабжение;
- на окраинах крупных и в небольших населенных пунктах — водные киоски.

Водные киоски представляют собой небольшое отдельно стоящее здание, в котором имеется емкость 4–6 м³, если водоснабжение осуществляется водовозом либо системой труб, насосов, если киоск подключен к центральному водоснабжению или к глубинной скважине. Каждый киоск обслуживается специально работающей группой, которая следит за его состоянием и берет плату за воду. Например, на окраине г. Эрдэнэт цена за один литр воды в водном киоске, подключенному к глубинной скважине, составляет 2,2 тугрика (в пересчете на рубли это около 4 к., цена на июнь 2014 г.) (рис. 2). В Республике Бурятия тариф платы за 1 м³ воды для жителей г. Улан-Удэ, проживающих в домах, не подключенных к центральному водоснабжению, и берущих воду из водозаборных колонок, составляет 10,14 р. (цена на июнь 2014 г.), соответственно, за один литр воды плата составляет около 1 к. Водопотребление населения Монголии различается: в городах — от 230–250 л в день на человека, в сельской местности — 5–7 л в день на человека.



Рис. 2. Водный киоск с глубинной скважиной в пригороде г. Эрдэнэт (аймак Орхон)

Кроме этого, некоторые скважины или колодцы в населенных пунктах стали частными — владельцы этих колодцев продают воду населению по договоренности с местной администрацией.

В аймаке Орхон находится монголо-российское совместное горно-обогащительное КОО «Предприятие Эрдэнэт», которое является одним из крупнейших предприятий в Азии по добыче и обогащению меди и молибдена. Оно основано в 1972 г. в соответствии с межправительственным соглашением двух стран на месторождении Эрдэнэтийн овоо. Месторождение расположено в 340 км к северо-западу от г. Улан-Батора, вблизи г. Эрдэнэт, в 60 км к северу от центра аймака Булган, а также в 140 км от государственной границы России. Энергетический цех КОО «Предприятия Эрдэнэт» обеспечивает поставку горячей и холодной воды, сброс и очистку сточных вод от населения, фабрик и экономических организаций посредством сети теплоснабжения совместной компании «Эрдэнэт-Ус» и местной компании «Эрдэнэт-Амидрал». Также они поставляют воду для технических нужд горнодобывающего комбината.

Теплоснабжающая компания «Эрдэнэт-Ус» извлекает воду из 3 скважин, расположенных в 6-м подрайоне, и поставляет ее 45 водным киоскам водовозными машинами для водоснабжения домашних хозяйств в юрточной зоне. Приблизительно 100 буровых скважин было установлено и используется людьми, промышленностью и поставщиками услуг в пригородных подрайонах для водоснабженческих целей. Главный источник водоснабжения — это ресурсы подземных вод в пойме р. Селенги, расположенные в 63 км от комбината. Вода извлекается из 14 скважин в месторождении чистой пресной воды Ахэ Гун, расположенного вдоль р. Селенги, на территории сомона Хангал Булганского аймака, и после этого вода посредством трубопроводов, при помощи 4 насосных станций поставляется в г. Эрдэнэт. В среднем 60–70 тыс. м³/сут. воды извлекается из грунтовых вод Ахэ Гун.

Стальные трубопроводы длиной в 180 км используются на комбинате горнодобывающей промышленности «Эрдэнэт» и центральной системе водоснабжения г. Эрдэнэт.

Применяемые в настоящее время горно-обогащительными предприятиями технологии добычи, обогащения и переработки руд предполагают использование максимального количества водных ресурсов. Основным источником промышленного водоснабжения КОО «Предприятие Эрдэнэт» является оборотная вода, расход которой составляет 3,75 м³/т руды. Используется также фильтрационная вода в количестве около 300 000 м³/сут., которая подается на обогащительную фабрику периодически с оборотной водой. Дополнительно используется техническая вода, подаваемая из резервуаров чистой воды р. Селенги, в количестве 28–36 тыс. м³/сут. Вся производственная технологическая вода составляет около 220 тыс. м³/сут. [7].

На данный момент мельчайший песок, составляющий более 58 % объемов отходов, распыляется по близлежащей территории и является одной из главных экологических проблем, стоящих перед предприятием. Для уменьшения загрязнения производится постоянный полив площадей хвостохранилища. Во избежание возможного загрязнения р. Хангал была построена плотина с предохранительным бассейном, которая исключает опасность загрязнения поверхностных и подземных вод и грунта.

Осушение месторождений и сброс дренажных и сточных вод (отходов переработки полезных ископаемых) в поверхностные водоемы и водостоки резко изменяют гидрогеологические и гидрологические условия в районе месторождения, ухудшают качество подземных и поверхностных вод.

В 2012 г. были проведены исследования в сомоне Цогтцэций Южнгобийского аймака Монголии. Сомон Цогтцэций расположен на востоке Южнгобийского аймака, на западе граничит с сомонам Ханхонгор, на северо-востоке — с Цогт-Овоо, на севере — с Өлзийт Среднегобийского аймака, на востоке — с Манлай, на юге — с Баян-Овоо. Сомонный центр расположен в 98 км от аймачного центра Даланзадгад и в 542 км от г. Улан-Батор. Общая площадь территории сомона составляет 724,6 тыс. га.

Район относится к бессточному бассейну Центральной Азии. В 2006 г. была проведена государственная инвентаризация водных объектов (ресурсов), в результате которой в сомоне зарегистрированы озера Улааннуур, Шаазангийн нуур, Хангийн улаан нуур и др., около десяти рек и родников. 64 % от всей территории сомона (465,6 тыс. га) относится по классификации к категории малообеспеченных водных объектов подземными водами. Пастбищное водоснабжение играет важную роль в снижении пастбищной деградации и рациональном использовании земельных ресурсов. По состоянию на 2011 г. в сомоне используются 200 колодцев, из них 32 инженерные скважины, 13 шахтных, 155 аратских и 15 родников для пастбищ, которые снабжают 48 % территории водой. Поэтому необходимо уделять особое внимание пастбищному водоснабжению и организовывать группы по техническому водоснабжению для бурения скважин и ремонта колодцев.

Национальная монгольская компания ООО «Energy Resources» (ER) занимается разработкой и добычей коксующегося угля на участке Ухаа Худаг (УНГ) месторождения Таван Толгой. Участок (УНГ) расположен на юге страны в 540 км от г. Улан-Батора в Южнгобийском аймаке, в 245 км от монголо-китайской границы и в 8 км от центра сомона Цогтцэций. Добыча угля на УНГ началась с 2009 г. Площадь участка УНГ составляет 2 960 га и имеет запасы около 499,9 млн т высококачественного угля. С 2009 по 2011 г. было добыто около 12,8 млн т угля. Коксующийся уголь из УНГ является высококачественной продукцией и идеально подходит для производственных нужд на различных рынках по всему миру.

ER выкачивает воду из глубоководных горизонтов в низменности Наймант (Naimant Depression) со скоростью 117 л/сек. Скважины глубиной 200 м расположены в 20 км к северу от рудника, и вода

поставляется в рудник по трубопроводу. При использовании водных ресурсов возникают следующие проблемы:

– отбор подземных вод может привести к просадке уровня воды в глубоких водоносных горизонтах, а их восстановление является маловероятным из-за малого количества осадков и очень низкого уровня инфильтрации. В этой связи ER разрешено использовать только 25 % водоносных горизонтов на протяжении общего срока эксплуатации рудника;

– осушение рудника может привести к снижению уровня участков поверхностных вод, в результате чего источники и колодцы исчезнут, создавая этим нагрузку на почвы и растения в пустынных экосистемах. В одном из исследований Всемирного банка утверждается, что обезвоживания «не имеют серьезных последствий в отношении территории Южного Гоби, но они могут быть весьма значительными в местном и субрегиональном масштабе в отношении пастухов и их животных, местных и мигрирующих диких животных, и деградации земельных ресурсов» [8];

– просачивание кислоты из пустой породы, отсутствие каких-либо защитных мер на свалках этой породы (что воздействует на почву, грунтовые и поверхностные воды). Хотя это может показаться незначительной проблемой, учитывая низкий уровень осадков в Гоби — всего 122 мм в год. Загрязнение/просачивание кислоты может легко попасть в мелкие водоносные горизонты, т. к. они пополняются с помощью местных осадков и инфильтрации, учитывая, что «почвы в этих областях имеют высокий уровень инфильтрации и хорошо дренируемы» [8].

Создание инфраструктуры горнодобывающего предприятия и загрязнение окружающей среды оказывают огромное давление на традиционный кочевой образ жизни местного населения — негативное воздействие экстремальных погодных условий (дзуд), изменение структуры кочевков, отсутствие рабочих мест, социальных услуг и другие изменения для населения, перемещенного в сомонные центры. Самую серьезную озабоченность вызывает нехватка воды и ее ожидаемый долгосрочный дефицит.

Проблемы с водоснабжением, обводненностью пастбищ, уменьшением количества колодцев, ухудшением качества воды в колодцах не остаются без внимания правительства Монголии: вводятся специальные программы по обеспечению водой пастбищных угодий, пытаются перевести скотоводов на полукочевой образ ведения хозяйства, внедряя различные теплые загоны для скота и заготовку кормовых культур, т. е. в конечном итоге перейти на фермерское хозяйство. Все это может привести к тому, что монголы могут поменять свой многовековой уклад жизни с кочевого на полукочевой или оседлый, а это будет уже более масштабной проблемой.

Литература

1. Роль антропогенных факторов в развитии процессов опустынивания Монголии / В. С. Батомункуев [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле. — 2012. — Т. 5, № 1. — С. 92–107.
2. Энхтувшин Б., Курас Л. В., Цыбенков Б. Д. Глобализация и традиционное скотоводство монгольских кочевников // Гуманитарный вектор. — 2013. — № 4(36). — С. 235–243.
3. Цыренова Т. Б. Национальные интересы Монголии в области безопасности водных ресурсов / отв. ред. И. И. Осинский. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2012. — 160 с.
4. Mongolian statistical yearbook 2012. — Ulaanbaatar: National Statistical Office of Mongolia, 2013. — 450 p.
5. Монол услын байгаль орчны толов байдлын тайлан 2008–2010 он. — Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам. — Улаанбаатар, 2011. — 80 с.
6. Чогдон Ж. Водоснабжение пастбищ МНР. — Улаанбаатар, 1969 г. (на монг. яз.).
7. Сэрээтэрням Ц. Доочистка сточных вод КОО «Предприятие Эрдэнэт» (Монголия) с целью повторного использования // Наука и образование для устойчивого развития экономики, природы и общества: материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Тамбов: Изд-во Тамбов. гос. техн. ун-та, 2013.
8. Что принесет добывающий бум в Монголии? [Электронный ресурс] / Мак Грат [и др.]. — URL: http://bankwatch.org/sites/default/files/mongolia_report_web_final_ru.pdf

References

1. Batomunkuev V. S. et al. Rol' antropogennykh faktorov v razvitii protsessov opustynivaniya Mongolii [The role of human factors in development of Mongolia desertification]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Nauki o Zemle – Proceedings of Irkutsk State University. Ser. Earth sciences.* 2012. V. 5. No. 1. Pp. 92–107.
2. Enkhtuvshin B., Kuras L. V., Tsybenov B. D. Globalizatsiya i traditsionnoe skotovodstvo mongol'skikh kochevnikov [Globalization and traditional cattle breeding of Mongolian nomads]. *Gumanitarnyi vector – Humanitarian vector.* 2013. No. 4(36). Pp. 235–243.

3. Tsyrenova T. B. *Natsional'nye interesy Mongolii v oblasti bezopasnosti vodnykh resursov* [National interests of Mongolia in the field of water security]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2012. 160 p.
4. *Mongolian statistical yearbook 2012*. Ulaanbaatar: National Statistical Office of Mongolia, 2013. 450 p.
5. *Monol uslyn baigal' orchny tolov baidlyn tailan 2008–2010 on. Baigal' orchin, ayalal zhuulchlalyn yayaam*. Ulaanbaatar, 2011. 80 p. (mong.)
6. Chogdon Zh. *Vodosnabzhenie pastbishch MNR* [Water supply of MPR pastures]. Ulaanbaatar, 1969. (mong.)
7. Sereeternyam Ts. Doochistka stochnykh vod KOO «Predpriyatie Erdenet» (Mongoliya) s tsel'yu povtornogo ispol'zovaniya [Tertiary of wastewater in CCW "Enterprise Erdenet" (Mongolia) for reuse]. *Nauka i obrazovanie dlya ustoichivogo razvitiya ekonomiki, prirody i obshchestva – Science and education for sustainable development of economy, nature and society*. Proc. Int. sci. and pract. conf. Tambov: Tambov State Technical University publ., 2013.
8. Mc Grath F. et al. *Chto prineset dobyvayushchii bum v Mongolii?* [What will the mining boom bring in Mongolia?]. Available at: http://bankwatch.org/sites/default/files/mongolia_report_web_final_ru.pdf

УДК 504.4.062.2

**ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ БАСЕЙНА ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ СЕЛЕНГИ
(РОССИЙСКАЯ ЧАСТЬ)****© Ульзетуева Ирина Дабеевна**

кандидат географических наук, ведущий инженер
Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: idulz@yandex.ru

© Гомбоев Баир Октябрьевич

доктор географических наук, главный научный сотрудник
Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: bgom@binm.bscnet.ru

© Жамьянов Даба Цыбан-Доржиевич

кандидат географических наук, научный сотрудник
Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: dabaj@mail.ru

© Молотов Валерий Сергеевич

кандидат технических наук, начальник
Территориального отдела водных ресурсов по Республике Бурятия
Енисейского бассейнового управления Федерального агентства водных ресурсов
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Борсоева 13б
e-mail: baikalkomvod@mail.ru

В статье представлена интегральная оценка экологического состояния бассейна р. Селенги на российской части. Данная оценка была сделана на основе анализа факторов прямого и косвенного воздействий на водные объекты. Факторы прямого воздействия основываются на показателях водозабора для нужд ЖКХ, промышленности, сельского хозяйства и др. и сброса сточных вод, а факторы косвенного воздействия – на основе показателей площадного и линейно-сетевого воздействий на водосборную площадь, такие как численность и плотность населения, структура сельскохозяйственного производства, объемы промышленного и сельскохозяйственного производств и т. д. Используемые показатели косвенной оценки воздействия группировались по видам антропогенных воздействий. Полученные результаты анализа факторов прямого воздействия на водные объекты показали, что высокую антропогенную нагрузку испытывают водные объекты наиболее экономически развитого водохозяйственного участка, что также подтверждается анализом факторов косвенного воздействия.

Ключевые слова: бассейн р. Селенги, интегральная оценка, антропогенная нагрузка, сточные воды, водохозяйственные участки (ВХУ), водный объект, водопотребление.

**ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON WATER OBJECTS
OF THE SELENGA RIVER TRANSBOUNDARY BASIN
(THE RUSSIAN PART)****Ulzetueva Irina D.**

PhD in Geography, Leading Engineer, Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Gomboev Bair O.

DSc in Geography, Chief Research Fellow, Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Zhamyanov Daba Ts.-D.

PhD in Geography, Research Fellow, Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Molotov Valery S.

PhD in Engineering, Head of the Territorial Department of Water resources
of the Republic of Buryatia of the Yenisei Basin Authority, the Federal Water Resource Agency
13 «b» Borsoeva, Ulan-Ude, 670000, Russia

The integrated estimation of the ecological condition of the Selenga river basin in the Russian part is presented in the article. This estimation has been done on the basis of factors analysis of direct and indirect impact on water objects. The factors of direct influence are based on indicators of water withdrawal for needs of housing and communal services, industry, agriculture, etc. and discharge of sewage waters, and factors of indirect influence, on the basis of indicators of the area and linearly-network influence on the water catchment area, such as number and population density, agricultural production structure, volumes of the industrial and agricultural production etc. The used indicators of the indirect estimation of influence were grouped according to the kinds of anthropogenic influences. The obtained results of the factors analysis of the direct influence on the water objects have revealed that the water objects of the most economically developed water-resource region suffer high anthropogenic impact that also is confirmed by the analysis of indirect influence factors.

Keywords: the Selenga river basin, integrated estimation, anthropogenic impact, waste water, water resource areas, water object, water demand.

Бассейн р. Селенги расположен в пределах двух государств — Российской Федерации и Монголии. Река Селенга, берущая свое начало в Монголии, является самым крупным притоком оз. Байкал, являющегося объектом Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

В природном отношении бассейн р. Селенги расположен в пределах гористой центральной части Азиатского материка, занимая пространство, вытянутое с юго-запада на северо-восток, между 46°20' и 53°00' с.ш. и 96°50' и 112°50' в. д. Общая площадь бассейна составляет 447 тыс. км², или 82 % площади водосборного бассейна оз. Байкал. На Монголию приходится 299 тыс. км², или 67 % площади бассейна р. Селенги, а на Россию — почти 148 тыс. км², т. е. 33 % общей площади. Однако больше половины общего годового стока реки (15,4 км³ из 30 км³) формируется в российской части бассейна [7].

В административном отношении российская часть бассейна р. Селенги находится в Сибирском федеральном округе Российской Федерации, включает территорию Республики Бурятия, часть Забайкальского края, образованного в результате объединения Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. На территории Республики Бурятия в бассейн входят наиболее экономически развитые районы, включая г. Улан-Удэ.

Основными водопотребителями в бассейне р. Селенги являются предприятия энергетики, жилищно-коммунального хозяйства и промышленные организации.

Интегральная оценка экологического состояния бассейна базируется на оценке измененности бассейновой системы под воздействием двух групп показателей [1, 6]:

1. Прямое (непосредственное) воздействие — объемы водозабора для использования воды на хозяйственно-питьевые, производственные, сельскохозяйственные и другие нужды с созданием оборотного и повторно-последовательного водоснабжений, сброса сточных вод.

Анализ параметров прямых воздействий выполнен на основе информации об использовании водных объектов отраслями хозяйства.

Интенсивность нагрузки определена исходя из объемов забора и сброса вод:

- высокая — > 100 млн м³/г.;
- средняя — 11–100 млн м³/г.;
- низкая — 1–10 млн м³/г.;
- очень низкая — < 1 млн м³/г.;
- незначительная или отсутствует — 0 м³/г.

Важной характеристикой экологического состояния водных объектов является качество воды. Оценка качества воды водных объектов, являющихся источниками централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, выполняется в рамках системы социально-гигиенического мониторинга, осуществляемого территориальными управлениями Роспотребнадзора. В качестве индикативного

гигиенического показателя, характеризующего состояние и качество воды водоисточников, служит доля проб воды водоисточников, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям.

2. Косвенное (опосредованное) воздействие — показатели площадного и линейно-сетевого воздействий на водосборную площадь: численность и плотность населения, структура сельскохозяйственных угодий, объемы промышленного и сельскохозяйственного производств в стоимостном и натуральном выражениях, объемы используемых в сельском хозяйстве ядохимикатов и количество применяемой агротехники, протяженность судоходных путей, сроки навигации, объем грузоперевозок и др.

Косвенное воздействие на водные объекты бассейна оценивается по следующим показателям:

– плотность населения территории (чел/км²), характеризующая демографическую нагрузку на водосборную площадь;

– плотность промышленного производства (объем производимой в регионе промышленной продукции в тыс. р., приходящийся на 1 км²) опосредованно определяет нагрузку на водосборную площадь;

– распаханность территории (отношение площади пашни к общей площади территории бассейна р. Селенги, %) свидетельствует об интенсивности использования территории для земледелия;

– животноводческая нагрузка (количество условных голов КРС на 1 км²) определяет интенсивность использования территории бассейна р. Селенги для развития животноводства.

Распаханность территории и животноводческая нагрузка в совокупности определяют сельскохозяйственную нагрузку на территорию бассейна.

Используемые показатели группировались по видам антропогенных воздействий — демографические, промышленные и сельскохозяйственные. Сельскохозяйственная нагрузка получена как среднеарифметическое значение балльных оценок интенсивности земледельческой (распаханность) и животноводческой нагрузок. Совокупная антропогенная нагрузка определялась как среднеарифметическое значение баллов демографической, промышленной и сельскохозяйственной нагрузок. Для каждого из показателей принята восьмибалльная условная шкала интенсивности [1].

Анализ факторов прямого (непосредственного) воздействия на водные объекты в виде забора природных и сброса сточных вод показал, что относительно высокую антропогенную нагрузку испытывают водные объекты наиболее экономически развитого водохозяйственного участка (ВХУ) 16.03.00.005 (табл. 1, рис. 1), расположенного вдоль р. Селенги, включая оз. Гусиное.

Таблица 1

Интенсивность антропогенной нагрузки на водные объекты в результате забора природных вод и сброса сточных вод [2]

Код ВХУ	Водный объект	Забор природных вод		Сброс сточных вод	
		объем водозабора, млн м ³	интенсивность	объем водоотведения, млн м ³	интенсивность
16.03.00.001	р. Джида	2,72	низкая	1,68	низкая
16.03.00.002	р. Чикой	3,92	низкая	0,61	очень низкая
16.03.00.003	р. Хилок	24,15	средняя	9,78	средняя
16.03.00.004	р. Уда	25,63	средняя	3,81	низкая
16.03.00.005	р. Селенга без р. Джида, Чикой, Хилок, оз. Гусиное	448,24	высокая	405,55	высокая
16.03.00.006	р. Селенга от г. Улан-Удэ до устья	6,13	низкая	3,62	низкая

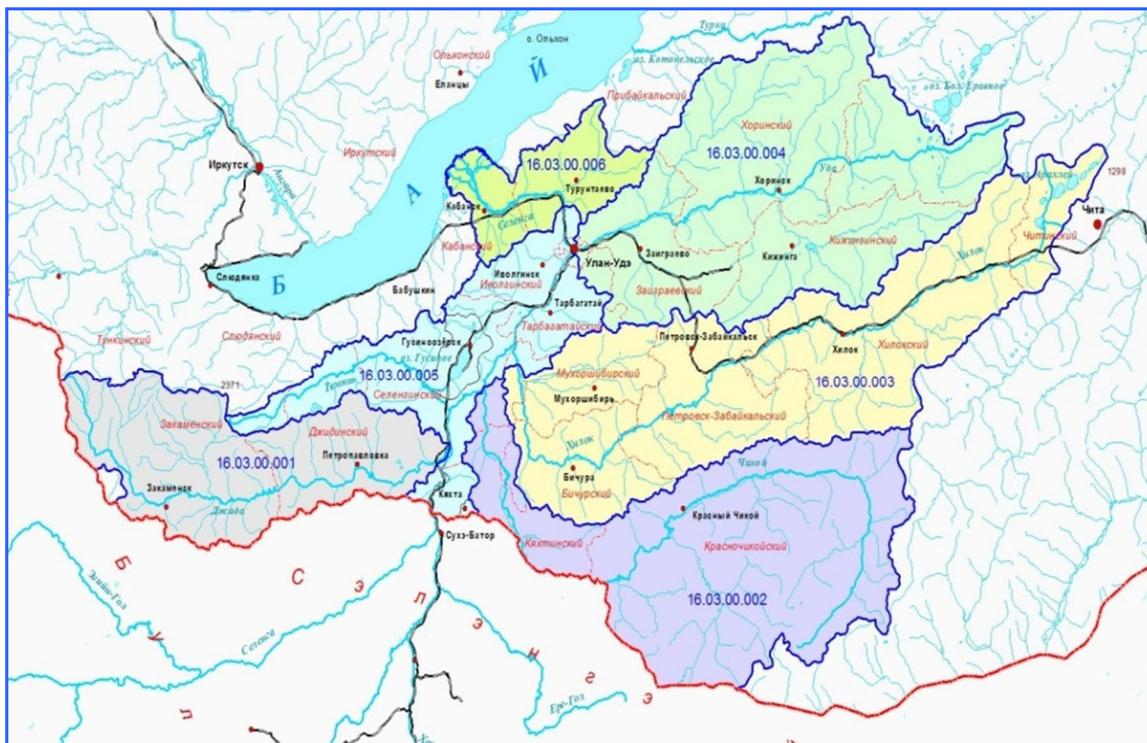


Рис. 1. Схема водохозяйственных участков бассейна р. Селенги (российская часть)

Очень низкую антропогенную нагрузку испытывают водные объекты ВХУ 16.03.00.002, включающий Забайкальский край и Республику Бурятия. Водные объекты других ВХУ испытывают среднюю и низкую антропогенную нагрузку.

Сброс недостаточно очищенных либо загрязненных сточных вод является одной из важнейших причин ухудшения экологического состояния водных объектов. В зависимости от количества и качества сточных вод, ассимилирующей способности водотоков и водоемов формируется уровень нагрузки сточных вод на водные объекты, во многом определяющий их современное экологическое состояние.

Антропогенная нагрузка сточными водами на водные объекты бассейна р. Селенги по ВХУ оценивается как очень слабая, что объясняется несоизмеримостью объема водного стока и объема сбрасываемых сточных вод. Все ВХУ отнесены к I категории по степени нагрузки сточными водами (табл. 2).

Таблица 2

Параметры антропогенной нагрузки общим объемом сточных вод на ВХУ бассейна р. Селенги [1]

Код ВХУ	Водный объект	Среднего- летний объем стока, W млн м ³ /г.	Сброс сточ- ных вод, q, млн м ³ /г.	Кэффи- циент нагрузки, q/W	Характеристика нагрузки
16.03.00.001	р. Джида	2 419	1,68	0,0007	очень слабая
16.03.00.002	р. Чикой	8 452	0,61	0,0001	очень слабая
16.03.00.003	р. Хилок	3 106	9,78	0,0031	очень слабая
16.03.00.004	р. Уда	2 154	3,81	0,0018	очень слабая
16.03.00.005	р. Селенга без р. Джи- да, Чикой, Хилок, оз. Гусиное	27 531	38,25	0,0014	очень слабая
16.03.00.006	р. Селенга от г. Улан- Удэ до устья	29 991	3,62	0,0001	очень слабая

Санитарно-эпидемиологическая обстановка приводится по материалам исследований ГСЭН Республики Бурятия по совместной российско-монгольской программе по контролю санитарной ситуации на водных объектах бассейна.

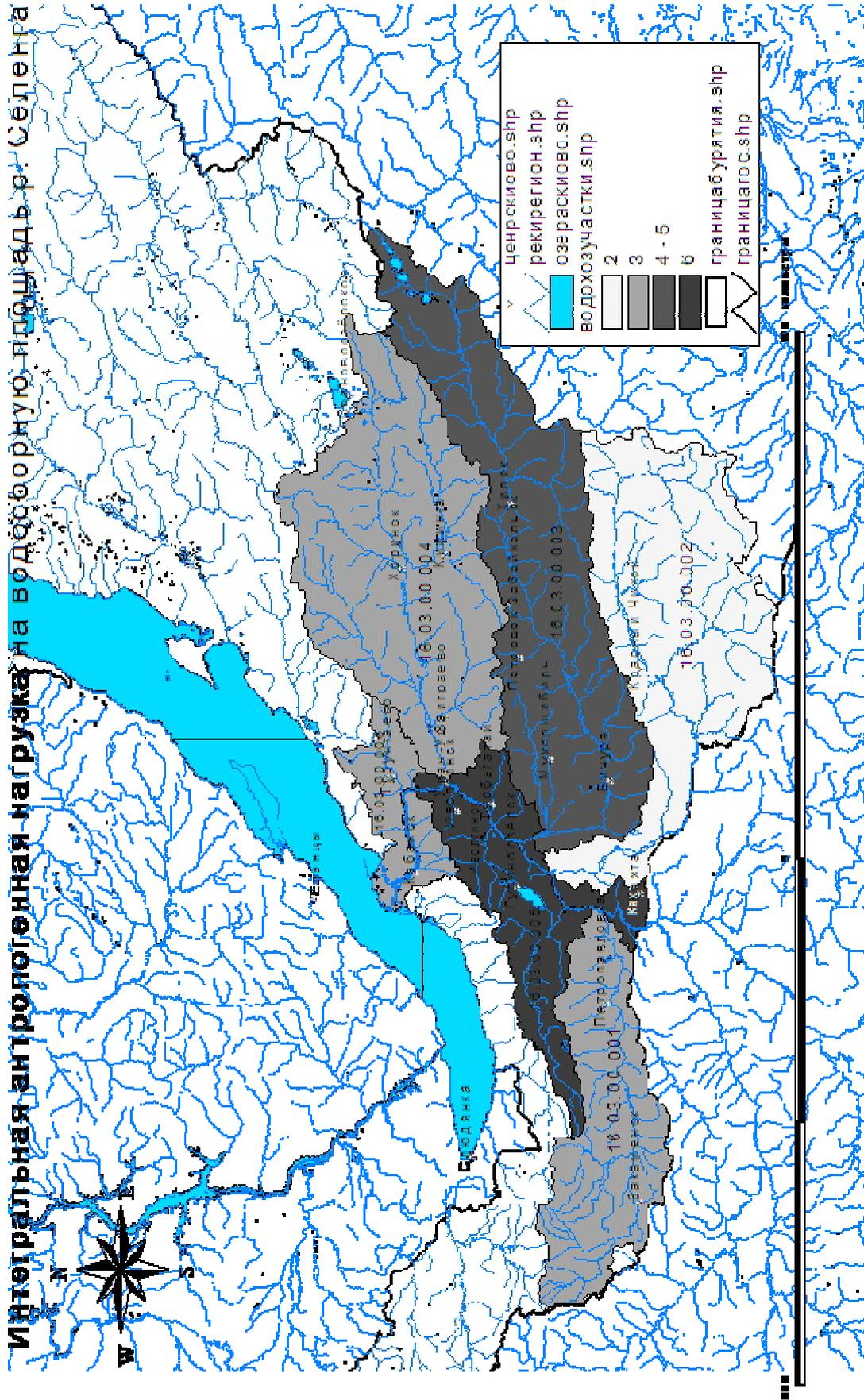


Рис. 2. Интегральная антропогенная нагрузка на водосборную площадь р. Селенги (русская часть)

На базе поверхностных водных объектов бассейна осуществляется хозяйственно-питьевое водоснабжение для 70 % населения Монголии и Республики Бурятия. Кроме этого, все водные объекты в той или иной мере используются в рекреационных целях. Наблюдения за источниками хозяйственно-питьевого значения и мест массового рекреационного водопользования на территории Республики Бурятия проводились в 153 постоянных створах. Ежегодно отбирались 600–700 проб воды и проводились анализы по микробиологическим, химическим и радиоактивным показателям [3].

В рамках эпидемиологического надзора за холерой органами ГСЭН Республики Бурятия в течение нескольких лет отбирались пробы воды в 27 точках рек бассейна, в т. ч. в пределах г. Улан-Удэ на р. Селенге и Уде, в Кяхтинском, Иволгинском и Кабанском районах. По результатам анализов взятых проб воды в районе г. Улан-Удэ было выделено 7 штаммов неаглотинирующих холерных вибрионов.

Также выявлена проблема вирусного загрязнения водных источников питьевого назначения. Индикация вируса гепатита А в пробах воды из р. Селенги (створ ниже г. Улан-Удэ) показала их наличие в 60 % проб, а присутствие маркеров ротавирусов было выявлено в 18 пробах. В отдельных пробах обнаруживались вибрионы 1–4 групп Хейберга и кишечной палочки.

Результаты радиологического наблюдения показали благоприятную обстановку на протяжении всего ряда лет наблюдений.

Неблагополучная ситуация в бассейне р. Селенги отмечена с качеством питьевой воды. Исследования показали, что удельный вес нестандартных проб питьевой воды в централизованных системах водоснабжения составил 12,2 %, в системах децентрализованного водоснабжения — 16,7 %.

Анализ параметров косвенных воздействий. Демографическая нагрузка в бассейне р. Селенги в границах субъектов Российской Федерации распределена неравномерно. Рисунок расселения носит отчетливо выраженный ленточный характер; населенные пункты концентрируются в долинах р. Селенги и ее притоков (р. Уда, Хилок, Чикой, Джида), а также вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали и южной железнодорожной ветки на Монголию.

В пределах Республики Бурятия сосредоточена преобладающая часть населения бассейна (почти 9/10). Средняя плотность населения в бассейне составляет 6 чел/км². В бурятской части бассейна этот показатель составляет 8,7 чел/км² и почти в 5 раз превышает аналогичный показатель в Забайкальском крае (1,8 чел/км²). Наиболее густо заселена центральная часть бассейна, включающая территории Иволгинского, Кяхтинского, Заиграевского, Мухоршибирского, Селенгинского, Тарбагатайского, Кабанского, Бичурского, Прибайкальского районов Республики Бурятия. На территории, занимающей около 30 % бассейна, сосредоточено 77 % его населения. К востоку и западу плотность населения уменьшается. Существенно ниже средней плотность населения в Закаменском и Джидинском районах (2–4 чел/км²), наименьшая плотность населения (1–1,5 чел/км²) в северо-восточных районах Бурятии (Еравнинский, Хоринский), а также районах Забайкальского края со сравнительно менее благоприятными условиями проживания и низкой транспортной доступностью.

Каркас расселения на бурятской части бассейна р. Селенги образуют 4 города, 7 поселков городского типа и 404 сельских населенных пункта. В городских поселениях проживает более 3/5 населения (483,8 тыс. чел.).

Среднюю демографическую нагрузку испытывают ВХУ 16.03.00.005, 16.03.00.006. Демографическая нагрузка на территории большинства ВХУ является пониженной (табл. 3).

Таблица 3

Интенсивность демографической нагрузки по ВХУ бассейна р. Селенги [3]

Код ВХУ	Плотность населения, чел/км ²	Характеристика интенсивности нагрузки	Интенсивность нагрузки, баллы
16.03.00.001	4	пониженная	4
16.03.00.002	1,5	пониженная	4
16.03.00.003	1,5	пониженная	4
16.03.00.004	2,0	пониженная	4
16.03.00.005	8,7	средняя	5
16.03.00.006	8,7	средняя	5

Сельскохозяйственная нагрузка. Структуру сельскохозяйственного землепользования в бассейне р. Селенги формируют два основных вида деятельности — животноводство и растениеводство.

Животноводство — главная отрасль сельского хозяйства. Растениеводство в основном является вспомогательной отраслью, обеспечивающей животноводство кормами. Большая часть продукции сельского хозяйства приходится на животноводство.

Территория бассейна р. Селенги в целом отличается невысокой сельскохозяйственной нагрузкой. Средняя земледельческая нагрузка в границах двух ВХУ, включающих водосборную площадь р. Хилок и Джиды. На остальной территории бассейна земледельческая нагрузка пониженная (табл. 4). Животноводческая нагрузка в бассейне р. Селенги изменяется от пониженной до низкой.

Таблица 4

Интенсивность сельскохозяйственной нагрузки по ВХУ бассейна р. Селенга [5]

Код ВХУ	Распаханность			Животноводческая нагрузка		
	%	интенсивность		усл. гол/км ²	интенсивность	
		характеристика	баллы		характеристика	баллы
16.03.00.001	5,1	средняя	5	3,1	пониженная	4
16.03.00.002	1,8	пониженная	4	0,9	низкая	3
16.03.00.003	5,5	средняя	5	1,4	пониженная	4
16.03.00.004	3,0	пониженная	4	1,8	пониженная	4
16.03.00.005	4,5	пониженная	4	3,1	пониженная	4
16.03.00.006						

Интегральная антропогенная нагрузка на территорию бассейна р. Селенги

Среди ВХУ бассейна р. Селенги только ВХУ 16.03.00.005 испытывает среднюю антропогенную нагрузку. На территории большинства ВХУ антропогенная нагрузка пониженная и низкая (табл. 5, рис. 2).

Таблица 5

Интегральная антропогенная нагрузка на водосборную площадь р. Селенги

Код ВХУ	Интенсивность нагрузки, баллы				
	демографическая	промышленная	земледельческая	животноводческая	антропогенная
16.03.00.001	4	4	5	4	3
16.03.00.002	4	4	4	3	2
16.03.00.003	4	4	5	4	5
16.03.00.004	4	4	4	4	3
16.03.00.005	5	4	4	4	6
16.03.00.006	5	4	4	4	3
Среднее	4,3	4,0	3,7	4,1	4,7

Выводы

На основе анализа прямого и косвенного воздействий произведена интегральная оценка антропогенной нагрузки на водные объекты бассейна р. Селенги.

Результаты анализа факторов прямого воздействия на водные объекты в виде забора природных и сброса сточных вод показали, что высокую антропогенную нагрузку испытывают водные объекты наиболее экономически развитого ВХУ, расположенного вдоль р. Селенги, включая оз. Гусиное.

Сельскохозяйственная нагрузка по бассейну невысокая и изменяется от средней земледельческой нагрузки в водосборной площади р. Хилок и Джиды до пониженной на остальной территории бассейна. Животноводческая нагрузка в бассейне р. Селенги изменяется от пониженной до низкой. Демографическая нагрузка в бассейне р. Селенги распределена неравномерно. Среднюю демографическую

нагрузку испытывают ВХУ, расположенные на р. Селенге. Демографическая нагрузка на территории большинства ВХУ является пониженной.

Таким образом, интегральная антропогенная нагрузка на водные объекты рассматриваемых ВХУ характеризуется как пониженная и низкая. ВХУ р. Селенги испытывает среднюю антропогенную нагрузку.

Литература

1. Исаченко А. Г. Экологическая география России. — СПб.: ИД СПбГУ, 2001. — 328 с.
2. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Республики Бурятия за 2010 год / Управление водных ресурсов оз. Байкал (Байкал-водресурсы) Федерального агентства водных ресурсов. — Улан-Удэ, 2011.
3. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Бурятия в 2010 году: гос. докл. / Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Бурятия». — 2011. — 241 с.
4. Районы Республики Бурятия. Социально-экономические показатели: стат. сб. № 01–01–16 / Бурятстат. — Улан-Удэ, 2011. — 85 с.
5. Статистический сборник № 06–02–08 / Бурятстат. — Улан-Удэ, 2011. — 52 с.
6. Рыбкина И. Д., Стоящева Н. В. Оценка антропогенной нагрузки на водосборную территорию Верхней и Средней Оби // Мир науки, культуры, образования. — 2010. — № 6. — Ч. 2. — С. 295–299.

References

1. Isachenko A. G. *Ekologicheskaya geografiya Rossii* [Environmental geography of Russia]. St Petersburg: St. Petersburg State University Publishing House, 2001. 328 p.
2. *Informatsionnyi byulleten' o sostoyanii poverkhnostnykh vodnykh ob"ektov, vodokhozyaistvennykh sistem i sooruzhenii na territorii Respubliki Buryatiya za 2010 god* [Information bulletin on the state of surface water bodies, water management systems and constructions on the Republic of Buryatia territory for 2010]. Ulan-Ude, 2011.
3. *O sanitarno-epidemiologicheskoi obstanovke v Respublike Buryatiya v 2010 godu: gos. doklad* [On sanitary-epidemiological situation in the Republic of Buryatia in 2010: State Report]. 2011. 241 p.
4. Raiony Respubliki Buryatiya. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli [Districts of the Republic of Buryatia. Socio-economic indicators]. *Statisticheskii sbornik № 01-01-16 – Statistical Yearbook № 01–01–16*. Ulan-Ude, 2011. 85 p.
5. *Statisticheskii sbornik № 06-02-08* [Statistical collection № 06–02–08]. Ulan-Ude, 2011. 52 p.
6. Rybkina I. D., Stoyashcheva N. V. Otsenka antropogennoi nagruzki na vodosbornuyu territoriyu Verkhnei i Srednei Obi [Estimation of anthropogenic load on catchment area of the Upper and Middle Ob]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya – A world of Science, Culture and Education*. 2010. No. 6. Part. 2. Pp. 295–299.

УДК 551.579

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЕ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ
(НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ)**© **Трофимова Светлана Михайловна**

кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры физической географии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: trofimova_sm@mail.ru

© **Ангаев Баир Дугарович**

кандидат юридических наук, советник директора
Байкальского института природопользования СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: trofimova_sm@mail.ru

© **Актинова Инга Владимировна**

аспирант кафедры сельскохозяйственной экологии
Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
Россия, 670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: nimaevai@mail.ru

В статье рассматривается современная ситуация в области обращения с отходами производства и потребления в Республике Бурятия, а также способы управления ими.

Ключевые слова: отходы, производитель отходов, переработка отходов.

**ENVIRONMENTALLY PROMISING METHODS OF WASTES MANAGEMENT
IN THE CENTRAL ECOLOGICAL ZONE OF THE BAIKAL NATURAL TERRITORY
(ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF BURYATIA)***Trofimova Svetlana M.*

PhD in Geography, Senior Lecturer, department of physical geography, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Angaev Bair D.

PhD in Law, Advisor to the Director of the Baikal Institute of Nature Management
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Aktinova Inga V.

Research Assistant of department of agricultural ecology
Philippov Buryat State Agricultural Academy
8 Pushkina, Ulan-Ude, 670034, Russia

The article discusses the current situation in the field of treatment with wastes production and consumption in the Republic of Buryatia and the methods how to manage them.

Keywords: wastes, the producer of wastes, recycling.

В настоящее время жизнедеятельность человека сопровождается образованием большого количества отходов производства и потребления. Распространенными методами утилизации производственных и твердых бытовых отходов (ТБО) в Российской Федерации являются сжигание и захоронение на полигонах.

Захоронение на полигонах до сих пор остается одним из самых распространенных и дешевых методов утилизации отходов. Существующие методы в основном направлены на крупные населенные пункты и большие объемы образуемых отходов. При этом не уделяется внимание населенным пунктам с небольшой численностью населения, но имеющим нагрузку в виде большого количества туристов, отходы которых чаще всего размещаются на санкционированных и несанкционированных свал-

ках, захламляют близлежащие леса, берега рек, водоемы. Объемы ТБО растут из года в год, морфологический состав данных отходов становится все более сложным, срок разложения некоторых из них в естественной среде варьирует от 200 до 1 000 лет.

В Республике Бурятия в настоящее время в течение года образуется около 59 млн 65 тыс. т производственных и коммунальных отходов. Образование основного объема отходов наблюдается в сфере добычи каменного и бурого угля (81,2 %), руд и песков драгоценных металлов (12,2 %), производства цемента, извести и гипса (2,6 %), производства и распределения электроэнергии, газа и воды (1,2 %). В республике построено 7 полигонов ТБО, располагается 294 санкционированные свалки и 147 несанкционированных мест размещения отходов [2].

Существующее положение системы обращения с ТБО на территории Республики Бурятия характеризуется:

- 1) дефицитом полигонов ТБО, что привело к образованию большого количества свалок;
- 2) отсутствие организованной системы сбора и вывоза ТБО: население часто занимается самовывозом, в связи с чем часто наблюдается захламление территорий и возникновение несанкционированных свалок;
- 3) отсутствие отдельного сбора ТБО, что приводит к потере потенциального вторичного сырья и поступлению опасных отходов на свалки.

В 2013 г. Институт прикладной экологии и гигиены (г. Санкт-Петербург) разработал Схему обращения и управления ТБО в Республике Бурятия. Целями разработки Схемы являются:

- определение путей развития региональной системы управления в области обращения с ТБО;
- развитие инфраструктуры по отдельному сбору, использованию, обезвреживанию и экологически безопасному размещению ТБО.

Результаты натурных исследований территорий показали, что:

- на санкционированных свалках не производится изоляция ТБО, отсутствует постоянное обслуживание, недостаточно спецтехники;
- санкционированные свалки не имеют каких-либо элементов обустройства, что приводит к замусориванию и захламлению близлежащих земель;
- значительное количество свалок расположено на легких по механическому составу грунтах — песок, супесь, легкий суглинок, что создает опасность фильтрации загрязняющих веществ в грунтовые воды;
- при самовывозе население зачастую выгружает отходы вдоль дороги, ведущей к свалке, что увеличивает площадь захлавленных земель;
- площади, выделяемые под свалки и планируемые полигоны, избыточны;
- состояние контейнерных площадок благоустроенного жилищного фонда не соответствует требованиям СанПиН 42–128–4690–88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

В настоящее время на территории Республики Бурятия не сформирована система, позволяющая извлекать из состава ТБО компоненты, подлежащие использованию как вторичные материальные ресурсы. Ручная сортировка ТБО и прием вторичного сырья ведется предпринимателями в с. Кабанск, Бичура и в г. Улан-Удэ, позволяющие извлекать стекло, картон и полиэтилен с дальнейшей передачей на перерабатывающие предприятия республики (пгт. Селенгинск и г. Улан-Удэ) и соседних регионов (г. Иркутск и г. Ангарск Иркутской области).

Результаты исследования морфологического состава ТБО в г. Улан-Удэ, с. Иволгинск, Тапхар, Гремячинск показали, что для них:

- характерно высокое содержание органической фракции;
- характерна существенная изменчивость плотности ТБО;
- средняя величина плотности ТБО оценивается в 114,8 кг/м³;
- целесообразно извлечение морфологических компонентов, таких как пластик, стекло, макулатура, металл, и их вторичное использование [3].

В соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 298 «Об утверждении комплексной стратегии обращения с ТБО в Российской Федерации» приоритетным направлением обращения с ТБО на ближайшие годы (до 2030 г.) является утилизация (использование) и обезвреживание ТБО с получением энергии тепла. Неприоритетным направлением является размещение ТБО на объектах размещения ТБО, внесенных в государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОО) и имеющих лицензии на данный вид деятельности, на остальных объектах, санкционированных и несанкционированных свалках, размещение любых отхо-

дов будет запрещено. В соответствии с вышеуказанной стратегией были определены ранги (1 — наилучший):

- 1 ранг — утилизация (использование) ТБО;
- 2 ранг — обезвреживание ТБО с получением энергии тепла;
- 3 ранг — размещение ТБО на объектах размещения ТБО, внесенных в ГРОРО [1].

С учетом всех вышеперечисленных факторов для эффективного решения вопросов сбора, вывоза, утилизации и переработки ТБО в Республике Бурятия согласно Схеме предлагается:

- внедрение селективного сбора мусора с разделением на органические и неорганические (сухие) отходы (металл, стекло, бумага и картон, пластик и полиэтилен). Органические отходы предлагается направлять на компостирование, а сухие отходы — на вторичную переработку;
- организация комплексных площадок временного накопления ТБО у каждого населенного пункта во всех районах, кроме тех, которые обслуживаются мусоросжигательные комплексы и полигоны;
- строительство мусоросжигательных комплексов, обеспечивающих обезвреживание ТБО для получения тепловой и электрической энергии, в рамках проведения мероприятий по модернизации систем теплоснабжения с переводом на экологически чистые технологии с современными эффективными системами дымоулавливателей;
- создание полигонов с мусоросортировочными комплексами в местах нахождения санкционированных свалок после проведения мероприятий по рекультивации, инженерно-экологических изысканий и обоснования правового статуса земельных участков.

Всего предлагается организовать 40 комплексных площадок временного накопления ТБО. Объекты обезвреживания (мусоросжигательные комплексы) рекомендуется разместить в 11 населенных пунктах республики, которые будут обеспечивать обезвреживание ТБО соседних населенных пунктов, в зоне охвата 40–70 км от объекта обезвреживания. Полигоны ТБО с мусоросортировочными линиями предлагается установить вблизи 28 населенных пунктов, а также создать 10 полигонов для размещения золы, образующейся на объектах обезвреживания и не утилизируемой части отходов («хвостов») [3].

Для г. Улан-Удэ предлагается строительство мусороперерабатывающего завода (МПЗ) с производством альтернативного топлива с последующим сжиганием в специальной мини-ТЭЦ, а также получение компоста из органических составляющих ТБО. До введения в эксплуатацию МПЗ предлагается транспортировать все ТБО, собираемые в г. Улан-Удэ, на две имеющиеся мусоросортировочные станции, откуда отсортированные фракции вывозятся на переработку в специализированные организации, а «хвосты» — на полигон ТБО в п. Вахмистрово.

Реализация указанных выше мероприятий позволит направить:

- 33,3 % ТБО на вторичную переработку;
- 44,4 % на компостирование;
- 2,3% на обезвреживание;
- 2,9 % на обезвреживание с получением тепла;
- 17,1 % на захоронение;

– оптимизировать инфраструктуру в области обращения с ТБО и достичь максимального обезвреживания ТБО и направления на полигоны только неперерабатываемых фракций [3].

Капитальные затраты на переработку ТБО планируются в рамках реализации Федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 гг.».

Для небольших населенных пунктов из вышеперечисленного наиболее привлекательным в экологическом и экономическом плане является внедрение селективного сбора мусора с разделением на органические и неорганические (сухие) отходы (металл, стекло, бумага и картон, пластик и полиэтилен) с организацией комплексных площадок временного накопления ТБО.

Для морфологического состава отходов в этих населенных пунктах характерно более высокое содержание органических отходов, которые необходимо направлять на компостирование, как вариант вермикомпостирование. Стекло составляет 22,6 %, полимеры — 12,5 %, макулатура — 8,5 %, металл — 3,8 %, которые с накоплением транспортной партии (5–10 т) можно отправлять на вторичную переработку.

Особенно это актуально для населенных пунктов, расположенных в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории (ЦЭЗ БПТ) и имеющих нагрузку не только от проживающих жителей, но и от большого потока туристов. Разработанной Схемой обращения и управления ТБО

размещение комплексных площадок в этих населенных пунктах не предлагается. При этом в соответствии с Федеральным законом «Об охране озера Байкал» запрещается размещать отходы 1–3 класса опасности в ЦЭЗ БПТ. Также на сегодняшний день в связи с отсутствием земельных участков и невозможностью их перевода в земли других категорий на данной территории сложно создать современную инфраструктуру для переработки и утилизации отходов с минимальным негативным воздействием на уникальную природу озера Байкала.

Литература

1. Об утверждении комплексной стратегии обращения с ТБО в Российской Федерации: приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 298.
2. О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2013 году: гос. докл. — 2013.
3. Схема обращения и управления твердыми бытовыми отходами в Республике Бурятия. — 2013.

References

1. *Ob utverzhdenii kompleksnoi strategii obrashcheniya s TBO v Rossiiskoi Federatsii* [On approval of a comprehensive strategy for MSW management in the Russian Federation]. Order of Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation No. 298 of August 14, 2013.
2. *O sostoyanii i okhrane okruzhayushchei sredy Respubliki Buryatiya v 2013 godu: gos. doklad* [On state and protection of environment in the Republic of Buryatia in 2013: State Report]. 2013.
3. *Skhema obrashcheniya i upravleniya tverdymi bytovymi otkhodami v Respublike Buryatiya* [The scheme of solid waste treatment and management in the Republic of Buryatia]. 2013.

УДК 504.06(571.54)

**КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНОГО УРОЧИЩА
И МИНЕРАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА УТА-БУЛАГ
(ИВОЛГИНСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)****© Хертуев Валерий Никитич**

кандидат биологических наук, заведующий кафедрой землепользования и земельного кадастра Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: zzz-446@list.ru

© Куликов Анатолий Иннокентьевич

доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: zzz-446@list.ru

© Намзалов Бимба Батомункуевич

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: namzalov@rambler.ru

© Елаев Эрдэни Николаевич

доктор биологических наук, профессор, декан биолого-географического факультета
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: elaev967@yandex.ru

© Дмитриева Анфиса Валерьевна

кандидат биологических наук, доцент кафедры землепользования и земельного кадастра
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: zzz-446@list.ru

© Иванова Оксана Алексеевна

кандидат географических наук, доцент, зав. кафедрой физической географии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: oksaliv@yandex.ru

В статье дано описание современного состояния ландшафтного урочища и минерального источника Ута-Булаг, предложены меры по предельно допустимым нагрузкам на этот природный комплекс.

Ключевые слова: ландшафтное урочище, минеральный источник Ута-Булаг, Западное Забайкалье.

INTEGRATED ECOLOGICAL ASSESSMENT OF LANDSCAPE BOUNDARY AND MINERAL SPRING WATER "UTA-BULAG" (IVOLGINSKY DISTRICT, REPUBLIC OF BURYATIA)

Khertuev Valery N.

PhD in Biology, Head of the land management and cadastre department
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Kulikov Anatoly I.

DSc in Biology, Professor, Chief Research Fellow, Institute of General and Experimental Biology
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Namzalov Bimba B.

DSc in Biology, Professor, Head of the botany department, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Elaev Erdeni N.

DSc in Biology, Professor, Dean of biology and geography faculty, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Dmitrieva Anfisa V.

PhD in Biology, A/Professor, land management and cadastre department, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Ivanova Oksana A.

PhD in Geography, A/Professor, Head of the geography department, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

In the article the description of the modern status of landscape boundary and mineral spring water Uta-Bulag is done, the measures to the maximum permissible loads on this natural complex are proposed.

Keywords: landscape boundary, mineral spring water Uta-Bulag, Western Zabaikalia.

Согласно Федеральному закону Российской Федерации от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» ландшафтное урочище Ута-Булаг относится к объектам общенационального достояния.

В 2014 г. была проведена оценка современного экологического состояния территории лечебно-санаторного пансионата «Ута-Булаг» (кадастровый участок № 312), расположенного в Иволгинском районе Республики Бурятия. В иерархической системе природных ландшафтов на локальном уровне (местность, урочище, подурочище, фация) исследованная территория относится к ландшафтному урочищу.

Настоящая работа включает характеристику физико-географических условий (О. А. Иванова), комплексную экологическую оценку почв (А. И. Куликов), флоры (Б. Б. Намзалов), фауны (Э. Н. Елаев, В. Н. Хертуев, А. В. Дмитриева) ландшафтного урочища и минерального источника Ута-Булаг. В результате проведенного исследования дана общая характеристика современного состояния данного природного комплекса и определена предельно допустимая рекреационная нагрузка для территории лечебно-санаторного пансионата.

Общая характеристика района исследований. Исследованная территория по физико-географическому районированию находится в Южно-Сибирской горной области Селенгинско-Хилокской остепненно-среднегорной провинции Иволгинского котловинного болотно-остепненного округа [1]. По схеме природного районирования Н. В. Фадеевой [20] она входит в Убукуно-Иволгинский район луговых равнин, горной лесостепи и горной степи. По агроклиматическому районированию относится к Оронгойско-Удинскому долинному лугово-болотному, степному, лесостепному и горно-таежному округу, входящему в Селенгинско-Хилокскую провинцию [11]. Главными факторами, определяющими своеобразие климата, являются географическая широта территории, характер общей циркуляции атмосферы, высота местности над уровнем моря, удаленность от океанов, направление горных хребтов и горно-котловинный рельеф.

Иволгинская котловина занимает северную окраину Селенгинского среднегорья и представляет собой обширную полосу шириной 10–12 км и длиной более 40 км, простирающуюся с юго-запада на северо-восток, от низких гор Узур-Кузуна, отделяющих ее от Оронгойской долины, до р. Селенги. На северо-западе впадина ограничена низкогорными отрогами хр. Хамар-Дабан, на юге — Ганзуринским хр., а на юго-западе — поперечным водоразделом Кундулин. Абсолютные отметки горного обрамления колеблются в пределах 570–1037 м, днища долины — от 691 (верховье реки) до 501 м (нижнее течение), у русла р. Селенги они составляют 498 м.

Современный рельеф Иволгинской котловины сформировался в сравнительно недавнее время: в конце третичного — начале четвертичного периодов на месте реликтов мезозойских структур [2] под воздействием геотектонических и экзогенных процессов. Поэтому в ее рельефе происходит сочетание юных форм с древними, сохранившимися на более консервативных участках поверхности.

Характерной особенностью строения котловины является ее симметричность, обусловленная процессом современного опускания днища. Краевые части верхне-плейстоценовых дельт и конусов выноса рек южного склона Хамар-Дабана, а также две надпойменные террасы, сложенные галечниками, большей частью утратили свое морфологическое выражение и почти целиком погребены под современными пойменными отложениями р. Иволги. Поэтому в левой бортовой части долины вторая надпойменная терраса сохранилась только в краевой части в виде небольших останцев высотой 3–4 м. В правой же части отчетливо выделяется как первая надпойменная терраса высотой 2–4 м, так и вторая — высотой 6–10 м.

Растительный покров Иволгинской котловины формируется под влиянием как зональных, так и интразональных факторов. В результате котловинного характера рельефа, неоднородной литологии подстилающих пород и неравномерного распределения тепла и влаги встречаются различные типы степной и луговой растительности.

Степные ландшафты представлены сухими, настоящими и луговыми степями. Сухие степи приурочены к предгорной части хр. Хамар-Дабан и денудационным холмам, грядам и верхним частям крутых склонов поднятия Кундулин и Ганзуриного хр. Настоящие же степи занимают более низкие и средние части склонов гор, делювиальные шлейфы Ганзуриного хр., мягко увалистые поверхности и сопки, т. е. места с относительно лучшим увлажнением. Настоящие и сухие степи практически не отличаются по видовому составу и могут быть образованы мятликово-ковыльными, разнотравно-ковыльными, люцерново-ковыльными, лапчатково-мелкозлаковыми, разнотравно-злаково-типчачковыми, тонконогово-лапчатковыми, полынно-злаковыми и другими сообществами. Их различие в основном заключается в степени проективного покрытия. Для сухих степей оно составляет 20–50 %, а для настоящих — 50–70 %. Луговые степи в пределах котловины имеют ограниченное распространение.

На территории Иволгинской котловины представлены различные экологические типы пойменных лугов, которые можно разделить на болотистые, настоящие и остепненные. Болотистые луга (осоковые, хвощево-осоковые, бескильницево-разнотравно-осоковые и др.) занимают притеррасную пойму, хотя могут находиться на других ее низких элементах рельефа, и развиваются в условиях избыточного грунтового увлажнения. Настоящие луга (злаково-разнотравные, разнотравно-злаковые, пыреево-лугово-мятликовые, ячменево-мятликовые, бескильницево-лапчатковые и др.) формируются при относительно оптимальном увлажнении в центральной пойме. Остепненные луга (вострецовые, леймуново-разнотравно-злаковые, ковыльно-разнотравные и др.) произрастают в условиях недостаточной атмосферной влагообеспеченности на участках надпойменной террасы, в прирусловой и других возвышенных частях поймы, а также на шлейфах склонов и конусов выноса, т. е. в местах, где роль грунтового увлажнения слаба и кратковременна. Следует также отметить, что в Иволгинской долине широко распространены галофитные варианты лугов — бескильницевые, ситниковые, гушинолапчатковые и др., а также заросли чия, которые по классификации Г. А. Пешковой [19] относятся к подтипу сазовых степей.

Урочище Ута-Булаг располагается в пределах кадастрового участка № 132 и в плане имеет конфигурацию многоугольника, близкого к треугольнику (рис. 1).

Характеристика почв

Имеющиеся материалы и проведенные исследования показали, что пространственная организация почв этой территории достаточно сложная. Большое разнообразие геоморфологических, литологических, геоэкологических, климатических и фитоценологических условий обуславливает формирование сложного почвенного покрова.

Полевое исследование показало, что земельные участки заняты лугово-каштановыми, лугово-болотными и дерновыми серыми лесными почвами (рис. 2). По площади размещения доминируют лугово-каштановые и дерновые серые лесные остепняющиеся почвы, наименьшую территорию занимают лугово-болотные, поскольку имеют узкие экологические рамки формирования (табл. 1).

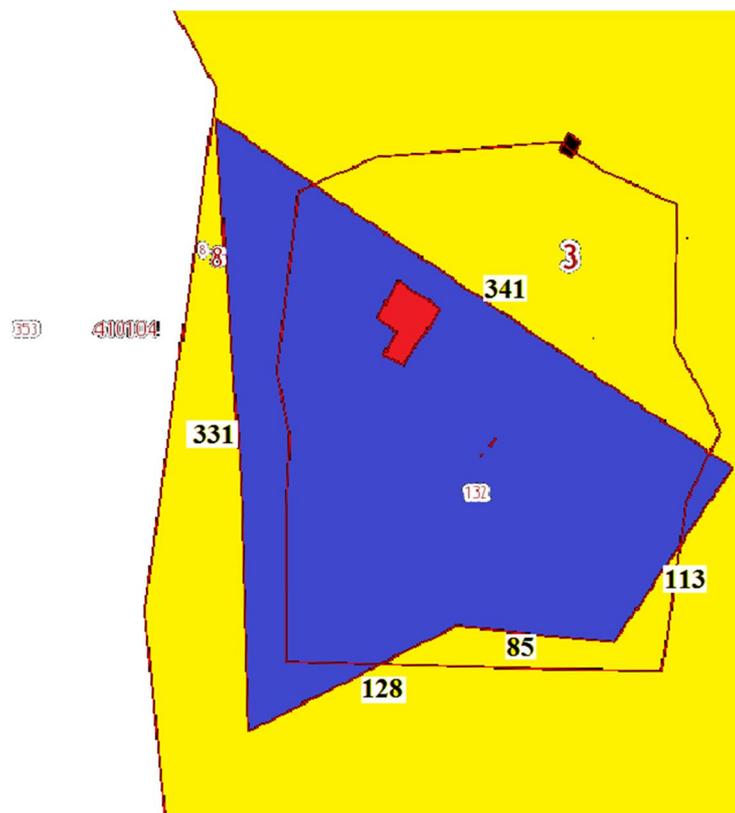


Рис. 1. Конфигурация кадастрового участка Ута-Булаг и его параметры, м

Таблица 1

Площади основных типов почв урочища Ута-Булаг

Тип почвы	Площадь, м ²
Лугово-болотные	1 170
Дерновые серые лесные	3 217,5
Дерновые серые лесные остепняющиеся	17 959,5
Лугово-каштановые	24 628,5
Овраг	2 515,5
Итого:	49 491

Лугово-каштановые почвы

Формирование лугово-каштановых почв происходит в пределах зонального типа каштановых и является промежуточным звеном между автоморфными каштановыми и гидроморфными луговыми почвами. Территориально эти почвы распространены на надпойменных предгорных шлейфах, широких древних стоковых ложбинах, в данном случае у подножия склона, в местах с повышенным увлажнением за счет скопления поверхностных стоков источников.

Лугово-каштановые почвы на территории урочища Ута-Булаг расположены в основном по склонам ложбин источников.

В морфологическом строении лугово-каштановые почвы имеют большое сходство с каштановыми, по крайней мере, в верхних горизонтах. Но отличительной особенностью первых является более высокое содержание органического вещества (гумуса).

Ниже приводится морфологическое описание лугово-каштановых почв:

- Ad (0–5). Темно-каштановый, супесчаный, обильно пронизан корнями, от HCl не вскипает. Переход ясный.

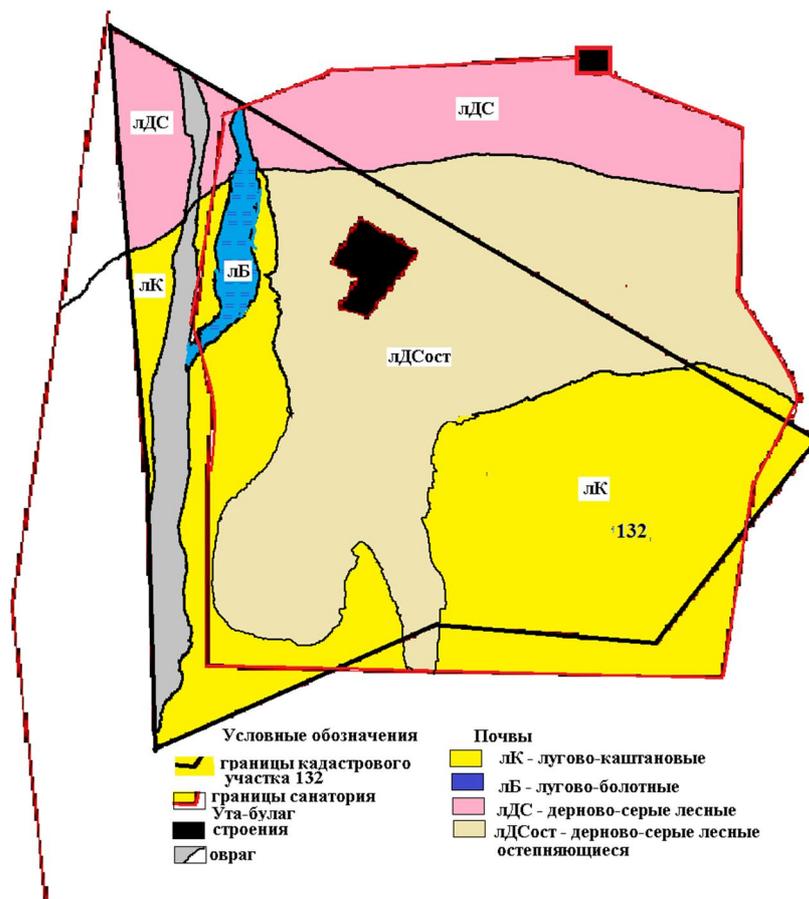


Рис. 2. Почвенный покров урочища Ута-Булаг

- А1 (5–40). Темнее предыдущего, уплотненный, влажный, обильно пронизан корнями. Переход слабо выраженный.
- А1В (40–50). Каштановый, более рыхлый, влажный, с мелким щебнем. В горизонте много затеков, от НС1 не вскипает. Переход заметный по цвету.
- В (50–68). Светло-коричневый, непрочный-комковатый, уплотненный, влажный. Переход ясный. Особенностью гранулометрического состава является его неоднородность по профилю. В верхних горизонтах отмечается преобладание песка и крупной пыли, при этом содержание ценных тонкодисперсных частиц невысокое — всего 14–19 %.

Таким образом, лугово-каштановые почвы характеризуются легким гранулометрическим составом, неблагоприятными физико-химическими свойствами и низким содержанием легкорастворимых солей.

Лугово-болотные почвы

Общим признаком избыточно-увлажненных почв является накопление большого количества органического вещества в верхней части профиля и интенсивное оглеение нижней его части. Аккумуляция органического вещества выражается либо в форме образования торфянистого горизонта, либо в накоплении иловато-перегнойной массы. Для большинства болотных почв характерно грунтовое оглеение горизонтов и диффузное, слабо сегрегированное распространение железа или локализация его в порах по ходам корней.

На исследованных участках данный тип почв распространен в непосредственной близости к источникам, а также занимает пространство между ними. Согласно анализу морфологической характеристики для лугово-болотных почв урочища Ута-Булаг свойственно наличие перегнойно-торфянистой дернины, гумусового и глеевого горизонтов. Далее приведено морфологическое описание лугово-болотных почв:

- Ad (0–8). Дернина густо переплетена корнями, вскипает от НС1.

• А1 (8–20). Темно-серый, среднесуглинистый, уплотненный, сырой, перегнойный, заиленный, обильно пронизан корнями, вскипает от HCl. Переход неясный.

• Bg (20–48). Сизовато-темно-серый влажный легкий суглинок, вскипает от HCl. Сильно оглеенный. Переход ясный.

Особенностью гранулометрического состава является заиленность почвенного профиля. В верхних горизонтах наблюдается преобладание тонкодисперсных фракций и заметное облегчение гранулометрического состава с глубиной.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что данные почвы имеют потенциально хорошие водно-физические свойства, но характеризуются низкой емкостью поглощения и засоленностью нижних горизонтов почвенного профиля, а их развитие происходит в условиях избыточного увлажнения.

Дерновые серые лесные почвы

Данные почвы формируются на подгорных участках котловин по склонам сопков, находящихся внутри межгорных депрессий или в нижней части облесенных хребтов. В урочище Ута-Булаг дерновые серые лесные почвы распространены по нижней кромке леса, в непосредственной близости к источникам. Кроме того, участок с кадастровым номером 03:08:410104:146 практически полностью расположен на данном типе почв.

Приведем морфологическое строение дерновых серых лесных почв:

• Ап (0–22). Серый свежий средний суглинок, комковатый плотный, пронизан корнями. Переход заметный по цвету.

• Ап/п (22–26). Темно-серый легкий суглинок, уплотненный. Переход резкий.

• Вm (26–42). Темно-бурый легкий суглинок, очень плотный, встречается щебень.

Гранулометрический состав выгодно отличает большое содержание илистых и пылеватых фракций.

Дерновые серые лесные почвы являются наиболее плодородными почвами лесостепной зоны. Они обладают благоприятным водным и тепловым режимами, что обеспечивает высокую активность биологических процессов.

Как видно, почвы довольно значительно различаются по физико-химическим параметрам, на что указывалось выше. Из этих свойств также следует, что почвы урочища Ута-Булаг должны в разной степени быть устойчивыми к деградации.

Термин «деградация почв» в разное время включал неодинаковые понятия. Под деградацией почв понимали природный процесс ухудшения свойств почв, их «выпаханность» как результат длительного использования в пашне. Теперь к деградированным почвам относят такие, у которых плодородие снизилось не естественным путем, а под воздействием антропогенных факторов. Разные антропогенные факторы вызывают проявление различных форм деградации почв. В настоящее время выделяют следующие виды деградации почв:

1) биологическая; 2) химическая; 3) физическая; 4) механическая.

Результатом рекреационного воздействия является разнообразие форм тех изменений, которые происходят в почвах. Все многообразие этих форм можно объединить в группы:

- 1) изменение морфологии почвенного профиля;
- 2) изменение химических свойств почв и химического состава почв;
- 3) изменение физических свойств почв, ведущее к изменению их водно-воздушных свойств;
- 4) разрушение почвенных профилей, а следовательно, и почвенного покрова.

Почвы способны противостоять факторам деградации, т. е. обладать той или иной устойчивостью, число определений устойчивости почв и ландшафтов также множество.

Под устойчивостью понимают: 1) вероятность сохранения объекта в течение некоторого времени; 2) стабильность состояния во времени; 3) способность восстановления прежнего состояния после возмущения; 4) способность адаптироваться к изменяющимся условиям; 5) способность глушить внешние сигналы; 6) способность не реагировать на сигналы; 7) способность к длительному накоплению вредных веществ без видимого ухудшения; 8) способность сохранять производительные функции в социально-экономической системе; 9) способность легко пропускать загрязнители; 10) отсутствие или быстрое затухание колебаний в системе; 11) способность сохранять траекторию развития, направление тренда.

Экологическая оценка устойчивости проведена на основе полученных результатов по физико-химическим свойствам почв (табл. 2) и другим данным (табл. 3).

Исходя из полученных результатов видно, что наименее устойчивы к деградации дерново-серые лесные почвы. Свойства противостоят внешним воздействиям еще больше ослабляются при остепенении этих почв. И, наоборот, наибольшей экологической устойчивостью характеризуются лугово-болотные почвы. В связи с этим представляет интерес рассмотреть химическую устойчивость этих почв к кислотным выпадениям, которых в последнее время становится все больше.

Таблица 2

Основные физико-химические характеристики почв урочища Ута-Булаг

Слой, см	Гумус, %	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Σ	≤ 0,01 мм
Лугово-каштановые						
25–35	1,73	7,8	16,7	6,6	23,3	14–19
40–50	0,94	7,9	10,0	10,0	20,0	
55–65	0,49	8,0	8,3	6,7	15,0	
75–85	0,53	8,2	—	—	—	
Лугово-болотные						
0–10	4,91	7,4			21,4*	25-27
10–20	1,93	7,6			11,5	
25–40	0,48	7,7			13,1	
Дерновые серые лесные						
0–20	2,1	7,6/6,9**	8,1	2,4	10,5	22,7
30–40	0,5	8,0/7,6	7,3	3,2	10,5	26,1
50–60	0,4	6,5/6,2	9,1	5,9	15,0	15,0

*Емкость поглощения;

** pH водный — числитель, pH солевой — знаменатель.

Таблица 3

Экологическая оценка почв урочища Ута-Булаг

Свойства	Оценка величины/ зона экологической ответственности	Почвы			
		лК	лБ	лДС	лДС _{ост}
Мощность гумусированной толщи	Оценка/утилизирующая емкость загрязнителей	Средняя/незначительная	Средняя/повышенная	Средняя/незначительная	Средняя/низкая
Гумус	Оценка /устойчивость к химическим и механическим воздействиям	Пониженная/пониженная	Высокая/повышенная	Пониженная/пониженная	Пониженная/низкая
Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Оценка/буферная способность к закислению	Высокая/повышенная	Высокая/высокая	Средняя/незначительная	Низкая/низкая
Фракции мельче 0,01 мм	Оценка/устойчивость к механическим и химическим воздействиям	Средняя/средняя	Повышенная/повышенная	Повышенная/средняя	Средняя/незначительная
Плотность равновесная	Оценка/устойчивость к механическим воздействиям (вытаптыванию)	Средняя/повышенная	Пониженная/высокая	Средняя/повышенная	Повышенная/низкая

Примечательно, что в зарубежных школах, имея в виду химическую нагрузку в целом на экосистему, в расчет принимается исключительно реакция почвы.

Почвы с емкостью катионного обмена меньше 20 ммоль/100 г обычно неустойчивы к химическим загрязнениям. В соответствии с физико-химической поглотительной способностью лугово-болотные почвы обладают повышенной утилизирующей способностью по отношению к сульфатным аэровыпадениям [14] (табл. 4).

Таблица 4

Потенциально утилизируемое почвами урочища Ута-Булаг количество серных выпадений

Почва	Эквивалент $[SO_4^{2-}]$ по $[Ca^{2+}]$	Эквивалент $[SO_4^{2-}]$ по $[Mg^{2+}]$	Эквивалент $[SO_4^{2-}]$ по $[Ca^{2+} + Mg^{2+}]$	Максимальное количество SO_4^{2-} кг/га
	кг-экв./га			
Дерновые серые лесные	312	83	395	18 960
Лугово-каштановые	600	120	720	34 560
Лугово-болотные	959	110	1069	51 312

Вследствие особенностей землепользования на исследованной территории ниже рассмотрен логистический потенциал рекреационных ресурсов Ута-Булаг.

Растительный мир и ландшафты

Одно из главных направлений работ по проектам сохранения особо охраняемых природных территорий заключается в выявлении рекреационного потенциала территорий [10].

Степные участки Янгажинской долины сохранились в виде фрагментов, большая часть которых претерпела наибольшую трансформацию, они были распаханы и ныне находятся на различных стадиях залежного режима. Оставшиеся степные угодья интенсивно используются под пастбища, и в связи с сокращением в последние годы поголовья овец в хозяйствах района они постепенно восстанавливаются. Интересно отметить большие массивы чиевников в окрестностях источника Ута-Булаг.

Леса Ганзуриного кряжа и предгорий Хамар-Дабана представлены преимущественно травяными остепненными сосняками, иногда в теневых распадках с примесью лиственницы сибирской, березы и осины. Из сосняков преобладают разнотравно-злаковые, остепненные и рододендроновые. На Хамар-Дабане достаточно отчетливо выражена вертикальная поясность, наблюдается смена сосновых лесов на смешанные светло- и темнохвойные. В приводораздельных частях формируются чистые кедровники, которые сменяются в подгольцовом поясе зарослями кедрового стланика.

В степях и лесах встречается ряд редких и краснокнижных видов растений, таких как лук алтайский, лилия карликовая, гюльденштедтия весенняя, крушина краснодревесинный, овсяница даурская, а также реликтовый вид — миндаль черешковый (урочище Нархан Толгой).

Таким образом, природный памятник и минеральный источник Ута-Булаг обладает достаточно высоким рекреационным потенциалом и является привлекательным для познавательного экологического туризма. Немаловажную роль для организации здесь этого вида туризма играют такие факторы, как близость к г. Улан-Удэ, хорошая автотрасса и железная дорога.

В окрестностях Ута-Булаг, как и в Селенгинской Даурии, прекрасно представлены ландшафты горной лесостепи [16, 17].

Источник Ута-Булаг находится в отрогах хр. Хамар-Дабан, в 5 км к западу от с. Ключи. Вода с дебитом 1,3 л/с, температурой 8,2 °С, минерализацией 0,37 г/л. Вода источника является гидрокарбонатной кальциево-магниевой [18].

Ниже дана характеристика ряда уникальных объектов растительного мира, отмеченных в окрестностях урочища Ута-Булаг.

1. Лук алтайский (*Allium altaicum*), бур. Алтайн һонгино. Очень небольшая популяция вида отмечена на склонах скалистого останца в окрестностях с. Колобки, Ганзурино (вдоль русла р. Селенги, к югу от Янгажинской котловины). Особи растения приурочены к расщелинам скал, плит пород и почти совершенно недоступны для сбора.

На территории района проходит восточная граница ареала центрально-азиатского горно-степного вида. Это новое местонахождение лука алтайского в Бурятии. Вид включен в Красную книгу Бурятии.

Иволгинская популяция этого лука уникальна как хранитель генофонда ценнейшего пищевого и лекарственного растения. Необходим сбор семян и использование в селекции. Угрозы исчезновения для популяции вида нет, необходима реинтродукция вида на аналогичные экотопы в пределах района.

2. Миндаль черешковый (*Amygdalus pedunculata*), бур. Буйлооһэн. Единственное местонахождение вида отмечено в Янгажинской котловине (урочище Нархатологой, по устному сообщению Б. О. Юмова), в 3 км к югу от источника Ута-Булаг. Очень локальная популяция из нескольких особей приурочена к склонам юго-западной экспозиции пологой гряды. Участок контактирует с сосняками и сухими горными степями.

Это одно из уникальных местонахождений реликтового, дауро-маньчжурского вида в горах Южной Сибири. В Бурятии имеется около 4–5 локусов произрастания данного вида, который входит в Красную книгу Бурятии.

Популяция вида не имеет мер по охране, опасность вызывает выпас скота, в результате которого они могут быть физически уничтожены или обгрызаны. Желательно огородить участок, объявив его памятником природы и сделать табло-вывеску.

3. Лилия карликовая, или сарана (*Lilium pumilum*), бур. Улаалзай. Вид, вошедший в Красную книгу Бурятии. В Иволгинском районе встречается небольшими популяциями в составе горных степей лесостепного пояса хребтов (урочища Отошо, Ключи на Ганзурином кряже, урочище Нархатологой в Янгажинской котловине и др.).

Вид заметно сокращает свой ареал в результате усиления выпаса скота, иногда в результате выкапывания луковиц растения для пищевых целей. Основная причина в деградации популяции вида — это максимальная трансформация горных степей в результате распашки и пастбищной дигрессии.

Для сохранения вида надо создать ландшафтный микрозаказник в горной лесостепи в урочищах Отошо и Тапхар.

К числу ценных природных объектов в окрестности Ута-Булаг относятся ландшафтные памятники природы, в их числе:

1. Ильмовая роща. Ильм низкий распространен в полосе предгорий хребтов — Ганзуринский, Моностой, Хамар-Дабан, и на склонах останцовых возвышений в котловинах — Оронгойской, Иволгинской, Янгажинской. Наиболее крупный массив известен в распадке и на пологих шлейфах передовой гряды Хамар-Дабана, в окрестностях оз. Карасиное. Этот редкостойный ильмовник является ландшафтным аналогом Маньчжурских прерий, и в этом смысле это реликтовая роща и генетически близка дальневосточным дубнякам. В составе травостоя отмечается ряд восточно-азиатских видов — леспецида даурская, гюльденштедтия весенняя, солодка уральская и др.

Ильмовая лесостепь — памятник природы Забайкалья, необходим щадящий режим выпаса и организация микрозаказника в границах Кокоринского лесничества.

2. Чиевники. Чий блестящий — самое крупное злаковое растение Сибири и Монголии. Одновременно является древнейшим травянистым растением пустынь и степей Центральной Азии, начиная с плиоцена (более 3 млн лет назад). Это растение в долине Иволги, Янгажинской котловине (в окрестности источника Ута-Булаг) создает ландшафт, напоминающий африканские саванны (в дождливые годы метелки чия достигают 2,5–3,0 м). Не случайно в составе чиевников встречается замечательный эндемик Центральной Азии — палласов толстун.

Необходима организация памятника природы в Янгажинской котловине, поскольку в составе биоты чиевников отмечается много редких и самобытных насекомых, птиц и других животных. Чиевник для них является биотопом, закрепленный в их историко-генетической памяти.

3. Березняки водораздельные. Среди березовых лесов района самыми самобытными являются сухие, остепненные березняки на останцовых возвышениях. Они качественно отличаются от лугово-болотных долинных и вторичных березовых лесов, возникших на месте хвойных после рубок и пожаров.

Водораздельные березняки — коренной элемент растительности горной лесостепи Забайкалья. Флора этих березняков оригинальна, она содержит ряд элементов как западных, так восточных по происхождению видов лесостепной природы. В числе них — виды шиповников, лапчаток, мятликов и полыней.

Небольшие участки редкостойных березняков на Ганзурином кряже нужно объявить памятниками природы. Генофонд и биоразнообразие этих березняков очень богаты и почти не изучены.

4. Лиственничники. Роща из лиственницы сибирской расположена в Верхне-Оронгойской котловине на подгорном наклонном шлейфе хр. Хамар-Дабан. Само местонахождение участка таежного лиственничника среди степных ландшафтов является природным феноменом. По-видимому, здесь выклинивались в местах разломов трещинные воды, которые стимулировали формирование локальных мерзлотных грунтов (ныне они находятся в реликтовом состоянии), давших питание для развития лесного сообщества.

Эта роща является центром Кокоринского заказника, в ней размещается колония серых цапель. Специальных мер охраны не требуется, т. к. территория является видовым орнитологическим заказником. Кроме того, это место считается священным у коренного населения.

5. Осинники коренные. Они простираются по р. Большой Хайцун, левостороннему притоку Оронгоя. Коренные осинники занимают довольно широкую полосу в середине обоих склонов гор. Они представляют большой интерес, потому что большинство осинников, распространенные повсеместно, являются вторичными.

Коренные осинники подвергаются вырубке. Следует объявить части данного массива как памятник природы с целью сохранения данной популяции.

6. Черемуховая падь. На территории района приурочены 3 крупных массива зарослей черемухи, которые носят характер приручьевого галерейного леса. Все эти участки находятся в окрестностях оз. Карасиное, они занимают шлейфы распадков на выходе в котловину. За последние годы в результате интенсивного антропогенного воздействия, а также из-за обмеления рек и заметного иссушения межгорных долин площади черемуховых рощ катастрофически уменьшаются. Поэтому неслучайно черемуха вошла в Красную книгу Бурятии, хотя в целом вид достаточно обычный в нашем регионе.

В целях охраны генофонда местной популяции ценных лекарственных и пищевых растений, а также редких краснокнижных видов необходима организация охраняемых рекреационных участков. К таковым, несомненно, относится природный памятник Ута-Булаг, расположенный в Иволгинском районе Республики Бурятия.

Животный мир

Уникальность исследованной местности придают не только произрастающие здесь эндемичные и реликтовые формы растений, своеобразные фитоценозы, но и обитающие здесь животные, образующие специфичные «экотонные» (пограничные) сообщества локального уровня.

Ниже мы приводим списки фоновых и характерных животных основных ландшафтов местности Ута-Булаг, отмеченные нами и рядом других исследователей в разные годы, начиная с 1986 г. [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Остепненные сосновые леса¹

<i>Пресмыкающиеся²</i>	
1. Живородящая ящерица	2. Обыкновенный щитомордник
<i>Птицы</i>	
1. Белошапочная овсянка	8. Пестрый дятел
2. Буроголовая гаичка	9. Обыкновенная чечевица
3. Большая горлица	10. Сойка
4. Пятнистый конек	11. Желна
5. Большая синица	12. Московка
6. Обыкновенная горихвостка	13. Черная ворона
7. Сибирская горихвостка	14. Чеглок
<i>Млекопитающие</i>	
1. Заяц-беляк	7. Плоскочерепная бурозубка
2. Красно-серая полевка	8. Ушан обыкновенный
3. Косуля	9. Волк
4. Обыкновенная бурозубка	10. Обыкновенная лисица
5. Белка обыкновенная	11. Бурый медведь
6. Азиатский бурундук	12. Рысь

1 — виды указаны в порядке уменьшения их численности;

2 — возможно обитание обыкновенного ужа и узорчатого полоза, особенно вблизи источников.

Остепненные ливенничники

<i>Пресмыкающиеся</i>	
1. Живородящая ящерица	2. Обыкновенный щитомордник
<i>Птицы</i>	
1. Пятнистый конек	9. Желна
2. Белошапочная овсянка	10. Вертишейка
3. Буроголовая гаичка	11. Горная трясогузка
4. Большая синица	12. Малая мухоловка
5. Большая горлица	13. Трехпалый дятел
6. Черная ворона	14. Рябчик
7. Белокрылый клест	15. Глухарь
8. Сибирская горихвостка	16. Ворон
<i>Млекопитающие</i>	
1. Заяц-беляк	8. Летяга
2. Обыкновенная белка	9. Волк
3. Красная полевка	10. Бурый медведь
4. Обыкновенная бурозубка	11. Обыкновенная лисица
5. Азиатский бурундук	12. благородный олень (изюбрь)
6. Плоскочерепная бурозубка	13. Рысь
7. Косуля	14. Сибирская кабарга

Ильмовники

<i>Пресмыкающиеся³</i>	
1. Монгольская ящурка	2. Обыкновенный щитомордник
<i>Птицы</i>	
1. Полевой воробей	8. Большая горлица
2. Белошапочная овсянка	9. Скалистый голубь
3. Полевой жаворонок	10. Обыкновенная каменка
4. Красноухая овсянка	11. Сибирский жулан
5. Серая славка	12. Сорока
6. Длиннохвостая чечевица	13. Обыкновенная пустельга
7. Черная ворона	14. Черный коршун
<i>Млекопитающие⁴</i>	
1. Узкочерепная полевка	3. Косуля
2. Длиннохвостый суслик	4. Степной хорек

3 — может встречаться монгольская жаба;

4 — изредка наблюдаются заходы даурского ежа.

Горные березняки

<i>Птицы</i>	
1. Белошапочная овсянка	11. Малая мухоловка
2. Буроголовая гаичка	12. Черная ворона
3. Сибирская горихвостка	13. Ширококлювая мухоловка
4. Большая горлица	14. Длиннохвостая синица
5. Большая синица	15. Обыкновенная кукушка
6. Пестрый дятел	16. Пеночка-таловка
7. Славка-завирушка	17. Бурая пеночка
8. Лесной конек	18. Зеленая пеночка
9. Обыкновенная горихвостка	19. Обыкновенный поползень
10. Седоголовая овсянка	20. Серая славка
<i>Млекопитающие⁵</i>	
1. Заяц-беляк	4. Косуля
2. Красно-серая полевка	5. Лесная мышовка
3. Азиатский бурундук	6. Барсук

5 — встречающиеся здесь бурозубки до вида не определены.

Степи

<i>Земноводные</i>	
1. Монгольская жаба	
<i>Пресмыкающиеся</i>	
1. Монгольская ящурка	
<i>Птицы</i>	
1. Полевой воробей	11. Конек Годлевского
2. Каменка-плясунья	12. Белопоясный стриж
3. Полевой жаворонок	13. Черный стриж
4. Рогатый жаворонок	14. Удод
5. Степной конек	15. Каменный воробей
6. Обыкновенная каменка	16. Черный коршун
7. Черная ворона	17. Обыкновенная пустельга
8. Деревенская ласточка	18. Полевой лунь
9. Даурская галка	19. Чеглок
10. Сибирский жулан	20. Степной орел
<i>Млекопитающие</i>	
1. Длиннохвостый суслик	6. Волк
2. Барабинский хомячок	7. Обыкновенная лисица
3. Узкочерепная полевка	8. Степной хорек
4. Даурская пищуха	9. Даурский еж
5. Корсак	

Водоемы

<i>Земноводные</i>	
1. Сибирская лягушка	
<i>Птицы⁶</i>	
1. Огарь	20. Перевозчик
2. Серая утка	21. Чибис
3. Серебристая чайка	22. Чирок-трескунок
4. Деревенская ласточка	23. Усатая синица
5. Сизая чайка	24. Белокрылая крачка
6. Серая цапля	25. Лысуха
7. Озерная чайка	26. Дубровник
8. Белопоясный стриж	27. Большая поганка
9. Речная крачка	28. Камышовая овсянка
10. Широконоска	29. Болотный лунь
11. Кряква	30. Мохноногий курганник
12. Хохлатая чернеть	31. Желтоголовая трясогузка
13. Фифи	32. Малый зуек
14. Обыкновенный гоголь	33. Черный коршун
15. Красноголовая чернеть	34. Большой кроншнеп
16. Черношейная поганка	35. Малая чайка
17. Белая трясогузка	36. Лебедь-кликун
18. Связь	37. Большая выпь
19. Шилохвость	
<i>Млекопитающие⁷</i>	
1. Полевка-экономка	2. Барабинский хомячок

6 — большая часть видов встречена во время пролета, отмечены песчаники, неопределенные до вида;

7 — возможно встречается ондатра.

Курорт «Ута-Булаг»

Пресмыкающиеся ⁸	
1. Живородящая ящерица	2. Обыкновенный щитомордник
Птицы	
1. Домовый воробей	6. Черная ворона
2. Полевой воробей	7. Обыкновенная горихвостка
3. Белая трясогузка	8. Скалистый голубь
4. Сибирская горихвостка	9. Удод
5. Большая синица	10. Черный коршун
Млекопитающие ⁹	
1. Домовая мышь	2. Серая крыса

8 — возможны зимовки обыкновенного ужа;

9 — были отмечены летучие мыши, но видовая принадлежность не определена.

Наиболее примечательные представители животного мира, отмеченные в окрестностях источника Ута-Булаг:

1. Степной орел (*Aquila nipalensis*), бур. Талын бүргэд. Обитает в открытых степных пространствах, избегает горных лесистых мест.

Редкий вид, находящийся на периферии ареала, занесенный в Красные книги РФ и РБ. В последние годы наблюдается незначительный рост его численности. Лимитирующие факторы — браконьерский отстрел, факторы беспокойства во время гнездования, низкий потенциал размножения, сокращение площади благоприятных мест обитания в связи с распашкой и хозяйственным освоением земель, гибель на линиях электропередач. Подорвало численность вида широкое использование во второй половине XX в. пестицидов. Необходимы строгий учет и охрана известных гнездовых птиц, установка защитных устройств, предотвращающих гибель орлов на линиях электропередач.

2. Журавль-красавка (*Anthropoides virgo*), бур.-монг. Өвөгт тохориюун. Распространен в степных и лесостепных ландшафтах южных и центральных районов Селенгинского среднегорья, в т. ч. Иволгинского. Обитает в широких котловинах (Орногойской, Иволгинской), в нителистниковых, ковыльных, леймусовых, караганово-леймусовых, полынных степях, по галечниковым берегам и островам открытых озер и рек. В последнее время гнездится в нетипичных местах: на полях культурных растений, пашнях, занятых под палы, в каменистой степи, на гребнях сопок.

Как редкий вид, численность которого постепенно восстанавливается в нашем регионе, занесен в Красные книги МСОП, РФ, РБ, Республики Тыва, Забайкальского края. Лимитирующие факторы — хозяйственное освоение территории под пашни и пастбища, проведение сельскохозяйственных работ, весенние палы, строительство различных сооружений, фактор беспокойства в период гнездования, хищничество и случаи браконьерства.

3. Даурский еж (*Erinaceus dauricus*), бур.-монг. Дагуур зарья. Встречается в Оронгойской и Иволгинской котловинах к северу до г. Улан-Удэ. Излюбленные места обитания — склоны сопки, изрезанные оврагами с зарослями кустарников, плотные поселения даурской пищухи, монгольского сурка и других грызунов, караганники, лесные опушки, участки поблизости с речными поймами и степными озерами, пашни и залежи, чередующиеся с лесополосами, территории вблизи животноводческих стоянок и населенных пунктов.

Редкий вид, имеющий локальное распространение на северной периферии ареала, занесен в Красные книги РФ, РБ и Забайкальского края. Лимитирующие факторы — хищники, из которых наибольшее значение имеет барсук, в наименьшей степени — бродячие собаки, степные и лесные пожары, сельскохозяйственные работы (особенно механизированное сенокошение), вытаптывание крупным рогатым скотом.

4. Корсак (*Vulpes corsac*), бур.-монг. Хярс үнэгэн. Обитает от границы с Монголией по левобережью р. Селенги, к северу до пригорода Улан-Удэ, включая Иволгинский район, южные склоны хр. Хамбинский, Моностой и Ганзуринский. Населяет открытые сухие степные, слабопересеченные пространства, причем места обитания корсака не перекрываются с местами обитания обыкновенной лисицы.

Корсак — редкий вид на северной периферии ареала. Лимитирующие факторы — бродячие собаки, случаи браконьерства [13].

Учитывая приведенные выше данные по животному населению источника Ута-Булаг и его окрестностей, можно отметить следующее. Фауна наземных позвоночных верхней части Оронгойской котловины, где расположен источник, достаточно разнообразна: земноводные и пресмыкающиеся — 5 видов, птицы — 92, млекопитающие — 28. Среди них встречаются редкие, занесенные в Красную книгу РБ, виды, которые, несомненно, украшают природное окружение и в то же время требуют к себе особого, пристального внимания. Существующая антропогенная нагрузка на территории источника на данный момент сильного влияния на животный мир не оказывает. Тем не менее в рамках природоохранной деятельности на источнике необходимо проведение разъяснительной работы с привлечением специалистов разного научного профиля (географы, ботаники, зоологи, микробиологи, химики и др.), установка аншлагов, демонстрирующих богатство растительного и животного мира, уникальность самого источника с отражением его бальнеологических свойств, своеобразие природных комплексов, редких и исчезающих видов растений и животных района.

Предельно допустимые рекреационные нагрузки

Одним из нежелательных эффектов расширенного рекреационного природопользования является вызываемое им воздействие на природные объекты, в результате которого наблюдаются ухудшение состояния, продуктивности, защитных свойств насаждений, сокращение численности охотничьей фауны, снижение урожаев побочной продукции леса, загрязнение водоемов, истощение в них рыбных запасов и др. Последствием такого пользования является также ухудшение условий, обеспечивающих психологический комфорт отдыха. Все это вызывает дополнительные затраты лесного, водного, рыбного, охотничьего хозяйств на мероприятия по сохранению и воспроизводству природных ресурсов и улучшению условий отдыха.

Эффективным мероприятием, предотвращающим отрицательные последствия рекреационного воздействия, является организация неистощительного рекреационного пользования природными ресурсами с регулированием рекреационных нагрузок. Учитывая это, в качестве меры совокупного влияния факторов рекреационного воздействия на природные комплексы принята допустимая рекреационная нагрузка — интегрированный показатель рекреационного воздействия, определяемый количеством отдыхающих на единице площади, временем их пребывания на объекте рекреации и стадией дистрессии обследуемой природной территории.

Среднюю единовременную плотность рекреантов вычисляем по формуле:

$$D_{\text{ч}} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i t_i}{60} = 7,5 \text{ чел./га},$$

где $D_{\text{ч}}$ — средняя единовременная плотность рекреантов в течение часа, чел./га, d_i — i -я единовременная плотность рекреантов, чел./га, t_i — время пребывания i -й единовременной плотности рекреантов, мин, 60 — суммарное время наблюдений, мин.

По данным наблюдений за весь день определяем среднечасовую рекреационную нагрузку:

$$N_{\text{сч}} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{n} = 6 \text{ чел.-ч/га},$$

где $N_{\text{сч}}$ — среднечасовая рекреационная нагрузка за сутки, чел.-ч/га, N_i — рекреационная нагрузка i -го часа наблюдений, чел.-ч/га, n — количество часов наблюдений.

Годовая рекреационная нагрузка:

$$N_{\text{г}} = N_{\text{сут}}^{\text{ср}} \cdot t = 10\,080,$$

где $N_{\text{г}}$ — рекреационная нагрузка за год, чел.-ч/га, $N_{\text{сут}}^{\text{ср}}$ — среднесуточная рекреационная нагрузка, чел.-ч/га, t — количество суток отдыха.

Таким образом, используя показатель экологической рекреационной емкости, вычисленный из вышеприведенных формул, получаем показатель экологически допустимой рекреационной нагрузки (ДЭРН) на территорию источника Ута-Булаг равный 16 800 чел./г., который не повлечет необратимых негативных процессов, по формуле:

$$DЭРН = S \cdot EЭР \cdot t / n = 16\,800 \text{ чел./г.},$$

где $S = 5$ — площадь территории, га, $EЭР = 48$ — среднесуточная ЭРЕ (экологическая рекреационная емкость), чел.-сут/га, $T = 210$ — время эксплуатации ресурсов, сут/г., $n = 3$ — число стадий рекреационной дистрессии.

Литература

1. Атлас Забайкалья. — М.; Иркутск: ГУГК, 1967. — 76 с.
2. Базаров Д.-Д. Б. Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья. — Новосибирск: Наука, 1986. — 181 с.
3. Гумилев Л. Н. География этноса в исторический период. — Л.: Наука, 1990. — 278 с.
4. Доржиев Ц. З., Елаев Э. Н. Фауна птиц бассейна озера Байкал: систематический и экологический анализ // Биоразнообразие Байкальской Сибири. — Новосибирск: Наука, 1999. — С. 274–287.
5. Доржиев Ц. З., Дашанимаев В. М., Малеев В. Г. Водно-болотные птицы степных содовых озер // Солоноватые и соленые озера Забайкалья: гидрохимия, биология / отв. ред. Б. Б. Намсараев. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2009. — С. 283–307.
6. Весенний пролет птиц в Южном Забайкалье / Ц. З. Доржиев [и др.] // Экосистемы Южного Забайкалья: история изучения, оценка и проблемы сохранения биоразнообразия: материалы науч.-практ. конф. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1998. — С. 46–50.
7. Елаев Э. Н., Ешеев В. Е., Намсараев Б. Б. Содовые озера Забайкалья как места обитания птиц // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы I Междунар. орнитолог. конф. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2000. — С. 55–57.
8. К характеристике осенней миграции птиц в Южном Забайкалье / В. Е. Ешеев [и др.] // Экосистемы Южного Забайкалья: история изучения, оценка и проблемы сохранения биоразнообразия: материалы науч.-практ. конф. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1998. — С. 50–53.
9. Измайлов И. В., Боровицкая Г. К. Птицы Юго-Западного Забайкалья. — Владимир, 1973. — 315 с.
10. Иметхенов А. Б., Тулохонов А. К. Особо охраняемые природные территории Бурятии. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1992. — 152 с.
11. Картушин В. М. Агроклиматические ресурсы юга Восточной Сибири. — Иркутск, 1969. — 99 с.
12. Красная книга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений Бурятской АССР / В. М. Корсунов [и др.]. — Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1988. — 416 с.
13. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. — Изд. 3-е, перераб. и доп. / отв. ред. Н. М. Пронин. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. — 688 с.
14. Куликов А. И., Куликов М. А. Оценка устойчивости почв к изменению внешних условий теплообмена // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология, 2006. — № 1. — С. 66–71.
15. Куликов А. И., Куликов М. А. Об утилизирующей емкости дельты реки Селенги // Проблемы агрохимии и экологии. — 2012. — № 1. — С. 44–46.
16. Лось М. А. Природный туристско-рекреационный потенциал ландшафтно-экологической среды: особенности его оценки и рационального использования // Географический вестник. — 2013. — № 2(25). — С. 104–109.
17. Намзалов Б. Б. Характеристика природы Иволгинской долины // Нижняя Иволга. Люди, события, факты. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1996. — С. 5–10.
18. Намзалов Б. Б., Юмов Б. О. Природные феномены Иволгинского района и их эколого-туристический потенциал: состояние и перспективы // Районы Бурятии в фокусе экологических проблем Байкальского региона: материалы науч.-практ. конф. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1999. — С. 24–26.
19. Минеральные источники лечебные озера Южной Бурятии / Б. Б. Намсараев [и др.]. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2005. — 73 с.
20. Пешкова Г. А. Растительность Сибири. Предбайкалье и Забайкалье. — Новосибирск: Наука, 1985. — 145 с.
21. Фадеева Н. А. Селенгинское среднегорье. Природные условия и районирование. — Улан-Удэ, 1963. — 170 с.

References

1. *Atlas Zabaikal'ya* [Transbaikal Atlas]. Moscow; Irkutsk: State Administration of Geodesy and Cartography, 1967. 76 p.
2. Bazarov D.-D. B. *Kainozoi Pribaikal'ya i Zapadnogo Zabaikal'ya* [The Cenozoic of Baikal region and Western Transbaikal]. Novosibirsk: Nauka, 1986. 181 p.
3. Gumilev L. N. *Geografiya etnosa v istoricheskii period* [Geography of ethnic group in the historical period]. Leningrad: Nauka, 1990. 278 p.
4. Dorzhiev Ts. Z., Elaev E. N. Fauna ptits basseina ozera Baikal: sistematiceskii i ekologicheskii analiz [Bird fauna of the Lake Baikal basin: systematic and ecological analysis]. *Bioraznoobrazie Baikalskoi Sibiri – Biodiversity of Baikalian Siberia*. Novosibirsk: Nauka, 1999. Pp. 274–287.
5. Dorzhiev Ts. Z., Dashanimaev V. M., Maleev V. G. Vodno-bolotnye ptitsy stepnykh sodovykh ozer [Waterbirds and waders of steppe soda lakes]. *Solonovatyie i solenye ozera Zabaikal'ya: gidrokhimiya, biologiya – Brackish and saline lakes of Transbaikal: hydrochemistry, biology*. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2009. Pp. 283–307.

6. Dorzhiev Ts. Z. et al. Vesennii prolet ptits v Yuzhnom Zabaikal'e [Spring migration of birds in Southern Transbaikal]. *Ekosistemy Yuzhnogo Zabaikal'ya: istoriya izucheniya, otsenka i problemy sokhraneniya bioraznoobraziya – Ecosystems of Southern Transbaikal: history of studying, assessment and problems of biodiversity conservation*. Proc. sci. and pract. conf. Ulan-Ude: Buryat State University, 1998. Pp. 46–50.
7. Elaev E. N., Esheev V. E., Namsaraev B. B. *Sodovye ozera Zabaikal'ya kak mesta obitaniya ptits* [Soda lakes of Transbaikal as a habitat for birds]. *Sovremennye problemy ornitologii Sibiri i Tsentral'noi Azii – Modern problems of Siberian and Central Asian Ornithology*. Proc. 1st Int. ornith. conf. Ulan-Ude: Buryat State University, 2000. Pp. 55–57.
8. Esheev V. E. K kharakteristike osennei migratsii ptits v Yuzhnom Zabaikal'e [Characterization of birds autumn migration in Southern Transbaikal]. *Ekosistemy Yuzhnogo Zabaikal'ya: istoriya izucheniya, otsenka i problemy sokhraneniya bioraznoobraziya – Ecosystems of Southern Transbaikal: history of studying, assessment and problems of biodiversity conservation*. Proc. sci. and pract. conf. Ulan-Ude: Buryat State University, 1998. Pp. 50–53.
9. Izmailov I. V., Borovitskaya G. K. *Ptitsy Yugo-Zapadnogo Zabaikal'ya* [Birds of South-Western Transbaikal]. Vladimir, 1973. 315p.
10. Imetkhenov A. B., Tulokhonov A. K. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Buryatii* [Specially protected areas of Buryatia]. Ulan-Ude: SB RAS BSC publ., 1992. 152 p.
11. Kartushin V. M. *Agroklimaticheskie resursy yuga Vostochnoi Sibiri* [Agroclimatic resources of Eastern Siberia south]. Irkutsk, 1969. 99 p.
12. Korsunov V. M. et al. *Krasnaya kniga redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoi ischeznoveniya vidov zhivotnykh i rastenii Buryatskoi ASSR* [The Red Book of rare and endangered species of animals and plants of the Buryat ASSR]. Ulan-Ude: Buryat book publ., 1988. 416 p.
13. *Krasnaya kniga Respubliki Buryatiya: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy zhivotnykh, rastenii i gribov* [The Red Book of the Republic of Buryatia: Rare and endangered species of animals, plants and fungi]. Ulan-Ude: SB RAS BSC publ., 2013. 688 p.
14. Kulikov A. I., Kulikov M. A. Otsenka ustoichivosti pochv k izmeneniyu vneshnikh uslovii teploobmena [Evaluation of soil resistance to changes in external conditions of heat exchange]. *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya – Geoecology. Engineering geology. Hydrogeology. Geocryology*, 2006. No. 1. Pp. 66–71.
15. Kulikov A. I., Kulikov M. A. Ob utiliziruyushchei emkosti del'ty reki Selengi [On utilizing capacity of the Selenga River delta]. *Problemy agrokhimii i ekologii – Problems of Agricultural Chemistry and Ecology*, 2012. No. 1. Pp. 44–46.
16. Los' M. A. Prirodnyi turistsko-rekreatsionnyi potentsial landshaftno-ekologicheskoi sredy: osobennosti ego otsenki i ratsional'nogo ispol'zovaniya [Natural tourist and recreational potential of landscape environment: peculiarities of its assessment and rational use]. *Geograficheskii vestnik – Geographical Bulletin*. 2013. No. 2(25). Pp. 104–109.
17. Namzalov B. B. Kharakteristika prirody Ivolginskoj doliny [Characteristics of Ivolga valley nature]. *Nizhnyaya Ivolga. Lyudi, sobytiya, fakty – Nizhnyaya Ivolga. People, events, facts*. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1996. Pp. 5–10.
18. Namzalov B. B., Yumov B. O. Prirodnye fenomeny Ivolginskogo raiona i ikh ekologo-turisticheskii potentsial: sostoyanie i perspektivy [Natural phenomena of Ivolga district and their eco-tourist potential: status and prospects]. *Raiony Buryatii v fokuse ekologicheskikh problem Baikalskogo regiona – Districts of Buryatia in the focus of Baikal region environmental problems*. Proc. sci. pract. conf. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1999. Pp. 24–26.
19. Namsaraev B. B. et al. *Mineral'nye istochniki i lechebnye ozera Yuzhnoi Buryatii* [Mineral springs and healing lakes of Southern Buryatia]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2005. 73 p.
20. Peshkova G. A. *Rastitel'nost' Sibiri. Predbaikal'e i Zabaikal'e* [Vegetation in Siberia. Baikal region and Transbaikal]. Novosibirsk: Nauka, 1985. 145 p.
21. Fadeeva N. A. *Selenginskoe srednegor'e. Prirodnye usloviya i raionirovanie* [Selenga midlands. Natural conditions and zoning]. Ulan-Ude, 1963. 170 p.

ЗООЛОГИЯ

УДК 595.787+630*4

НЕПАРНЫЙ ШЕЛКОПРЯД (LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE) В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

© **Алексеева Аюна Александровна**

кандидат биологических наук, научный сотрудник
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: shodotova@mail.ru

© **Рудых Сергей Геннадьевич**

кандидат биологических наук, научный сотрудник
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: rudykh@list.ru

Непарный шелкопряд в Республике Бурятия периодически дает вспышки массового размножения, обусловленные сложным сочетанием гелиофизических, климатологических, биологических факторов. Последняя вспышка датируется 2011 г. Изучено состояние популяций вредителя в 2013 г. Полученные данные позволяют говорить о том, что в настоящее время непарный шелкопряд не представляет опасности для лесного хозяйства Республики Бурятия.

Ключевые слова: непарный шелкопряд, вспышки массового размножения, состояние популяций, Бурятия.

THE GYPSY MOTH (LEPIDOPTERA, LYMANTRIIDAE) IN BURYATIA

Alekseeva Ayuna A.

PhD in Biology, Research Fellow, Institute of General and Experimental Biology
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Rudykh Sergey G.

PhD in Biology, Research Fellow, Institute of General and Experimental Biology SB RAS
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Gypsy moth in Buryatia is periodically characterized by outbreaks of mass reproduction, due to complicated combination of heliophysical, climatological, biological factors. The last outbreak is dated back to 2011. The status of the pest's populations was studied in 2013. The obtained data allow to suggest that now the gypsy moth is not dangerous for forestry of the Republic of Buryatia.

Keywords: gypsy moth, outbreaks of mass reproduction, status of the populations, Buryatia.

Непарный шелкопряд — многоядный вредитель лиственных и хвойных пород, дающий вспышки массового размножения.

Массовые размножения непарного шелкопряда вызывает комплекс взаимосвязанных гелиофизических, климатологических, биологических факторов. Предпосылками к увеличению плотности популяций вредителя является жаркая и сухая погода в конце апреля — начале мая и июле — августе в сочетании с холодной и малоснежной зимой. При таком погодном сценарии также имеет место физиологическое ослабление кормовых растений.

В Республике Бурятия крупнейшие вспышки размножения непарного шелкопряда отмечались в 1948–1951, 1963–1965, 1969–1974, 1998–2003 гг. [1–3].

Последняя по времени вспышка размножения непарного шелкопряда должна была произойти в 2010–2011 гг. [3]. В итоге площадь очагов данного вредителя оказалась незначительной. Очаги с низким уровнем плотности популяций в 2011–2012 гг. действовали на площади около 9 тыс. га в лиственно-березовых насаждениях в южных и юго-западных районах Республики Бурятия [4].

В 2013 г. нами по общепринятым методикам [5, 6] были произведены учеты численности непарного шелкопряда на модельных площадках, занятых разными типами лесов в Республике Бурятия. На основе полученных данных определены значимые популяционные характеристики непарного шелкопряда и степень его вредоносности.

В Закаменском и Джидинском районах Республики Бурятия на 3 видах кормовых растений (лиственница, береза, ильм) были собраны гусеницы (среднего и старшего возраста), впоследствии доведенные до имаго (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения показателей развития непарного шелкопряда на различных кормовых растениях

Показатель	Самцы			Самки		
	Лиственница	Береза	Ильм	Лиственница	Береза	Ильм
Масса куколки, мг	573,3	560,0	387,5	1 250,0	944,4	958,3
Продолжительность развития куколки, сут.	11,9	12,7	13,5	11,1	12,3	11,3
Объем выборки, экз.	15	15	7	8	11	6

Как видно из таблицы 1, наиболее предпочтительным кормовым растением для гусениц непарного шелкопряда является лиственница. Наблюдалась протандрия. В целом самцы вылетали на 2–3 дня раньше самок. Соотношение самцы/самки составило $37/25 = 1,48$. Средняя плодовитость самок составила 256 яиц. Почти треть выборки ильмовой популяции (31,47 %) непарного шелкопряда оказалась зараженной мухами-тахинами (*Tachinidae, Diptera*). Гусеницы Нуртинской популяции (Закаменский р-н), питавшиеся на березе, в небольшой степени (8,12 %) поражались наездниками.

Мониторинг непарного шелкопряда в южных районах Республики Бурятия (Закаменский, Джидинский) и данные лабораторных исследований в 2013 г. (наличие паразитированных гусениц, значительное преобладание самцов над самками, среднее количество яиц в яйцекладках, не превышающее 300 экз. (в среднем 256 яиц), средний вес куколок самок — менее 0,83–0,85 г) позволили сделать заключение о кризисном разрешении вспышки размножения непарного шелкопряда (с пиком в 2011 г.).

Практически на всех модельных участках теоретически возможная степень объедания хвои лиственницы не достигла 25 % порогового значения, что свидетельствует о незначительной вредоносности непарного шелкопряда в 2013 г.

Литература

1. Алексеева Е. Е. Непарный шелкопряд в Бурятской АССР // Тр. Бурят. ин-та естеств. наук БФ СО АН СССР. Вып. 7. Сер. энтомол. — Улан-Удэ, 1969. — С. 182–195.
2. Кондаков Ю. П. Хвое- и листогрызущие насекомые-вредители лесов бассейна озера Байкал // Фауна лесов бассейна озера Байкал. — Новосибирск: Наука, 1979. — С. 5–43.
3. Амшеев Р. М., Моролдоев И. В., Будаев С. Д. Динамика вспышек размножения непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. (*Lepidoptera, Lymantriidae*) в Бурятии // Сиб. экол. журн. — 2007. — № 4. — С. 545–549.
4. Ставников Д. Ю. Анализ санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Бурятия // Вестник БГСХА. — 2013. — Вып. 2. — С. 67–73.
5. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под общ. ред. В. К. Тузова. — М.: ВНИИЛМ, 2004. — 200 с.
6. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых / под ред. А. И. Ильинского. — М.: Лесн. пром-сть, 1965. — 525 с.

References

1. Alekseeva E. E. Neparnyi shelkopryad v Buryatskoi ASSR [Gypsy moth in the Buryat ASSR]. *Trudy Buryatskogo instituta estestvennykh nauk BF SO AN SSSR. Vyp. 7. Ser. Entomologiya – Proc. Institute of Natural Sciences, SB USSR Academy of Sciences. V. 7. Ser. Entomology.* Ulan-Ude, 1969. Pp. 182–195.
2. Kondakov Yu. P. Khvov- i listogryzushchie nasekomye-vrediteli lesov basseina ozera Baikal [Needles and leaf-eating insect-pests in forests of the Lake Baikal basin]. *Fauna lesov basseina ozera Baikal – Fauna of the Lake Baikal basin forests.* Novosibirsk: Nauka, 1979. Pp. 5–43.
3. Amsheev R. M., Moroldoev I. V., Budaev S. D. Dinamika vspyshek razmnnozheniya neparного shelkopryada *Lymantria dispar* L. (*Lepidoptera, Lymantriidae*) v Buryatii [Dynamics of gypsy moth *Lymantria dispar* L. (*Lepidop-*

tera, Lymantriidae) outbreaks in Buryatia]. *Sibirskii ekologicheskii zhurnal – Contemporary Problems of Ecology*. 2007. No. 4. Pp. 545–549.

4. Stavnikov D. Yu. Analiz sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov Respubliki Buryatiya [Analysis of sanitary and pathology condition of forests in the Republic of Buryatia]. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii – Bulletin of Buryat State Agricultural Academy*. 2013. V. 2. Pp. 67–73.

5. *Metody monitoringa vreditelei i boleznei lesa* [Methods for monitoring of forest pests and diseases]. Moscow: ARRISMF, 2004. 200 p.

6. *Nadzor, uchet i prognoz massovykh razmnozhenii khvoe- i listogryzushchikh nasekomykh* [Supervision, accounting and forecast of mass outbreaks of needles and leaf-eating insects]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1965. 525 p.

УДК 595.794

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И ОСОБЕННОСТЯХ ЭКОЛОГИИ
МАЛОИЗУЧЕННОЙ ОСЫ *EUMENES TRANSBAICALICUS* KURZENKO, 1984
(*HYMENOPTERA, VESPIDAE*) В ЗАБАЙКАЛЬЕ И МОНГОЛИИ**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Бурятия в рамках научного проекта № 12-04-98088 «р_сибирь_а» и гранта Инициативных проектов БГУ 2013 г.

© Абашеев Роман Юрьевич

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: abashrom@yandex.ru

© Буянжаргал Батчулуун

аспирант кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета; младший научный сотрудник Института биологии Академии наук Монголии
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
Монголия, 210351, г. Улан-Батор, просп. Жукова, 77
e-mail: martahgui_11@yahoo.com

© Холбоева Светлана Александровна

кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: kholboeva@mail.ru

*В работе приведены новые сведения о распространении и новых находках малоизученной осы *Eumenes transbaicalicus* Kurzenko, 1984. Впервые указывается о ее распространении на территории Монголии, а также на юге Бурятии, что свидетельствует о типовом местонахождении вида. На данный момент локальное распространение осы фактически подтверждено на трансграничных территориях трех соседних государств. Приведено описание рельефа и растительности местообитаний, где прослеживается связь рассматриваемого вида с псаммофитными фитоценозами. Дано краткое описание экологии данного вида.*

Ключевые слова: складчатокрылые осы, Забайкалье, Монголия, распространение, новые находки, экология, *Eumenes transbaicalicus*, оса.

**NEW DATA ON THE DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL FEATURES
OF LESS STUDIED WASP *EUMENES TRANSBAICALICUS* KURZENKO, 1984
(*Hymenoptera, Vespidae*) IN TRANSBAIKALIA AND MONGOLIA**

Abasheev Roman Yu.

PhD in Biology, Senior Lecturer, department of zoology and ecology, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Buyanjargal Batchuluun

Research Assistant, department of zoology and ecology, Buryat State University
Mongolian Academy of Science, Institute of Biology
77 Ave. Zhukova, Ulaanbaatar, 210351, Mongolia

Kholboeva Svetlana A.

PhD in Biology, A/Professor, department of botany, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

*The article presents new data on distribution and new findings of less studied wasp *E. transbaicalicus* Kurzenko, 1984. For the first time it is found on the territory of Mongolia and also in the southern part of Buryatia the type locality of this species is reconfirmed. Nowadays the local spread of wasps is actually confirmed in cross-border areas of three neighboring states. The descriptions of relief, landscape characteristics and vegetation habitats are submitted, where a correlation between the considered species and*

psammophyte phytocenoses is traced. Some brief data on the ecology of the species are also summarized.

Keywords: *potter wasps, Transbaikalia, Mongolia, spread, new findings ecology, Eumenes transbaicalicus.*

Оса *Eumenes transbaicalicus* была описана как новый вид для науки сравнительно недавно Н. В. Курзенко в 1984 [4]. Типовые экземпляры осы были отловлены А. С. Лелеем в окрестностях п. Наушки и с. Хоронхой Кяхтинского района Республики Бурятия в 1977 г. *E. transbaicalicus* является единственной находкой данного вида в регионе. До настоящего времени новых сведений о ее распространении на близлежащих территориях Забайкалья и соседней Монголии не имелось, кроме одного упоминания на территории Китая (Маньчжурия) по одному самцу [9]. Это послужило толчком к изучению области распространения данного вида в регионе, выявлению ландшафтно-биотопической приуроченности локальных популяций и возможных исторических фитоценологических связей.

Материал и методика. Материалом послужили сборы, проведенные во время комплексной экспедиции по северо-восточной части Монголии в 2011 г., по Хэнтэйскому и Дорнод аймакам, а также приобщены материалы собственных сборов в Булганском аймаке, в окрестностях Рашаант сум в 2012 г. и сборы, проведенные в Кяхтинском районе Республики Бурятия, в окрестностях с. Киран в 2014 г. Ниже приведен собранный материал с указанием точек сбора. Экземпляры хранятся в коллекции кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета.

1) Монголия, Дорнод аймак, Халхин гол: 1♀ — 28.07.2011, N 47°18031, E 118°56401, 928 м над ур. м., западнее государственного заказника «Нумруг» (сбор Р. Ю. Абашеев);

2) Монголия, Дорнод аймак, Халхин голский сум, Дэгээ гол: 1♀ — 29.07.2011, N 47°21040, E 118°54149, 864 м над ур. м. (сбор Р. Ю. Абашеев);

3) Монголия, Булганский аймак, Рашаант сум, государственный заказник «Хогно-Тарна»: 1♀ — 12.07.2012, N 47°19407, E 103°42156, 1 257 м над ур. м. (сбор Б. Буянжаргал);

4) Республика Бурятия, Кяхтинский район, окрестности с. Киран: 1♀, 1♂ — 13.06.2014, N 50°19983, E 106°44010, 649 м над ур. м. (сбор Р. Ю. Абашеев).

Основными методами отлова служили ловушки Мерике (желтые чашечки) и ручной сбор с цветущих растений в местах обитания.

Просмотрены коллекционные материалы Института биологии МАН (г. Улан-Батор), а также изучены паратипы, хранящиеся в коллекции Биолого-почвенного института Дальневосточного отделения РАН (г. Владивосток).

Результаты и обсуждение

Рассматриваемый нами вид относится к роду *Eumenes* Latrielle, 1802 — Осы эвмены, или пилюльные осы (Latrielle, 1802, Hist. Nat. Crist. Ins. 3:360; van der Vecht, Fischer, 1972:125; Gusenleitner, 1972:67–117; Тобиас, Курзенко, 1978:153, 160; Курзенко, 1995:318–324). Один из крупных родов семейства *Vespidae*. Представители этого рода встречаются практически во всех зоогеографических областях земного шара. В мировой фауне насчитывается свыше ста видов, в фауне Палеарктики — около 50, на территории бывшего СССР — 27, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке — 8 [5, 6], в Юго-Восточной Азии — 15 [9].

E. transbaicalicus строят округлые глиняные гнезда в виде одиночных кувшинчиков, прикрепляя их к различному субстрату: веткам кустарников, камням, стенам строений и т. п. В качестве провизии для выкармливания личинок используют широкий спектр жертв, в основном гусениц чешуекрылых: *Geometridae*, *Tortricidae*, *Pyraustidae*, *Cochylidae*, *Plutellidae*, *Phycitidae*, *Pterophoridae*, *Noctuidae* и *Eucosmidae*, а иногда ложногусениц пилильщиков — *Cimbicidae* [5, 6].

Eumenes transbaicalicus Kurzenko, 1984:16; 1995:319; Kim, 2001:144

Описание вида. Упомянутый вид внешне схож с *E. pomiformis* (F.), отличается от первого отсутствием длинных лохматых волосков в нижней части задней поверхности головы. Проплевры в очень коротких и тонких волосках. Виски у нижнего края глаз сравнительно широкие (рис. 1). Более подробное описание морфологии и окраски тела осы дано в работах Н. В. Курзенко [4] и J.-К. Kim & S. Yamane [9].



Рис. 1. Внешнее строение *E. transbaicalicus* (♂), на рисунке справа показан характер опушения задней части головы и проподеума

Экземпляры *E. transbaicalicus* из северо-восточной части Монголии (Дорнод аймак, Халхин гол) отличаются от экземпляров из Забайкалья более яркой насыщенной желтой окраской тела, возможно, это географические морфы.

Область распространения. Находки экземпляров *E. transbaicalicus* были преимущественно единичны. На данный момент локальное распространение вида отмечено на территории трех государств: России, Монголии и Китая. В Забайкалье фактическое обитание вида зафиксировано в южных межгорных котловинах с засушливым климатом (180–200 мм осадков в год), где распространены степи, имеющие большое сходство с близлежащими северо-монгольскими степями. Отмечены *E. transbaicalicus* в Центральной Монголии (Булганский аймак) на территории заказника «Хогно-Тарна»; в северо-восточной части Монголии (Дорнод аймак, Халхин гол), западнее заказника «Нумруг»; на территории Китая, в пределах Внутренней Монголии (Маньчжурия), в местности Теттсуреи [9].

Характеристика местообитаний. Все находки вида в Монголии и Забайкалье преимущественно приурочены к песчаным местообитаниям. Например, экземпляры из Дорнод аймака были отловлены в каменисто-песчаных степных местообитаниях с холмистым рельефом. В Булганском аймаке Монголии экземпляры отловлены в местах со степной растительностью, с преобладанием *Caragana microphyla*.

Местообитания *E. transbaicalicus* в окрестностях с. Киран Кяхтинского района Республики Бурятия располагались в пределах дюнных песков, где песчаный массив окружен сухостепной растительностью. Песчаные бугры и дюны покрыты разреженной псаммофитной растительностью, представленной формациями *Festuca daturica*, *Leymus chinensis*, *Corispermum sibirica*, *Agropyron mychnoi*, *Leymus littoralis*, *Oxytropis lanata* и др. Осы отловлены в нижней части и на шлейфе песчаного бугра юго-западной экспозиции (рис. 2). Микрорельеф бугорчато-западинный. Общее проективное покрытие растительности составляет 20 %, неравномерное. Сообщество: разнотравно-даурскотипчаковая псаммофитная степь с единичными деревьями *Ulmus pumila*. Отмечено 18 видов сосудистых растений, среди которых доминируют *Festuca daturica*, *Serratula centauroides*, *Agropyron mychnoi*, *Hedysarum fruticosum*, *Thymus dahuricus*, *Caragana buriatica*.



Рис. 2. Местообитание осы *E. transbaicalicus*. Дюнные пески в окрестностях с. Киран Кяхтинского района Республики Бурятия

Интерес представляет находка пустынно-степного вида осы в тех же условиях, где отмечено единственное местонахождение в России эндемичного вида растения горошка Цыдена (*Vicia tsydenii* Malysch.) — ксерофильного реликта пустынно-степных ландшафтов палеоген-неогенового времени [3, 7]. Из произрастающих здесь видов примечательна *Festuca dahurica*, также относящаяся к палеогеновым пустынно-степным реликтам [8]. Оба указанных вида имеют облик, характеризующийся переходными признаками в систематике рода. Их предковые формы, вероятно, были распространены шире на территории Древней Ангариды, в палеогеновых саваннах. Ныне эти виды сохранились только на теплых, хорошо инсолируемых песчаных массивах, где температура приземного воздуха и песчаного грунта на несколько градусов выше, чем на склонах других экспозиций и равнине [1].

Вероятно, *E. transbaicalicus* приурочена в степной области Забайкалья и Монголии к наиболее прогреваемым местообитаниям, которыми, кроме песков, являются южные склоны возвышенностей. В таких условиях встречаются реликтовые неморальные комплексы — заросли абрикоса сибирского (*Armeniaca sibirica*), миндаля черешчатого (*Amygdalus pedunculata*).

На данный момент мы можем предположить, что *E. transbaicalicus* занимает те же местообитания, хотя тяготеет к более ксерофитным условиям. Для выявления полной картины необходимо продолжить исследования.

Заключение

E. transbaicalicus — редкий малоизвестный вид, тесно связанный с реликтовыми, неморальными формациями растений. Имеет локальный характер распространения в регионе.

Рекомендуем включить *E. transbaicalicus* в список редких видов насекомых Республики Бурятия, с последующим включением в очередное переиздание Красной книги как малоизученный и незащищенный вид под категорией «КК».

Литература

1. Бойков Т. Г., Суткин А. В. Эколого-фитоценологические особенности горошка Цыдена (*Vicia tsydenii* Malysch.) в Южном Забайкалье // Экология. — 2012. — № 5. — С. 340–346.
2. Бухарова Е. В. Абрикосники Селенгинского среднегорья: флористический состав, ценоценологическое разнообразие, охрана генофонда (Западное Забайкалье): автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Улан-Удэ, 2007. — 23 с.
3. Красная книга Республики Бурятия: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. — 3-е изд. / отв. ред. Н. М. Пронин. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2014. — 688 с.
4. Курзенко Н. В. Новый и малоизвестные виды рода *Eumenes* Latr. (Hymenoptera, Eumenidae) из южных районов Восточной Сибири и Дальнего Востока // Систематика насекомых Дальнего Востока. Владивосток, 1984. — С. 16–119.
5. Курзенко Н. В. Обзор родов одиночных складчатокрылых ос семейства Eumenidae (Hymenoptera, Vespoidea) фауны СССР // Перепончатокрылые Дальнего Востока. — 1981. — С. 81–112.
6. Курзенко Н. В. Семейство Vespidae- Складчатокрылые осы // Определитель насекомых Дальнего Востока России / под ред. А. П. Лера. — Т. IV. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. — СПб.: Наука, 1995. — Ч. 1. — С. 264–324.
7. Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири: Предбайкалье и Забайкалье. — Новосибирск: Наука, 1984. — 265 с.
8. Эндемизм и реликтовые явления во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // Биоразнообразие Байкальской Сибири / В. М. Корсунов [и др.]. — Новосибирск, 1999. — С. 184–192.
9. Kim J.-K., S. Yamane A revision of *Eumenes* Latreille (Hymenoptera, Vespidae) from the Far East Asia, with Descriptions of one new species and one new subspecies // Entomological Science. — 2001. — № 4(2). — P. 139–155.

References

1. Boikov T. G., Sutkin A. V. Ekologo-fitosenoticheskie osobennosti goroshka Tsydena (*Vicia tsydenii* Malysch.) v Yuzhnom Zabaikal'e [Ecological and phytocenotic features of Tsydena pea (*Vicia tsydenii* Malysch.) in Southern Baikal]. *Ekologiya – Ecology*. 2012. No 5. Pp. 340–346.
2. Bukharova E. V. *Abrikosniki Selenginskogo srednegor'ya: floristicheskii sostav, tsenoticheskoe raznoobrazie, okhrana genofonda (Zapadnoe Zabaikal'e). Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Apricots of Selenga midlands: floristic composition, coenotic diversity, genepool protection (Western Transbaikal). Author's abstract of Cand. biol. sci. diss.]. Ulan-Ude, 2007. 23 p.
3. *Krasnaya kniga Respubliki Buryatiya: redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy zhivotnykh, rastenii i gribov* [The Red Book of the Republic of Buryatia: Rare and endangered species of animals, plants and fungi]. Ulan-Ude: BSC SB RAS publ., 2014. 688 p.
4. Kurzenko N. V. *Novyi i maloizvestnye vidy roda Eumenes Latr. (Hymenoptera, Eumenidae) iz yuzhnykh raionov Vostochnoi Sibiri i Dal'nego Vostoka* [New and little known species of *Eumenes* Latr. (Hymenoptera, Eumenidae) from the southern regions of Eastern Siberia and the Far East]. Vladivostok, 1984. P. 16–119.

dae) genus from southern regions of Eastern Siberia and the Far East]. *Sistematika nasekomykh Dal'nego Vostoka – Taxonomy of the Far East insects*. Vladivostok, 1984. Pp. 16–119.

5. Kurzenko N. V. Obzor rodov odinochnykh skladchatokrylykh os semeistva Eumenidae (Hymenoptera, Vespoidea) fauny SSSR [Overview of single births Vespidae of Eumenidae family (Hymenoptera, Vespoidea) of USSR fauna]. *Pereponchatokrylye Dal'nego Vostoka – Hymenoptera of the Far East*. 1981. Pp. 81–112.

6. Kurzenko N. V. Semeistvo Vespidae-Skladchatokrylye osy [Family of Vespidae]. *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. IV. Setchatokryloobraznye, skorpionnitsy, perponchatokrylye – Qualifier of the Russian Far East. V. 4. Neuroptera, Mecoptera, Hymenoptera*. St Petersburg: Nauka, 1995. Part 1. Pp. 264–324.

7. Malyshev L. I., Peshkova G. A. *Osobennosti i genezis flory Sibiri: Predbaikal'e i Zabaikal'e* [Features and genesis of Siberian flora: Baikal region and Transbaikal]. Novosibirsk: Nauka, 1984. 265 p.

8. Namzalov B. B. Endemizm i reliktovye yavleniya vo flore i rastitel'nosti stepnykh ekosistem Baikalskoi Sibiri [Endemism and relict phenomena in flora and vegetation of steppe ecosystems of Baikalian Siberia]. *Bioraznoobrazie Baikalskoi Sibiri – Biodiversity of Baikalian Siberia*. Novosibirsk, 1999. Pp. 184–192.

9. Kim J-K. S. Yamane A revision of *Eumenes* Latreille (Hymenoptera, Vespidae) from the Far East Asia, with Descriptions of one new species and one new subspecies. *Entomological Science*. 2001. 4(2). Pp. 139–155.

УДК 574.583

**ДИНАМИКА ЗООПЛАНКТОНА СОЛЕННЫХ ОЗЕР ЮГО-ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ
В РАЗНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ**

Работа выполнена в рамках проекта VIII.79.1.2. «Динамика природных и природно-антропогенных систем в условиях изменения климата и антропогенной нагрузки (на примере Забайкалья)»

© Афонина Екатерина Юрьевна

кандидат биологических наук, ведущий инженер
Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
Россия, 672090, Чита, ул. Бутина, 26

© Итигилова Мыдыгма Цыбекмитовна

кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник
Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
Россия, 672090, Чита, ул. Бутина, 26

Представлены результаты многолетних исследований зоопланктона соленых озер, расположенных в Торейской котловине на юго-востоке Забайкальского края. Видовое разнообразие зоопланктона складывается большей частью из эвригаллиных и широко распространенных представителей. Структурообразующий комплекс составляют как галлофилы, так и эвригаллиные виды. Качественные и количественные показатели животных планктона характеризуются высокой вариабельностью. Основными факторами, влияющими на состав и развитие зоопланктона, являются неустойчивый гидрологический и гидрохимический режимы.

Ключевые слова: зоопланктон, видовой состав, численность, биомасса, многолетняя динамика, соленые озера.

**DYNAMICS OF ZOOPLANKTON IN THE SALINE LAKES
OF THE SOUTH-EASTERN ZABAIKALIA IN THE DIFFERENT CLIMATIC PERIODS****Afonina Ekaterina Yu.**

PhD in Biology, Leading Engineer, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.
26 Butina, Chita, 672090, Russia

Itigilova Mydygma Ts.

PhD in Biology, A/Professor, Senior Research Fellow, Institute of Natural Resources
Ecology and Cryology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
26 Butina, Chita, 672090, Russia

The results of the long-term studies are presented, they concern with the zooplankton of saline lakes located in Torey depression in the Southeast of the Zabaikalsky krai. The species diversity of zooplankton is mostly composed of euryhaline and widespread species. Halophytes and euryhaline species form a structure forming complex. The qualitative and quantitative indicators of zooplankton are characterized by a high variability. The unstable hydrologic and hydrochemical conditions are the main factors affecting the composition and development of the zooplankton.

Keywords: zooplankton, species composition, number, biomass, long term dynamics, saline lakes.

Введение

На территории юго-восточной части Забайкальского края расположено множество соленых озер, представляющих с научной точки зрения природные лаборатории по адаптации их обитателей к экстремальным условиям среды. Это своеобразная система не высыхающих даже в самые засушливые периоды небольших и неглубоких озер. Обширные по площади Торейские озера уникальны своим периодическим заполнением временами сухого ложа значительным количеством воды. Изучению видового состава и структуры зоопланктонного общества содово-соленых водоемов Ульда-Торейской области в разные периоды их наполнения посвящен ряд работ [2, 4–7, 12, 15, 16]. Цель работы: выявить изменения видового разнообразия и количественных характеристик зоопланктона

соленых озер Юго-Восточного Забайкалья (Зун-Торей, Барун-Торей, Баин-Цаган, Баин-Булак, Цаган-Нор) в разные климатические периоды.

Объекты, материал и методы исследования

По морфометрическим характеристикам озера представляют собой плоские ванны округлой, овальной формы с ограниченным водосбором и блюдцеобразным рельефом дна. Озера Барун-Торей и Зун-Торей являются остатками крупного озера, занимавшего всю площадь Торей-Борзинского водораздела. Оба водоема образуют единую гидрологическую систему и сообщаются между собой через протоку Уточи. Остальные озера располагаются вдоль р. Онон в пределах Центрально-Азиатской пустынно-степной области и входят в бессточную область Онон-Приаргунского гидрологического района.

Постоянный недостаток влаги, прерываемый периодическим повышением увлажнения, приводит к очень неустойчивому водному и химическому режиму озер. Они то разливаются, постепенно затопляя понижения в рельефе, то снова пересыхают, периодически превращаясь в солончаки. Водоемы относятся к соленым озерам, опресняющимся в период многоводья и в дождливое время, минерализация их постоянно меняется [13, 17] (рис.1).

Гидробиологические исследования соленых озер охватывали разные периоды их наполнения: 1980-е гг. — маловодный период с минимумом уровня в 1982 г.; 1999 г. — максимальное наполнение; 2000-е гг. — начало снижения уровня до минимального в 2011 г., когда оз. Барун-Торей полностью пересохло. 2014 г. — начальная фаза наполнения водоемов.

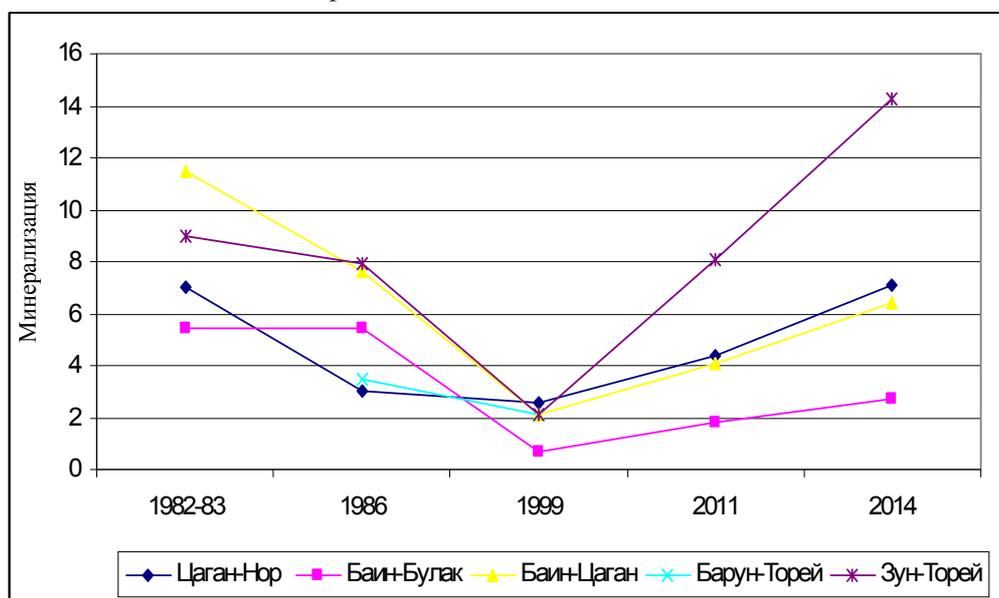


Рис. 1. Динамика минерализации (г/л) соленых озер

Даты изучения озер представлены в таблице 1.

Таблица 1

Соленые озера и периоды их исследования

Озера	Период исследований	Источник
Барун-Торей	Май — сентябрь 1986 г., август 2003 г., июль 2014 г.	[15, 5, 2, 16], данные авторов
Зун-Торей	Июль 1982 г., июнь — август 1983 г., февраль — октябрь 1986 г., август 1999, 2003 гг., июль 2011, 2014 гг.	[15, 5, 2, 16], данные авторов
Цаган-Нор	Июнь 1983 г. — март 1984 г., февраль — октябрь 1986 г., август 1999, 2003 гг., июль 2007, 2011, 2014 гг.	[15, 2], данные авторов
Баин-Булак	Июнь 1983 г. — март 1984 г., февраль — октябрь 1986 г., август 1999, 2003 гг., июль 2007, 2011, 2014 гг.	[15, 2], данные авторов
Баин-Цаган	Июль 1982, 1983 гг., февраль — октябрь 1986 г., август 1999, 2003 гг., июль 2007, 2011, 2014 гг.	[15, 2], данные авторов

При сборе зоопланктонных проб использовали сеть Джели (средней модели) с фильтрующим копусом из капронового сита № 58 и гидробиологический сачок, через который процеживали 50–100 л воды. Камеральная обработка фиксированных 4%-ным формалином образцов проводилась в лабораторных условиях с использованием стандартной количественно-весовой методики [11]. Для оценки разнообразия и выявления структуры ценозов и обилия отдельных видов использовали информационный индекс видового богатства Шеннона-Уивера ($H_{бит}$) по численности и индекс доминирования (I_d) [1]. Для определения фаунистического сходства озер использовали индекс Чекановского-Сьеренсена [8].

Результаты и обсуждение

Общий список видов зоопланктона пяти обследованных озер за весь период изучения включает 63 таксона, рангом ниже рода, относящиеся к 35 родам, 17 семействам, 9 отрядам, 3 классам. По числу видов доминирует группа Rotifera, включающая 25 видов и подвидов, что составляет 40 % от общего видового списка. Наибольшей видовой насыщенностью обладает семейство Brachionidae — 12 таксонов, среди Asplanchnidae отмечено 4 вида. В остальных семействах насчитывается по 1–3 вида. Общими видами для всех водоемов являются *F. longiseta* и *H. mira*. К редко встречающимся представителям планктофауны относятся *B. quadridentatus brevispinus*, *A. multiceps*, отмеченные только в оз. Барун-Торей, *N. squamula*, *B. quadridentatus quadridentatus* — в оз. Цаган-Нор, *A. silvestris*, *B. budastipensis*, *B. diversicornis* — в оз. Баин-Булак. Среди Crustacea зарегистрировано 18 видов Copepoda (29 % от общего числа видов), 19 — Cladocera (30 %) и 1 — Anostraca (1 %). Среди копепод в семействе Diaptomidae зарегистрировано 6 видов, в Cyclopidae — 12. Из клadoцер самыми многочисленными являются семейства Chydoridae и Daphniidae, насчитывающие 5 и 6 видов соответственно. Основными обитателями планктона озер являются *D. magna*, *M. brachiata*, *A. neithammeri*. Такие виды, как *D. brachyurum*, *E. longispina*, *P. globosus*, *A. dahuricus*, *A. dengizicus*, встречались только в оз. Цаган-Нор, *D. galeata*, *E. speratus*, *P. affinis*, *M. viridis*, *M. leuckarti* — в оз. Баин-Булак, *E. Arcanus* — в оз. Баин-Цаган, *M. mongolica* — в оз. Зун-Торей, *Simocephalus* sp., *C. bicolor* — в оз. Барун-Торей (табл. 2).

Таким образом, в соленых озерах Торейской котловины присутствуют представители как солоновато-водного комплекса зоопланктона, так и пресноводного. Характерной чертой данных водоемов является относительно невысокое разнообразие видов гидробионтов. Общее количество видов зоопланктона изменяется от 20 (Баин-Цаган) до 36 (Баин-Булак).

В зоогеографическом отношении зоопланктон бессточных озер в большей мере представлен космополитами (53 %), доля голарктов и палеарктов составляет соответственно 23 и 24 %. По биотопической приуроченности в видовом составе преобладают эврибионтные виды (41%), к планктонным и литоральным видам относится по 27 %, к фитофильным и бентосным — 5 %.

Структурообразующий комплекс соленых водоемов составляют как галлофилы: *H. mira*, *D. mongolianum*, *M. brachiata*, *D. magna*, *M. asiaticus*, так и эвригалинные виды *F. longiseta*, *M. incrassatus*, *A. neithammeri*, *A. bacillifer*. Эти виды являются наиболее толерантными по отношению к изменению солености и уровня воды. Исключение составляет *M. asiaticus*, соленостный оптимум (галлопреферendum) которых тяготеет к более осолоненным водам. Этот рачок преобладает только в низкую воду и при солености не менее 3,5 г/л. Жаброногий рачок *A. parthenogenetica*, являющийся в 1980-х гг. одним из основных поставщиков продукции [15], в наших исследованиях не встречался. Только в 2011 г. в оз. Зун-Торей было отловлено три экземпляра рачка.

Зоопланктон обследованных озер имеет общие черты, о чем свидетельствуют достаточно высокие значения индекса видового сходства (табл. 3).

Таблица 2

Видовой состав зоопланктона некоторых озер Торейской котловины

Таксон	Барун-Торей				Зун-Торей				Банн-Цаган						Банн-Булак						Цаган-Нор					
	1986*	1999	2003	2014**	1982-1983*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014	1982-1983*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014	1982-1983*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014	
Rotifera																										
<i>Asplanchna girodi</i> Guerne, 1888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. priodonta</i> Gosse, 1850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. sieboldi</i> (Leydig, 1854)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. silvestris</i> Daday, 1902	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asplanchnopus multiceps</i> (Schränk, 1793)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. budapestipensis</i> Daday, 1885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. calyciflorus amphyceros</i> Ehrenberg, 1838	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. calyciflorus dorsas</i> Gosse, 1851	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. diversicornis</i> (Daday, 1883)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. plicatilis</i> Muller, 1786	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. quadridentatus quadridentatus</i> Hermann, 1783	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. quadridentatus brevispinus</i> Ehrenberg, 1832	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Filinia longisera</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>K. quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. squamula</i> (Müller, 1786)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таксон	Барун-Горей			Зун-Горей			Баин-Цаган						Баин-Булак						Цаган-Нор							
	1986*	1999	2003	2014**	1982-1983*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014	1982*	1983-1984*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014	1982-1983*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014
<i>S. sp.</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichocerca sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladocera																										
<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. Muller, 1785)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. rectangula</i> Sars, 1862	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Muller, 1785)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ch. sphaericus</i> (O.F.Muller, 1785)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ch. sp.</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Daphnia carinata</i> King, 1853	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. galeata</i> Sars, 1864	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. longispina</i> (O. F. Muller, 1785)	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>D. magna</i> Straus, 1820	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>D. pulex</i> (De Geer, 1778)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. mongolianum</i> Ueno, 1938	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>D. sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eubosmina longispina</i> Leydig, 1860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman et Brady, 1867	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moina brachiata</i> (Jurine, 1820)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. mongolica</i> Daday, 1901	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudocyclops globosus</i> Baird, 1850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Simocephalus sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																										
<i>Arctodiaptomus bacillifer</i> (Koelbel, 1885)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. dahuricus</i> Borutzky, 1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. niethammeri</i> (Mann, 1940)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemidiaptomus ignatovi</i> Sars, 1903	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Metadiaptomus asiaticus</i> (Uljanin, 1875)	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таксон	Барун-Горей				Зун-Горей				Байн-Цаган						Байн-Булак						Цаган-Нор					
	1986*	1999	2003	2014**	1982-1983*	1986*	1999	2003	2011	2014	1982-1983*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014	1982*	1983-1984*	1986*	1999	2003	2007	2011	2014	
<i>Mixodartomus incrassatus</i> (Sars, 1903)	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Arcycyclops dengizicus</i> (Lepeschkin, 1900)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cyclops scutifer</i> Sars, 1863	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>C. vicinus</i> Uljanin, 1875	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cryptocyclops bicolor</i> (Sars, 1863)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eucyclops arcatus</i> Alekseev, 1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>E. serrulatus</i> (Fischer, 1851)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>E. speratus</i> (Lilljeborg, 1901)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Mesocyclops leuckartii</i> (Claus, 1857)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Paracyclops affinis</i> (Sars, 1863)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Thermocyclops dybowskii</i> (Lande, 1890)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Th. crassus</i> (Fischer, 1853)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Аностраса																										
<i>Artemia parthenogenetica</i> Barigozzi, 1974	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Всего видов и подвидов	30	30	26	20	36	33	36	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	

Примечание: «+» — вид отмечен в планктоне; «-» — вид не отмечен; * — [15]; ** — пробы отбиралась в зоне разгрузки подземных вод.

Таблица 3

Индекс сходства видового состава зоопланктона
(по Чекановского-Сьеренсена)

	Барун-Торей	Зун-Торей	Цаган-Нор	Баин-Булак	Баин-Цаган
Барун-Торей	1	-	-	-	-
Зун-Торей	0,6	1	-	-	-
Цаган-Нор	0,5	0,4	1	-	-
Баин-Булак	0,7	0,5	0,6	1	-
Баин-Цаган	0,3	0,5	0,6	0,6	1

Известно, что для соленых озер характерны большие межгодовые колебания уровня воды и связанное с этим варьирование компонентов ионного состава, прямо или косвенно влияющие на состав и структуру планктонной фауны. При изменении минерализации воды в сообществе зоопланктона происходит замещение пресноводного комплекса на солоновато-водный. Уменьшение числа видов происходит за счет выпадения пресноводных организмов, которые замещаются галобионтами меньшего качественного состава. Снижение видового богатства зоопланктона при повышении концентрации солей отмечается многими исследователями [3, 9, 10, 14, 18–22]. В обследованных озерах также наблюдается закономерность в уменьшении числа видов при увеличении в них солености (рис. 2).

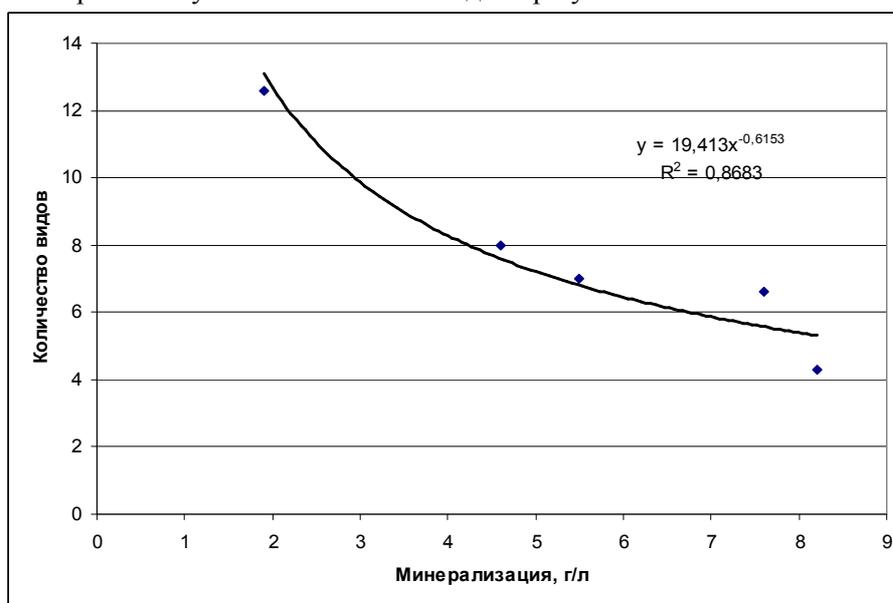


Рис. 2. Зависимость количества видов зоопланктона от минерализации в озерах Торейской котловины
Примечание: дается усредненное количество видов по озерам за июль — август.

Наши исследования показали, что видовой состав и структура сообщества зоопланктона минеральных озер бессточной зоны характеризуются высокой вариабельностью и неустойчивостью, вызванные как изменением степени обводненности водоемов, так и солености. Однако динамика качественных характеристик планктонной фауны носит разнонаправленный характер. Так, только в оз. Зун-Торей наибольшее качественное развитие зоопланктона отмечалось в многоводный 1999 год, когда в разнородном сообществе (индекс доминирования был минимальным и равнялся 0,24) наблюдалось наибольшее число видов (16) и регистрировались самые высокие значения индекса Шеннона-Уивера (2,27 бит/экз.). В это время в массе развивались типичные планктонные эвригалинные виды (*F. longiseta*, *A. bacillifer*, *D. mongolianum*). В маловодную фазу видовое разнообразие сокращалось (до 3 в 2014 г.) и доминирующее положение переходило типичным обитателям соленых водоемов (*M. asiaticus* и *M. brachiata*) (рис. 3, табл. 4).

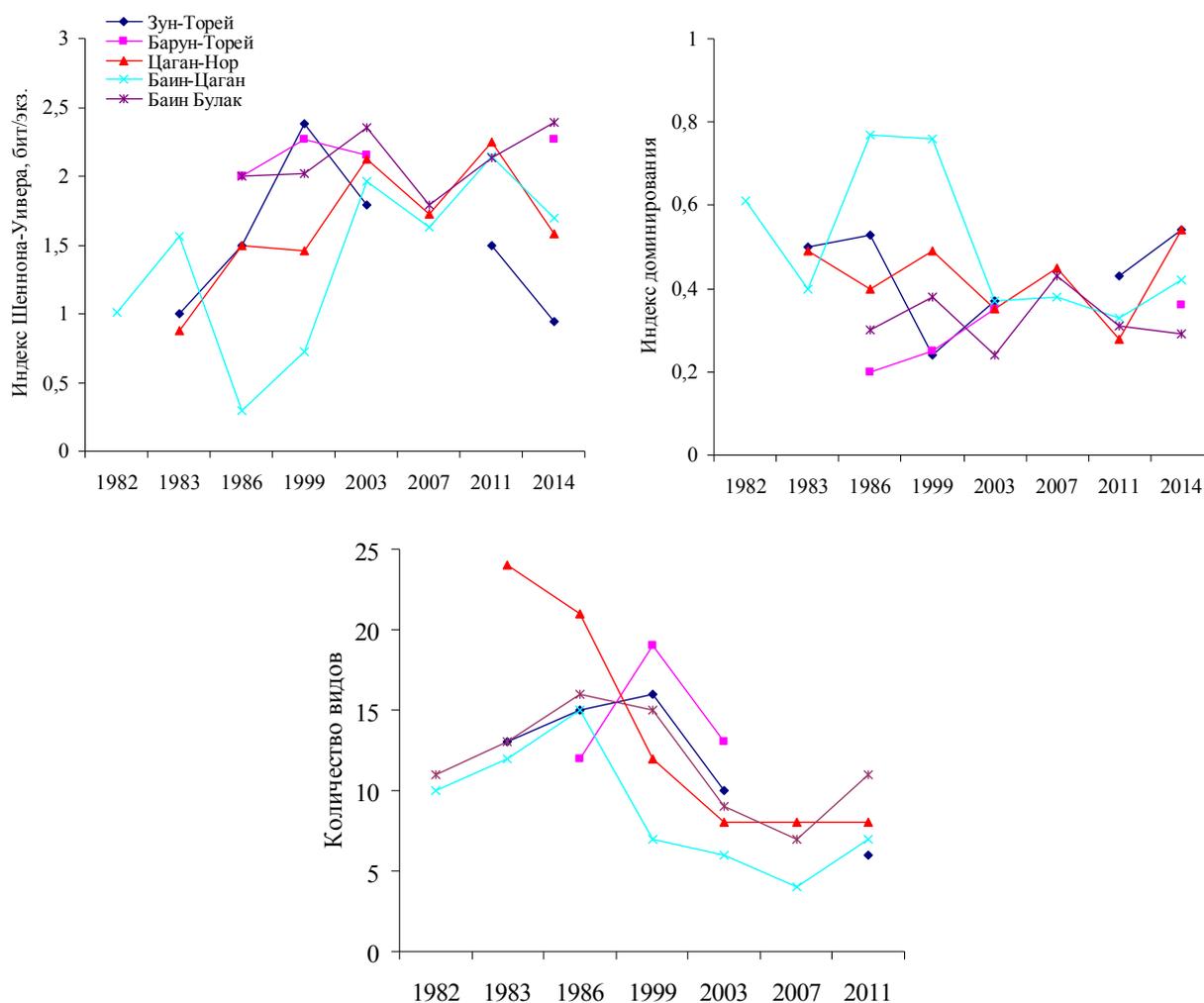


Рис. 3. Межгодовая динамика индексов видового разнообразия (бит/экз.), доминирования и числа видов в соленых озерах Торейской котловины

Таблица 4

Доминирующие виды зоопланктона соленых озер в разные периоды

Годы	Зооценоз	Доминант (75–100 % по численности)	Содоминанты (25–74 % по численности)
Зун-Торей			
1983	Копеподно-клагоцерный	<i>M. asiaticus</i>	<i>M. brachiata</i>
1986	Клагоцерный	<i>M. brachiata</i>	<i>M. asiaticus</i>
1999	Ротаторный	<i>F. longiseta</i>	<i>A. bacillifer</i>
2003	Клагоцерный	<i>M. brachiata</i>	<i>A. bacillifer</i>
2011	Клагоцерный	<i>M. brachiata</i>	<i>M. asiaticus</i>
2014	Клагоцерно-копеподный	-	<i>M. brachiata</i> + <i>M. asiaticus</i>
Барун-Торей			
1986	Копеподный	<i>M. incrassatus</i>	-
1999	Копеподный	<i>C. scutifer</i>	<i>A. neithammeri</i> + <i>M. brachiata</i>
2003	Копеподно-клагоцерный	<i>A. neithammeri</i>	<i>M. brachiata</i>
2014	Клагоцерно-копеподный		<i>Ch. sphaericus</i> + <i>E. serrulatus</i>

Цаган-Нор			
1983	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>D. magna</i>
1986	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>D. magna, M. brachiata, S. pectinata</i>
1999	Копеподный	<i>C. scutifer</i>	<i>A. neithammeri, D. mongolianum</i>
2003	Копеподный	<i>C. scutifer</i>	<i>M. brachiata, A. neithammeri</i>
2007	Кладоцерный	<i>M. brachiata</i>	<i>A. neithammeri</i>
2011	Кладоцерно-копеподный	<i>D. mongolianum</i>	<i>A. neithammeri</i>
2014	Копеподно-ротаторный	-	<i>A. neithammeri + H. mira</i>
Баин-Булак			
1986	Копеподный	<i>Arctodiaptomus</i> sp.	<i>D. longispina</i>
1999	Ротаторный	<i>H. mira</i>	<i>A. neithammeri</i>
2003	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>A. girodi + A. silvestris</i>
2007	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>C. scutifer</i>
2011	Ротаторный	<i>H. mira</i>	<i>A. neithammeri</i>
2014	Копеподно-ротаторный	-	<i>A. neithammeri + H. mira + F. longiseta</i>
Баин-Цаган			
1982	Копеподный	<i>Arctodiaptomus</i> sp.	-
1983	Ротаторный	<i>H. mira</i>	<i>Arctodiaptomus</i> sp.
1986	Копеподный	<i>Arctodiaptomus</i> sp.	-
1999	Ротаторный	<i>H. mira</i>	-
2003	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>H. mira</i>
2007	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>D. magna</i>
2011	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>C. scutifer + H. mira</i>
2014	Копеподный	<i>A. neithammeri</i>	<i>C. scutifer</i>

Противоположная картина наблюдается для зоопланктона самого глубоководного оз. Баин-Цаган. Здесь в многоводный год отмечалось самое низкое значение индекса видового разнообразия (0,72 бит/экз.) при высоком значении показателя доминирования (0,76). Наибольший качественный состав гидробионтов (10–15 видов) отмечался в маловодный период (1980-е гг.), в дальнейшем, независимо от уровня наполнения, число видов не превышало 7. Ведущими формами планктоценоза являются *A. neithammeri* (преимущественно в низкую воду) и *H. mira* (в полную).

Зоопланктон озер Барун-Торей и Баин-Булак отличается высокими значениями индекса Шеннона-Уивера (2–2,7 и 1,79–2,35 бит/экз. соответственно). Однако в маловодную фазу общее количество видов организмов уменьшается. В оз. Баин-Булак основу численности в разные этапы наполнения формировали коловратка *H. mira* и рачок *A. neithammeri*. В месте выхода подземных вод (ложе оз. Барун-Торей) в зоопланктоне доминировали представители эвтрофных пресноводных вод (*Ch. sphaericus* и *E. serrulatus*) (рис. 3, табл. 4).

Видовое разнообразие и состав зоопланктонного сообщества оз. Цаган-Нор изменяются независимо от колебаний уровня воды. Так, в маловодную фазу отмечались как минимальные, так и максимальные значения показателей биоразнообразия ($H = 0,88–2,25$ бит/экз., $Id = 0,28–0,49$, $n = 8–24$). В планктоне преобладали преимущественно веслоногие ракообразные.

Значения общей численности и биомассы зоопланктона озер колебались в очень широких пределах: от 4,27 (Барун-Торей в 1986 г.) до 463,56 тыс. экз./м³ (Баин-Булак в 2014 г.) и от 0,64–0,70 (Торейские озера в 1986 г.) до 10,22 г/м³ (Цаган-Нор в 2011 г.) соответственно. Результаты исследований показали, что количество зоопланктона изменялось независимо от гидрологических условий водоема. Однако следует отметить, что в целом количественные показатели зоопланктона в последние годы многократно увеличились и стали на порядок выше по сравнению с 1980-ми гг. (рис. 4, табл. 4).

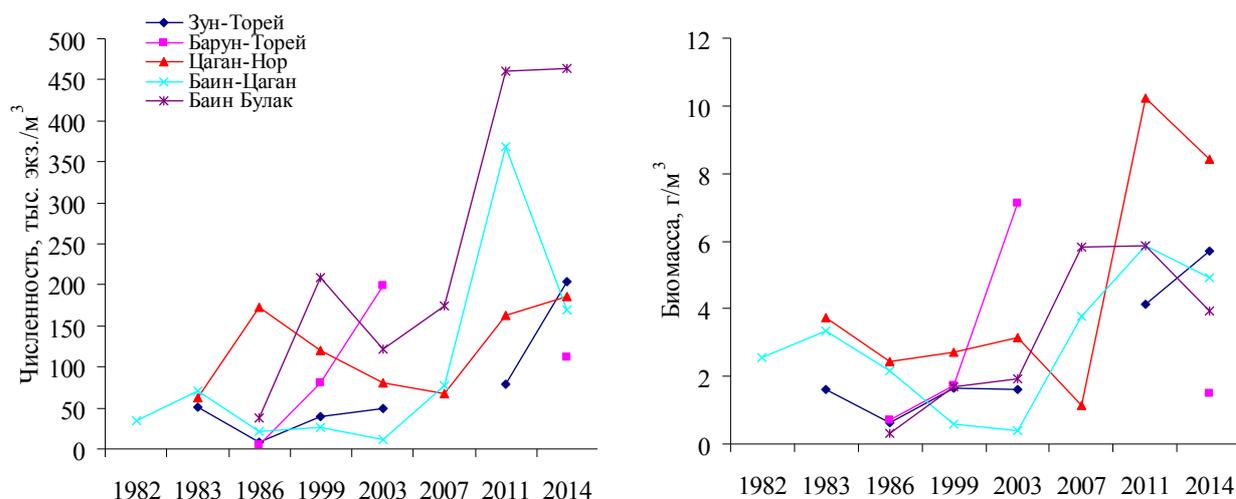


Рис. 4. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона соленых озер Торейской котловины

Заключение

В составе зоопланктона соленых озер Торейской котловины за весь период изучения выявлено 63 таксономические единицы, из них 25 — коловратки, 19 — ветвистоусые, 18 — веслоногие и 1 — жаброногие ракообразные. Фауна планктона представлена в основном эвригаллиными видами с широким географическим распространением. В озерах развивается типичный для мелких соленых водоемов пелагический и литоральный зоопланктоценоз с ограниченным набором видов и выраженной монодоминантностью. Структурообразующий комплекс составляют как галлофилы, так и эвригаллинные виды. Распределение состава планктонных беспозвоночных бессточных минеральных водоемов зависит от гидрологического режима водоема и его гидрохимического типа. Видовое разнообразие, структура и численные характеристики беспозвоночных планктона характеризуются высокой вариабельностью и динамичностью. Основными факторами, влияющими на состав и развитие планктонного сообщества в соленых озерах Торейской котловины, являются неустойчивые гидрологический и гидрохимический режимы. Однако характер этого влияния для большинства водоемов опосредованный (повышение температуры воды, мелководность, быстрая прогреваемость, смена кормовых ресурсов и др.). Например, снижение уровня воды приводит к образованию хорошо прогреваемых мелководных участков, что, в свою очередь, приводит к образованию микробных матов, которые являются прекрасным кормом для зоопланктона.

Литература

1. Андроникова И. Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем. — СПб.: Наука, 1996. — 190 с.
2. Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Т. II. Водоемы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии / отв. ред. О. А. Тимошкин. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. — Кн. 1. — 980 с.
3. Ануфриева Т. Н. Зоопланктон некоторых пресных и соленых озер Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Красноярск, 2010. — 18 с.
4. Афонина Е. Ю. Планктонная фауна некоторых солоноватых озер Забайкалья // Экосистемы Монголии и приграничных регионов сопредельных стран: природные ресурсы, биоразнообразие и экологические перспективы. — Улан-Батор: Бемби Сан, 2005. — С. 240–242.
5. Афонина Е. Ю., Итигилова М. Ц. Зоопланктон Торейских озер (Россия, Читинская область) // Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях. — Павлодар: Изд-во Павлодар. гос. ун-та, 2007. — С. 127–129.
6. Итигилова М. Ц. Биоразнообразие в сообществах зоопланктона озер Юго-Восточного Забайкалья и Монголии // Природные ресурсы Забайкалья и проблемы природопользования. — Чита: Изд-во ЧИПР СО РАН, 2001. — С. 429–430.
7. Итигилова М. Ц., Дулмаа А., Афонина Е. Ю. Зоопланктон озер долины рек Ульзда и Керулен северо-востока Монголии // Биология внутренних вод. — 2014. — № 3. — С. 54–63.
8. Вайнштейн Б. А. Об оценке сходства между биоценозами // Биология, морфология, и систематика водных организмов. — Л.: Наука, 1976. — С. 156–164.

9. Веснина Л. В. Особенности биоты мезогалинных озер Алтайского края // Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование. — Новосибирск, 1997. — С. 204–206.
10. Ермолаева Н. И., Бурмистрова О. С. Влияние минерализации на зоопланктон озера Чаны // Сибирский экологический журнал. — 2005. — № 2. — С. 235–247.
11. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. — Л.: Наука, 1969. — Т. 1. — 658 с.
12. Кривенкова И. Ф. Зоопланктон озера Ножий (Забайкалье) // Естественные и технические науки. — М.: Компания Спутник⁺, 2009. — № 5. — С. 123–124.
13. Куклин А. П., Цыбекмитова Г. Ц., Горлачева Е. П. Состояние водных экосистем озер Онон-Торейской равнины за 1983–2011 годы (Восточное Забайкалье) // Аридные экосистемы. — 2013. — Т. 19. — № 3(56). — С. 16–26.
14. Макаркина Н. В. Структура и функционирование зоопланктона степных бессточных озер Байкальской Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Улан-Удэ, 2009. — 19 с.
15. Содовые озера Забайкалья: экология и продуктивность / Л. И. Локоть [и др.]. — Новосибирск: Наука, 1991. — 216 с.
16. Ташлыкова Н. А., Афонина Е. Ю., Итигилова М. Ц. К изучению летнего планктона Торейских озер // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических районах: Россия — Китай — Монголия. — Чита: Экспресс-издательство, 2010. — С. 280–285.
17. Цыбекмитова Г. Ц., Белозерцева И. А. Гидрохимия соленых озер Онон-Борзинского междуречья (Забайкальский край) // Вода: химия и экология. — 2014. — № 2. — С. 3–8.
18. Comin F. A., Alonso M. Spanish salt lakes: their chemistry and biota // *Hydrobiologia*. — 1988. — Vol. 158. — P. 237–245.
19. Doyle W. S. Changes in lake levels, salinity and the biological community of Great Salt Lake (Utah, USA), 1847–1987 // *Hydrobiologia*. — 1990. — Vol. 197. — P. 139–146.
20. Geddes M. C., De Deckker P., Williams W. D., Morton D. W., Topping M. On the chemistry and biota of some saline lakes in Western Australia // *Hydrobiologia*. — 1981. — Vol. 82. — P. 201–222.
21. Williams W. D. Salinity as a determinant of the structure of biological communities in salt lakes // *Hydrobiologia*. — 1998. — Vol. 381. — P. 191–201.
22. Zheng X. Salt lakes and their origins in Xinjiang, China // *Chinese Journal Oceanology, Limnology*. — 1987. — Vol. 5. — № 2. — P. 172–185.

References

1. Andronikova I. N. *Strukturno-funktsional'naya organizatsiya zooplanktona ozernykh ekosistem* [Structural and functional organization of lake ecosystems zooplankton]. St Petersburg: Nauka, 1996. 190 p.
2. *Annotirovannyi spisok fauny ozera Baikal i ego vodosbornogo basseina. T. II. Vodoemy i vodotoki yuga Vostochnoi Sibiri i Severnoi Mongolii* [Annotated list of the Lake Baikal and its catchment area fauna. V. 2. Ponds and streams of Eastern Siberia south and Northern Mongolia]. Novosibirsk: SB RAS publ., 2009. Bk. 1. 980 p.
3. Anufrieva T. N. *Zooplankton nekotorykh presnykh i solenykh ozer Sibiri. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Zooplankton of some fresh and saline lakes of Siberia. Author's abstract. Cand. biol. sci. diss.]. Krasnoyarsk, 2010. 18 p.
4. Afonina E. Yu. Planktonnaya fauna nekotorykh solonovatykh ozer Zabaikal'ya [Plankton fauna of some brackish lakes of Transbaikalia]. *Ekosistemy Mongolii i prigranichnykh regionov sopredel'nykh stran: prirodnye resursy, bioraznoobrazie i ekologicheskie perspektivy – Ecosystems of Mongolia and the border regions of neighboring countries: natural resources, biodiversity and ecological perspectives*. Ulaanbaator: Bembi San, 2005. Pp. 240–242.
5. Afonina E. Yu., Itigilova M. Ts. Zooplankton Toreiskikh ozer (Rossiya, Chitinskaya oblast') [Zooplankton of Torey Lakes (Russia, Chita Oblast)]. *Aktual'nye problemy ekologii i prirodopol'zovaniya v Kazakhstane i sopredel'nykh territoriyakh – Actual problems of ecology and nature management in Kazakhstan and adjacent territories*. Pavlodar: Pavlodar State University publ., 2007. Pp. 127–129.
6. Itigilova M. Ts. Bioraznoobrazie v soobshchestvakh zooplanktona ozer Yugo-Vostochnogo Zabaikal'ya i Mongolii [Biodiversity in zooplankton communities of South-Eastern Transbaikalia and Mongolia lakes]. *Prirodnye resursy Zabaikal'ya i problemy prirodopol'zovaniya – Natural Resources of Transbaikalia and problems of nature management*. Chita: SB RAS publ., 2001. Pp. 429–430.
7. Itigilova M. Ts., Dulmaa A., Afonina E. Yu. Zooplankton ozer doliny rek Ul'dza i Kerulen severo-vostoka Mongolii [Zooplankton of lakes of river valleys Uldza and Kerulen in Mongolia northeast]. *Biologiya vnutrennikh vod – Biology of Inland Waters*. 2014. No 3. Pp. 54–63.
8. Wainshtein B. A. Ob otsenke skhodstva mezhdru biotsenozami [On estimation of similarity between biocenoses]. *Biologiya, morfologiya, i sistematika vodnykh organizmov – Biology, morphology and taxonomy of aquatic organisms*. Leningrad: Nauka, 1976. Pp. 156–164.
9. Vesnina L. V. Osobennosti bioty mezogalinykh ozer Altaiskogo kraia [Features of mesohaline lakes biota at Altai territory]. *Biologicheskaya produktivnost' vodoemov Zapadnoi Sibiri i ikh ratsional'noe ispol'zovanie – Biological productivity of Western Siberia basins and their rational use*. Novosibirsk, 1997. Pp. 204–206.

10. Ermolaeva N. I., Burmistrova O. S. Vliyanie mineralizatsii na zooplankton ozera Chany [Influence of mineralization on the Lake Chany zooplankton]. *Sibirskii ekologicheskii zhurnal – Contemporary Problems of Ecology*. 2005. No. 2. Pp. 235–247.
11. Kiselev I. A. *Plankton morei i kontinental'nykh vodoemov* [Plankton of seas and inland basins]. Leningrad: Nauka, 1969. V. 1. 658 p.
12. Krivenkova I. F. Zooplankton ozera Nozhii (Zabaikal'e) [Zooplankton of the Lake Nozhy (Transbaikal)]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and Technical Sciences*. Moscow: Sputnik+ company, 2009. No. 5. Pp. 123–124.
13. Kuklin A. P., Tsybekmitova G. Ts., Gorlacheva E. P. Sostoyanie vodnykh ekosistem ozer Onon-Toreiskoi ravniny za 1983–2011 gody (Vostochnoe Zabaikal'e) [State of aquatic ecosystems of Onon-Torey plain lakes for the period of 1983–2011 (Eastern Transbaikal)]. *Aridnye ekosistemy – Arid ecosystems*. 2013. V. 19. No 3(56). Pp. 16–26.
14. Makarkina N. V. *Struktura i funktsionirovanie zooplanktona stepnykh besstochnykh ozer Baikalskoi Sibiri. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Structure and functioning of zooplankton of Baikal Siberia steppe inland lakes. Author's abstract of Cand. biol. sci. diss.]. Ulan-Ude, 2009. 19 p.
15. *Sodovye ozera Zabaikal'ya: ekologiya i produktivnost'* [Soda lakes of Transbaikal: ecology and productivity]. Novosibirsk: Nauka, 1991. 216 p.
16. Tashlykova N. A., Afonina E. Yu., Itigilova M. Ts. K izucheniyu letnego planktona Toreiskikh ozer [To summer plankton of Torey lakes studying]. *Prirodookhrannoe sotrudnichestvo v transgranichnykh ekologicheskikh raionakh: Rossiya–Kitai–Mongoliya – Environmental cooperation in transboundary environmental areas: Russia–China–Mongolia*. Chita: Ekspress-izdatel'stvo, 2010. Pp. 280–285.
17. Tsybekmitova G. Ts., Belozertseva I. A. Gidrokimiya solenyykh ozer Onon-Borzinskogo mezhdurech'ya (Zabaikal'skii kraj) [Hydrochemistry of Onon-Borzinsky interfluvial salt lakes (Transbaikal)]. *Voda: khimiya i ekologiya – Water: chemistry and ecology*. 2014. No 2. Pp. 3–8.
18. Comin F. A., Alonso M. Spanish salt lakes: their chemistry and biota. *Hydrobiologia*. 1988. V. 158. Pp. 237–245.
19. Doyle W. S. Changes in lake levels, salinity and the biological community of Great Salt Lake (Utah, USA), 1847–1987. *Hydrobiologia*. 1990. V. 197. Pp. 139–146.
20. Geddes M. C., De Deckker P., Williams W. D., Morton D. W., Topping M. On the chemistry and biota of some saline lakes in Western Australia. *Hydrobiologia*. 1981. V. 82. Pp. 201–222.
21. Williams W. D. Salinity as a determinant of the structure of biological communities in salt lakes. *Hydrobiologia*. 1998. V. 381. Pp. 191–201.
22. Zheng X. Salt lakes and their origins in Xinjiang, China. *Chinese Journal Oceanology, Limnology*. 1987. V. 5. No. 2. Pp. 172–185.

УДК 598.2: 574.34: 571.5

ВЕСЕННЯЯ МИГРАЦИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ В ЗАПАДНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ© **Бадмаева Евгения Николаевна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: calidris03@gmail.com

Состав орнитофауны аazonальных экосистем в Западном Забайкалье в последние десятилетия постоянно претерпевает изменения, поэтому нуждается в периодической ревизии. Весенние миграции водно-болотных птиц изучались в ходе пеших маршрутных и автомобильных обследований водоемов, в сочетании со стационарными и кратковременными наблюдениями в период с 1999 г. по настоящее время. Маршруты пролегли по водоемам Боргойской, Оронгойской и Баргузинской котловин, озерам Еравно-Хорганской системы. Водно-болотные птицы в работе представлены 75 видами из шести отрядов: гагарообразные, поганкообразные, аистообразные, гусеобразные, журавлеобразные, ржанкообразные.

Динамика весенней миграции водно-болотных птиц в Западном Забайкалье имеет последовательную периодичность в зависимости от естественной периодизации года (по Филонову, 1978): 1) пролет начинается со второй половины марта и продолжается до второй декады апреля (предвесна); 2) с третьей декады апреля до первой декады июня идут массовые пролеты птиц (весна), достигая своего пика к середине мая; 3) завершается весенняя миграция со второй декады июня до конца третьей декады июня (предлетье). Разнообразие водно-болотной авифауны на весеннем пролете в Западном Забайкалье обусловлено большой долей пролетных видов. Ранний прилет характерен для гнездящихся видов гусеобразных птиц, более поздний прилет — для пролетных северных куликов. Хотя присутствие пролетных видов является кратковременным на водоемах, сроки пребывания отдельных видов между собой не совпадают и растянуты во времени. В целом весенняя миграция водно-болотных птиц имеет выраженную периодизацию и продолжается около 2,5 месяцев. Наибольшее видовое разнообразие (49 видов) наблюдается к середине мая.

Ключевые слова: Сезонная динамика, миграции птиц, весенний пролет, водоплавающие и околоводные птицы, орнитофауна Байкальского региона.

SPRING MIGRATION OF WATERFOWL AND WADING BIRDS IN THE WESTERN TRANSBAIKALIA*Badmaeva Evgenia N.*

PhD in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

In the recent decades the composition of ornithofauna of azonal ecosystems in the Western Transbaikalia is constantly changing, so it needs in periodical revision. The spring migrations of waterfowl and wading birds were studied during the hike route and automobile surveys of reservoirs in combination with stationary and short-term observations in the period from 1999 through nowadays. The routes went along the Borgoisky, Orongoisky and Barguzinsky basins, the lakes of the Eravno-Khorginsky system. The waterfowl and wading birds were represented by 75 species of six orders: loon-like, sheldrake-like, stork-like, goose-like, crane-like, plover-like ones.

The dynamics of waterfowl and wading birds' migration in the Western Transbaikalia has a consequent periodicity depending on natural periods of a year (by Filonov, 1978): 1) the flight begins from the second half of March and goes on through the second decade of April (pre-spring); 2) from the third decade of April through the first decade of June the mass flights of birds go on (spring), reaching its peak to the mid of May; 3) the spring migration finishes from the second decade of June through the end of the third decade of June (pre-summer). The diversity of the waterfowl and wading avifauna at the spring flight in the Western Transbaikalia is conditioned by a great number of flying by birds. The early coming is characteristic for nesting species of the goose-like birds, the later coming – for flying by northern sandpipers. Though the presence of flying by species is of short-term at reservoirs, terms of stay of some species don't coincide between them and are prolonged in time. On the whole the spring migration of the waterfowl and wading birds has the expressed periodicity and goes on for nearly 2,5 months. The greatest species diversity (49 species) is observed to the mid of May.

Keywords: seasonal dynamics, migrations of birds, spring flight, waterfowl and wading birds, ornithofauna of the Baikal area.

Введение

Общий ход весенней миграции водно-болотных птиц в Западном Забайкалье имеет свои особенности. В перечень водно-болотных птиц указанного региона мы включили 75 видов из шести отрядов: гагарообразные, поганкообразные, айстообразные, гусеобразные, журавлеобразные, ржанкообразные. Основой для обобщения по весенней миграции явились литературные данные и собственные полевые исследования материалов, собранных с 1999 г. и по настоящее время. Данные по водоплавающим и околоводным птицам указанного региона частично или более полно отражены в трудах Е. В. Козловой (1930), Т. Н. Гагиной (1961), И. В. Измайлова (1967), И. В. Измайлова, Г. К. Боровицкой (1973), Ц. З. Доржиева (1986–2011), Э. Н. Елаева (1997), И. В. Фефелова, И. И. Тупицына, В. А. Подковырова, В. Е. Журавлева (2001), А. А. Ананина (2006, 2010), Е. Н. Бадмаевой (2006–2012) и др. Состав орнитофауны водно-болотных экосистем в Западном Забайкалье в последние десятилетия постоянно претерпевает изменения, поэтому нуждается в периодической ревизии.

Материалы и методы

Фауна и население птиц изучались в ходе пеших маршрутных и автомобильных обследований, в сочетании со стационарными и кратковременными наблюдениями в период с 1999 г. по настоящее время. Маршруты пролегли по водоемам Боргойской, Оронгойской и Баргузинской котловин, озерам Еравно-Хоргинской системы. Продолжительность наблюдений в сутки составляла от 2 до 8 часов, зависела от погодных условий, интенсивности миграций или кочевков. Отдельные абсолютные учеты птиц проводились на всех типах водоемах. Названия и порядок расположения систематических групп и видов птиц даны по «Списку птиц Российской Федерации» (Коблик Е. А., Редькин А. Я., Архипов В. Ю., 2006). В перечень водно-болотных видов Западного Забайкалья не включены следующие виды: 1) достоверность регистрации которых вызывает сомнение из-за нечеткого описания в публикациях факта их встречи, 2) залетные виды, 3) некоторые редкие пролетные виды, встречи которых единичны. Таких видов немного. Подразделение года на фенологические периоды проводилось на основе схемы естественной периодизации года (Филонов, 1978). В ее основу положен годовой ход максимальных и минимальных температур воздуха. За начало фенологических сезонов приняты следующие феноиндикаторы: зима — установление постоянного снежного покрова; весна — относительно регулярный переход максимальной температуры воздуха выше 0 °С; лето — окончательный переход среднесуточной температуры воздуха выше +10 °С; осень — переход минимальных температур ниже +10 °С.

Результаты и обсуждение

Фенологический ход весны характеризуется рядом параметров среды: общим ходом весны, стадиями снеготаяния, вскрытием водоемов ото льда, началом фаз вегетации растений, вылетом насекомых, трофическими условиями биотопов, показателями теплообеспеченности района гнездования, местоположением зимовок птиц, погодными условиями на трассе пролета, биологией видов, современными ареалами, их происхождением (Соловьев, 2005; Ананин, 2010; 2011). Сроки прилета и начало массового пролета птиц в большей степени зависят от общего фенологического хода весны, условно разделенного нами на три периода: 1) предвесна — как начало пролета; 2) весна — как массовый пролет и начало гнездового периода; 3) предлетье — как завершение пролета и массовое гнездование (табл. 1).

Таблица 1

Фенологический ход весенней миграции водно-болотных птиц в Западном Забайкалье

<i>Период</i>	<i>Фенологические явления</i>	<i>Продолжительность периода</i>
Предвесна	Начало пролета	Со II декады марта до II декады апреля
Весна	Массовый пролет и начало гнездования	С III декады апреля до I декады июня
Предлетье	Завершение пролета и массовое гнездование	Со II декады июня до конца III декады июня

Сезонность каждого из этих периодов оказывает влияние на видовой состав, формирование и распад кратковременных сообществ птиц.

Начало пролета. В предвесенний период сроки миграций разных видов и групп видов водно-болотных птиц имеет особенности. Формирование весенней авифауны водоемов в регионе начинается со II декады марта и длится до II декады апреля (табл. 2). С проявлением проталин исследователи стабильно регистрируют первые два вида из отряда гусеобразных: огаря и крякву, причем всегда огари прилетают первыми.

Таблица 2

*Весенняя миграция водно-болотных птиц в Западном Забайкалье
(начало пролета)*

	Вид	Характер пребывания	Дата прилета	Пролет
1	Огарь	гн	14–16.03	со II декады марта до III декады апреля
2	Кряква	гн	18–20.03	со II декады марта до III декады апреля
3	Лебедь-кликун	гн	02.04	с I декады апреля до III декады мая
4	Хохотунья	гн	28.03; 02.04	с I декады апреля до III декады апреля
5	Чирок-трескунок	гн	03–07.04 н.д.	с I декады апреля до III декады мая
6	Серая цапля	гн	02.04 н.д; 14.03	с I декады апреля до I декады мая
7	Гоголь	гн	06.04	с I декады апреля до III декады мая
8	Чибис	гн	07.04 н.д.	с I декады апреля до II декады мая
9	Серый гусь	пр	07.04 н.д.	с I декады апреля до II декады апреля
10	Клоктун	пр	09.04 н.д.	с I декады апреля до конца апреля
11	Гуменник	пр	05–10.04 н.д.	с I декады апреля до III декады мая

гн — гнездящиеся; пр — пролетные; н.д. — наши данные

Затем пролет начинают лебедь-кликун, гуменник, серый гусь, чирок-трескунок, серая цапля, гоголь, клоктун. Из ржанкообразных в этот период первыми прилетают чибис и хохотунья. Отметим, что большая часть этих мигрантов (8 видов из 11) — это гнездящиеся местные виды. Характер пролета в это время не имеет определенной направленности, и птицы встречаются на кочевках по проталинам рек и озер.

Массовый пролет. Вал весеннего пролета у большинства видов водно-болотных птиц регистрируется в срок с III декады апреля и до I декады июня. В этот период в весенний пролет включается еще 64 вида, из которых 45 видов являются гнездящимися и 19 — пролетными (табл. 3).

Максимальное видовое разнообразие достигается к середине мая — 49 видов (рис. 1). Например, с середины апреля и до начала мая начале мая на озере Нижнее Белое (Боргойская котловина), еще не отошедшем ото льда, можно наблюдать большое количество пролетных водоплавающих. Весь световой день стоит птичий гомон.

Весенняя миграция водно-болотных птиц в Западном Забайкалье
(массовые пролеты)

	Вид	Статус	Дата прилета	Пролет
1	Серая утка	гн	12.04 н.д.	со II декады апреля до II декады мая
2	Свиязь	пр, гн	10.04	со II декады апреля до I декады мая
3	Сизая чайка	гн	08.04; 13.04	со II декады апреля до I декады мая
4	Шилокловка	гн	17.04 н.д.	со II декады апреля до I декады мая
5	Большой кроншнеп	гн	19.04	со II декады апреля до II декады мая
6	Малый лебедь	пр	19.04	со II декады апреля до II декады мая
7	Озерная чайка	гн	5.04; 18.04	со II декады апреля до I декады мая
8	Широконоска	гн	17.04	со II декады апреля до III декады мая
9	Большой крохаль	гн	19.04	со II декады апреля до III декады апреля
10	Фифи	гн	17-18.04	со II декады апреля до II декады мая
11	Чирок-свистунок	гн	16.04	со II декады апреля до II декады мая
12	Шилохвость	гн	28.04	со II декады апреля до III декады мая
13	Серый журавль	гн	14.04	со II декады апреля до III декады апреля
14	Сухонос	гн., лет	25.04	с III декады апреля до II декады июня
15	Красноголовая чернеть	гн	28.04 н.д.	с III декады апреля до II декады июня
16	Большая поганка	гн	24.04	с III декады апреля до I декады июня
17	Длинноносый крохаль	гн	25.04	с III декады апреля до II декады мая
18	Малый зуек	гн	30.04 н.д.	с III декады апреля до III декады мая
19	Черныш	гн	27.04	с III декады апреля до II декады мая
20	Лысуха	гн	21.04 н.д; 01.05	с III декады апреля до III декады мая
21	Хохлатая чернеть	гн	29.04	с III декады апреля до III декады мая
22	Черный журавль	пр, (гн)	27.04	с III декады апреля до III декады мая
23	Поручейник	гн	30.04	с III декады апреля до II декады мая
24	Азиатский бекас	гн	30.04	с III декады апреля до III декады мая
25	Луток	гн	08.05	с I декады мая до III декады мая
26	Турухтан	гн	02.05	с I декады мая до III декады мая
27	Вальдшнеп	гн	05.05	с I декады мая до III декады мая
28	Касатка	гн	03.05	с I декады мая до III декады мая
29	Перевозчик	гн	06.05	с I декады мая до III декады мая
30	Большой улит	гн	06.05	с I декады мая до III декады мая
31	Бекас	гн	06.05	с I декады мая до III декады мая
32	Пеганка	гн	01-02.05 н.д.	с I декады мая до III декады мая
33	Большой веретенник	гн	02.05	с I декады мая до II декады мая
34	Щеголь	гн	05.05	с I декады мая до III декады мая
35	Чернозобая гагара	гн	19.05; 21.05	со II декады мая до III декады мая
36	Краснозобая гагара	гн	19.05	со II декады мая до I декады июня
37	Аз. бек. веретенник	гн	?, 01.06; 10.06 н.д.	со II декады мая до II декады июня
38	Бурокрылая ржанка	пр	15-17.05	со II декады мая до I декады июня
39	Кулик-воробей	пр	18.05	со II декады мая до III декады мая
40	Белохвостый песочник	пр	16.05	со II декады мая до II декады июня
41	Красношейная поганка	гн	16.05	со II декады мая до I декады июня
42	Чернозобик	гн	12-15.05	со II декады мая до I декады июня
43	Тулес	пр	19.05 н.д.	со II декады мая до I декады июня
44	Галстучник	пр	16-17.05 н.д.	со II декады мая до I декады июня
45	Длиннопалый песочник	гн	13-15.05	со II декады мая до II декады июня
46	Белокрылая крачка	гн	19.05	со II декады мая до I декады июня
47	Черношейная поганка	гн	15.05	со II декады мая до II декады июня

48	Малая чайка	гн	18.05	со II декады мая до III декады мая
49	Речная крачка	гн	18.05	со II декады мая до III декады мая
50	Хрустан	пр	17.05 н.д.	со II декады мая до I декады июня
51	Краснозобик	пр	19.05	со II декады мая
52	Красавка	гн	17.05 н.д.	со II декады мая до III декады мая
53	Средний кроншнеп	гн	22.05	со II декады мая
54	Песочник-красношейка	пр	20.05	со II декады мая до I декады июня
55	Грязовик	пр	21.05	со II декады мая до III декады мая
56	Лесной дупель	пр	13.05	со II декады мая до I декады июня
57	Морской зуек	пр	08.06; 24.06	не хватает данных
58	Золотистая ржанка	пр	19.05	со II декады мая до III декады мая
59	Большая выпь	гн	16.05 н.д.	со II декады мая до III декады мая
60	Белошекая крачка	гн	-	с III декады мая до I декады июня
61	Горбоносый турпан	гн	23.05	с III декады мая до I декады июня
62	Мородунка	пр	28.05	с III декады мая до I декады июня
63	Камнешарка	пр	30.05	с III декады мая до I декады июня
64	Травник	пр, (гн)	04-05.06	с I декады июня до III июня

гн — гнездящиеся; пр — пролетные; н.д. — наши данные

К третьей декаде апреля здесь, в сообществе птиц, доминируют гуменники, лебеди-кликуны, обыкновенные кряквы и огари, общая численность которых на озере может достигать 5–8 тыс. особей одновременно. Также регистрируют красноголовую чернеть, большую поганку, серого журавля, длинноносого крохалея, большого кроншнепа, малого лебеда, озерную чайку, бекаса, чернозобую и краснозобую гагару, малого зуйка, черныша.

В первой декаде мая на Нижнем Белом озере доминантами становятся красноголовые (до 2000 особей) и хохлатые (до 1 000–1 500 особей) чернети, шилохвости (400–500 особей), хотя в отдельные годы в это время были многочисленными гуменники и лебеди-кликуны. Вдоль береговых мелководий мы наблюдали пеганок, крякв, серых уток, чирков-свистунков, чирков-трескунков, свиязей, шилохвостей, гоголей, озерных чаек, единично — красавок и серых цапель. Среди временно пребывающих птиц на степных озерах есть гнездящиеся виды: обыкновенный гоголь, шилохвость, свиязь, хохлатая чернеть, серая утка, бекас, щеголь, турухтан, хохотунья и др. Иногда в большом количестве останавливаются на отдыхе редкие пролетные виды. Например, 1 мая 2009 г. на Верхнем Белом озере зафиксировали 300–350 особей малого лебеда.

Во второй декаде мая регистрировались в основном птицы околотоводной группы: бурокрылая ржанка, кулик-воробей, белохвостый песочник, красношейная и черношейная поганки, пеганка, камешка, большой веретенник, чернозобик, тулес, галстучник, длиннопалый песочник, белокрылая и речная крачки, средний кроншнеп, щеголь, азиатский бекас, малая чайка, хрустан. В третьей декаде мая отмечены красавка, белошекая крачка, горбоносый турпан, песочник-красношейка, грязовик, лесной дупель, морской зуек, черный журавль, золотистая ржанка, большая выпь, мородунка, камешарка.

С третьей декады мая разнообразие птиц идет на убыль. К первой декаде июня пролет продолжается у 15 видов (табл. 2).

В целом период отличается высокой динамичностью формирования и распада различных временных сообществ водно-болотных птиц на водоемах Западного Забайкалья и включает максимальный пик видового разнообразия — середина мая.

Завершение пролета. Со второй декады июня весенняя миграция несет резкий убывающий характер. Этот период называют началом лета или предлетьем. Здесь отмечено 6 видов: сухонос, красноголовая чернеть, азиатский бекасовидный веретенник, белохвостый и длиннопалый песочники, черношейная поганка. Пролет водоплавающих (гусеобразных) птиц завершает горбоносый турпан.

В третью декаду июня миграции околотоводных видов завершается пролетом песочников (белохвостый и длиннопалый). В этот период нами был зарегистрирован вид, который последним включился в поток весенней миграции, лишь с первой декады июня — травник. Сведений о сроках его пролета в регионе в литературе почти нет, лишь единичные встречи. Зафиксированы следующие даты регистраций травника на мелководных отмелях Нижнего Белого озера в 2014 г.: 04 июня — 3 особи, 05

июня — 2–3 особи, 11 июня — 2 особи, 17 июня — 2 особи, 28 июня — 8 особей. Причем все стайки держались мелководий и отмечались на утренних (до 10.00 ч.) и вечерних (до 21.00 ч.) учетах. В течение лета мы их больше не наблюдали. К концу третьей декады июня весенняя миграция полностью завершается, и большинство гнездящихся птиц уже сидят на кладках или водят первых птенцов.



Рис. 1. Динамика весенней миграции водно-болотных птиц в Западном Забайкалье

Как видно из рисунка 1, начало волны массового пролета водно-болотных птиц начинается с середины апреля, достигая своего пика в середине мая. В это время большинство относительно крупных мелководных степных озер оттаивает и лучше прогревается, инициируя увеличение кормовой базы. С конца третьей декады мая волна пролета начинает убывать. Относительно ранний прилет характерен для гнездящихся гусеобразных видов птиц, в более поздние сроки — для пролетных северных видов (ржанкообразных). Таким образом, большинство водоплавающих видов прилетает раньше и держится на водоемах Западного Забайкалья несколько дольше, чем кулики. Весенняя миграция куликов начинается по степным озерам еще в апреле (чибис) и продолжается около 40–45 дней с окончанием к второй — третьей декаде июня. При повышении среднесуточных температур к третьей декаде апреля их видовое разнообразие увеличивается и достигает своего пика во второй декаде мая, если рассматривать их отдельно от всех остальных групп водно-болотных птиц. Это, вероятно, связано с дальностью миграционных путей (мест зимовок) и кормовыми условиями водоемов. Особенно также является то, что многие северные виды куликов (ржанки и песочники) пролетают через степные озера нашего региона относительно поздно — в конце мая. В это время степные водоемы уже полностью отходят ото льда, образовав обширные отмели и хорошо прогреваемые мелководья. Пролет последних северных мигрантов завершается полностью к третьей декаде июня. Если подсчитать, то относительная продолжительность каждого выделенного периода условно составляет: предвесна — около 30–35 дней, весна — около 40 дней, предлетье — около 15 дней. Далее устанавливается собственно летний видовой состав водно-болотных птиц и начинается следующий фенологический сезон — лето.

Заключение

Водно-болотные птицы Западного Забайкалья представлены 75 видами из шести отрядов. Динамичность весенней миграции водно-болотных птиц имеет последовательную периодичность: пролет начинается со второй половины марта и продолжается до второй декады апреля (предвесна); с третьей декады апреля до первой декады июня идут массовые пролеты птиц (весна), достигая своего пика к середине мая; завершается весенняя миграция со второй декады по третью декаду июня (предлетье). Наибольшее видовое разнообразие в период весенней миграции в Западном Забайкалье наблюдается к середине мая. Видовое разнообразие водно-болотной авифауны на пролете обусловлено большой долей пролетных видов. Ранний прилет характерен для гнездящихся гусеобразных видов птиц, более поздний прилет — для пролетных северных ржанкообразных птиц. Хотя присутствие для птиц является кратковременным на водоемах, сроки пребывания отдельных видов между собой не совпадают и растянуты во времени. В целом весенняя миграция водно-болотных птиц имеет выраженную периодизацию и продолжается около 2,5 месяцев.

Литература

1. Ананин А. А. Влияние фенологических сроков весны на формирование гнездового населения птиц в ландшафтно-зональных условиях гор северо-восточного Прибайкалья // Вестник Томского государственного университета. Биология. — 2011. — № 4(16). — С. 66–79.
2. Ананин А. А. Птицы Северного Прибайкалья: динамика и особенности формирования населения. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2010. — 296 с.
3. Бадмаева Е. Н. Динамика видового состава и населения куликов (*Charadriidae*) в летний период в Юго-Западном Забайкалье // Вестник Бурятского государственного университета. Сер. 2. Биология. — 2004. — Вып. 6. — С. 182–184.
4. Бадмаева Е. Н. Особенности водоемов Баргузинской котловины для гнездящихся и мигрирующих водно-болотных птиц // Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Новосибирск, 29–30 марта 2013 г.). — Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2013. — С. 10–17.
5. Бадмаева Е. Н. Редкие пролетные виды куликов Юго-Западного Забайкалья // Байкальский экологический вестник: Биота в экосистемах гор Южной Сибири: состояние и проблемы. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2007. — Вып. 4. — С. 78–89.
6. Бадмаева Е. Н. Степные водоемы Западного Забайкалья как места обитания водно-болотных птиц // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы V Междунар. орнитол. конф. (18–20 мая 2012 г.) / отв. ред. Ц. З. Доржиев. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2013. — С. 58–65.
7. Гагина Т. Н. Птицы Восточной Сибири (список и распространение) // Тр. Баргузин. гос. заповед. — М., 1961. — Вып. 3. — С. 99–123.
8. Доржиев Ц. З. Птицы Байкальской Сибири: систематический состав, характер пребывания и территориальное размещение // Байкал. зоол. журн. — 2011. — № 1. — С. 30–54.
9. Доржиев Ц. З., Бадмаева Е. Н. Боргойский заказник — уникальный участок отдыха пролетных водно-болотных птиц в степях Юго-Западного Забайкалья // Особо охраняемые природные территории в сохранении природно-культурного наследия Забайкалья и Монголии: тр. нац. парка «Алханай». — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2014. — Вып. 2. — С. 106–115.
10. Елаев Э. Н. К фенологии пролета птиц в Баргузинской котловине // Состояние и проблемы охраны природных комплексов Северо-Восточного Прибайкалья: тр. гос. заповед. «Джержинский». — Вып. 2. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1997. — С. 83–84.
11. Фефелов И. В., Тупицын И. И., Подковыров В. А., Журавлев В. Е. Птицы дельты реки Селенги: Фаунистическая сводка. — Иркутск: Вост.-Сиб. изд. компания, 2001.
12. Измайлов И. В. Птицы Витимского плоскогорья. — Улан-Удэ: Бур. кн. изд-во, 1967. — 306 с.
13. Измайлов И. В., Боровицкая Г. К. Птицы Юго-Западного Забайкалья. — Владимир, 1973. — 316 с.
14. Коблик Е. А., Редькин А. Я., Архипов В. Ю. Список птиц Российской Федерации. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 256 с.
15. Козлова Е. В. Птицы Юго-Западного Забайкалья, Северной Монголии и Центральной Гоби. — Л.: Изд-во АН СССР, 1930. — С. 1–397.
16. Соловьев А. Н. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. — М.: Пасва, 2005. — 288 с.
17. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. — М., Академкнига, 2003. — 808 с.
18. Филонов К. П. Сезонное развитие природы в Баргузинском заповеднике // Природный комплекс Северо-Восточного Прибайкалья: тр. Баргузинского гос. заповед. — Улан-Удэ, 1978. — Вып. 7. — С. 47–67.

References

1. Ananin A. A. Vliyanie fenologicheskikh srokov vesny na formirovaniye gnezdovogo naseleniya ptits v landshaftno-zonal'nykh usloviyakh gor severo-vostochnogo Pribaikal'ya [Effect of phenological spring terms on formation of birds breeding population in landscape-zonal conditions of northeastern Baikal region mountains]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Bulletin of Tomsk State University. Biology*. 2011. No 4(16). Pp. 66–79.
2. Ananin A. A. *Ptitsy Severnogo Pribaikal'ya: dinamika i osobennosti formirovaniya naseleniya* [Birds of Northern Baikal region: dynamics and peculiarities of the population formation]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2010. 296 p.
3. Badmaeva E. N. Dinamika vidovogo sostava i naseleniya kulikov (*Charadriidae*) v letnii period v Yugo-Zapadnom Zabaikal'e [Dynamics of species composition and population of waders (*Charadriidae*) in summer period in Southwestern Transbaikal]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 2. Biologiya – Bulletin of Buryat State University. Ser. 2. Biology*. 2004. V. 6. Pp. 182–184.
4. Badmaeva E. N. Osobennosti vodoemov Barguzinskoi kotloviny dlya gnezdyashchikh i migriruyushchikh vodno-bolotnykh ptits [Features of Barguzin basin reservoirs for breeding and migrating of waterbirds]. *Problemy biologii i biologicheskogo obrazovaniya v pedagogicheskikh vuzakh – Problems of biology and biology education in*

teacher training high schools. Proc. 8th All-Rus. sci. and pract. conf. with int. participation (Novosibirsk, March 29–30, 2013). Novosibirsk: NSPU publ., 2013. Pp. 10–17.

5. Badmaeva E. N. Redkie proletnye vidy kulikov Yugo-Zapadnogo Zabaikal'ya [Rare span waders of Southwestern Transbaikal]. *Baikal'skii ekologicheskii vestnik: Biota v ekosistemakh gor Yuzhnoi Sibiri: sostoyanie i problemy – Baikal Ecological Bulletin: Biota in ecosystems of Southern Siberia mountains: the state and problems*. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2007. V. 4. Pp. 78–89.

6. Badmaeva E. N. Stepnye vodoemy Zapadnogo Zabaikal'ya kak mesta obitaniya vodno-bolotnykh ptits [Steppe ponds of Western Transbaikal as a habitat for waterbirds]. *Sovremennye problemy ornitologii Sibiri i Tsentral'noi Azii – Modern problems of Siberia and Central Asia Ornithology*. Proc. 5 th. Orn. conf. (May 18-20, 2012). Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2013. Pp. 58-65.

7. Gagina T. N. Ptitsy Vostochnoi Sibiri (spisok i rasprostranenie) [Birds of Eastern Siberia (the list and distribution)]. *Trudy Barguzinskogo gosudarstvennogo zapovednika – Proc. of Barguzin State Reserve*. Moscow, 1961. V. 3. Pp. 99–123.

8. Dorzhiev Ts. Z. Ptitsy Baikalskoi Sibiri: sistemicheskii sostav, kharakter prebyvaniya i territorial'noe razmeshchenie [Birds of Baikalian Siberia: systematic structure, nature of indwelling and territorial distribution]. *Baikal'skii zoologicheskii zhurnal – Baikal Zoological Journal*. 2011. V. 1(6). Pp. 30–54.

9. Dorzhiev Ts. Z., Badmaeva E. N. Borgoiskii zakaznik — unikal'nyi uchastok otdykha proletnykh vodno-bolotnykh ptits v stepyakh Yugo-Zapadnogo Zabaikal'ya [Borgoysky Reserve as a unique recreation site of span waterbirds in steppes of Southwestern Transbaikal]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii v sokhraneni prirodnokul'turnogo naslediya Zabaikal'ya i Mongolii. Protected areas in conservation of natural and cultural heritage of Mongolia and Transbaikal*. Proc. nat. park "Alkhanay". Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2014. V. 2. Pp. 106–115.

10. Elaev E. N. K fenologii proleta ptits v Barguzinskoj kotlovine [To the phenology of birds flight in Barguzin basin]. *Sostoyanie i problemy okhrany prirodnokompleksov Severo-Vostochnogo Pribaikal'ya – Status and Problems of protection of Northeastern Baikal region natural complexes*. Proc. State Reserve "Dzherginsky". V. 2. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1997. Pp. 83–84.

11. Fefelov I. V., Tupitsyn I. I., Podkovyrov V. A., Zhuravlev V. E. *Ptitsy del'ty reki Selengi: Faunisticheskaya svodka* [Birds of Selenga River delta: faunal resume]. Irkutsk: Eact-Siberian Publ. Company, 2001.

12. Izmailov I. V. *Ptitsy Vitimskogo ploskogor'ya* [Birds of Vitim plateau]. Ulan-Ude: Buryat book publ., 1967. 306 p.

13. Izmailov I. V., Borovitskaya G. K. *Ptitsy Yugo-Zapadnogo Zabaikal'ya* [Birds of Southwestern Transbaikal]. Vladimir, 1973. 316 p.

14. Koblik E. A., Red'kin A. Ya., Arkhipov V. Yu. *Spisok ptits Rossijskoi Federatsii* [The Russian Federation List of birds]. Moscow: Association of scientific publications KMK, 256 p.

15. Kozlova E. V. *Ptitsy Yugo-Zapadnogo Zabaikal'ya, Severnoi Mongolii i Tsentral'noi Gobi* [Birds of Southwestern Transbaikal, Northern Mongolia and Central Gobi]. Leningrad: USSR Academy of Sciences publ., 1930. Pp. 1–397.

16. Solov'ev A. N. *Biota i klimat v XX stoletii. Regional'naya fenologiya* [Biota and climate in the 20th century. Regional phenology]. Moscow: Pas'va, 2005. 288 p.

17. Stepanyan L. S. *Konspekt ornitologicheskoi fauny Rossii i copredel'nykh territorii* [Abstract of ornithological fauna of Russia and adjacent territories]. Moscow, Akademkniga, 2003. 808 p.

18. Filonov K. P. Sezonnoe razvitie prirody v Barguzinskom zapovednike [Seasonal development of nature in Barguzinsky reserve]. *Prirodnyi kompleks Severo-Vostochnogo Pribaikal'ya – Natural System of Northeastern Baikal region*. Proc. Barguzinsky State Reserve. Ulan-Ude, 1978. V. 7. Pp. 47-67.

УДК 598.2: 591.5: 591.9

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ:
DELICHON URBICA L. — *DELICHON DASYPUS* BON.
НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА**

© **Баранов Александр Алексеевич**

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологии и экологии Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева
Россия, 660049, Красноярск, ул. Лебедевой, 89
e-mail: abaranov@kspu.ru

© **Воронина Ксения Константиновна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева
Россия, 660049, Красноярск, ул. Лебедевой, 89
e-mail: kkvoronina@kspu.ru

*В статье приведены оригинальные материалы о пространственном размещении и механизмах репродуктивной изоляции (биотопическая и фенологическая обособленность) видов-двойников рода *Delichon* на территории Алтае-Саянского экорегиона.*

*Ключевые слова: виды-двойники (sibling species), *Delichon urbica*, *Delichon dasypus*, размещение колоний, сравнительная экология, механизмы репродуктивной изоляции, Алтай-Саянский экорегион.*

**SPATIAL DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF THE SPECIES-DOUBLES:
DELICHON URBICA L. — *DELICHON DASYPUS* BON.
ON THE TERRITORY OF THE ALTAI-SAYAN ECOREGION**

Baranov Aleksandr A.

DSc in Biology, Professor, Head of the department of biology and ecology
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafev,
89 Lebedevoy, Krasnoyarsk, 660049, Russia

Voronina Kseniya K.

PhD in Biology, A/Professor, department of biology and ecology
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafev
89 Lebedevoy, Krasnoyarsk, 660049, Russia

*The article contains original materials on spatial distribution and reproductive isolating mechanisms (habitat and phenological isolation) of sibling species *Delichon* on the territory of the Altai-Sayan Ecoregion.*

*Keywords: species-doubles (sibling species), *Delichon urbica*, *Delichon dasypus*, placement of colonies, comparative ecology, reproductive isolating mechanisms, the Altai-Sayan Ecoregion.*

Целью работы явилось изучение механизмов репродуктивной изоляции (биотопическая и фенологическая обособленность) видов-двойников рода *Delichon* на территории Алтае-Саянского экорегиона.

Задачи:

1. Выявить закономерности пространственно-биотопического размещения видов-двойников рода *Delichon* на территории Алтае-Саянского экорегиона.

2. Сравнить фенологию гнездового цикла и экологическую специфику видов-двойников рода *Delichon*.

3. Определить механизмы репродуктивной изоляции: биотопическую и фенологическую обособленность видов-двойников рода *Delichon*.

Методы: сбор полевых материалов (наблюдение, коллектирование птиц, фото- и видеосъемка), обработка коллекционных фондов, анализ литературных источников.

Результаты исследования: Обзор материалов об отношении двух форм воронок *Delichon urbica* и восточный воронок *Delichon dasypus* довольно подробно излагается в фундаментальной сводке Л. С. Степаняна, однако в работе автор отмечает недостаточность информации об экологической

специфике *Delichon dasyopus* и особенно в Алтае-Саянской горной системе [13]. В монографии Ц. З. Доржиева дается сравнительный анализ экологии этой пары видов-двойников, но посвящен он преимущественно бассейну оз. Байкала [7]. Поэтому приводимые в данном очерке сведения существенно заполняют указанный пробел.

Все обстоятельства, приводящие к выводу о видовой самостоятельности формы *Delichon dasyopus*, рассматривались в ряде работ [Ticehurst, 1927; Stanford, Ticehurst, 1938; Степанян, 1983]. Сопоставляя области распространения форм *Delichon urbica* и *Delichon dasyopus*, можно видеть их широкую географическую симпатрию, на что указывали многие авторы [3, 23, 22, 13, 7]. К настоящему времени имеются совершенно очевидные факты репродуктивно изолированного симпатрического сосуществования популяций с ярко выраженной биотопической и фенологической обособленностью этих двух форм. В связи с чем им придается статус самостоятельных видов [12, 14, 15, 7].

Анализируя литературную информацию об этих формах в пределах Алтае-Саянского экорегиона, приходится отметить скудость имеющихся сведений, которые относятся к хребтам Хамар-Дабан, Восточный и Западный Саян, Цаган-Шибэту и Западный Танну-Ола. Весь этот район входит в ареал *Delichon urbica*, которые гнездятся в населенных пунктах, на скальных обнажениях речных берегов и в пределах нижних поясов горных поднятий [Сушкин, 1914; Шведов, 1962; Измайлов, Боровицкая, 1973; наши данные]. Данных о гнездовании *D. urbica* в верхних поясах гор нет, в естественных местообитаниях высокогорий, в пределах описываемой области они не живут.

Достоверные факты обнаружения в пределах Алтае-Саянского экорегиона *Delichon dasyopus* сводятся к следующему. Несколько экземпляров было добыто 26.07.1958 г. в альпийском поясе верховьев р. Олот на Китайских гольцах Восточного Саяна [5, 6]. Все птицы держались в высокогорье у скал и, как предполагала Т. Н. Гагина, гнездились там. В коллекции Зоологического института (Санкт-Петербург) хранится взрослая самка, добытая 6.06.1961 г. на северном склоне центральной части Восточного Саяна (район пос. Алыгджер). В Западном Саяне этот вид был отмечен 5.08.1928 г. в верховьях р. Каратош [24]. Здесь гнездование птиц отмечалось только в гольцовом поясе. Данные о гнездовании *Delichon* в гольцовом поясе хребта Восточный Саян (верховье р. Чойган-Хем), сообщенные ранее [10], несомненно, относятся к *dasyopus*, так как в августе 1981 г. эта колония была вновь осмотрена и птицы, гнездящиеся на перевале Чойган-Хем в районе пика Топографов, принадлежали к *Delichon dasyopus* [Баранов, 1996]. Колония *Delichon dasyopus* обнаружена летом 1991 г. в подгольцовом поясе по р. Кынгырга, выше курорта Аршан [7]. Восточнее эта форма была найдена на хребте Хамар-Дабан [4, 16] и Байкальском хребте в районе Давана [7].

В пределах хребта Хамар-Дабан обитают оба вида. *Delichon urbica* гнездится на постройках человека, населяя антропогенный ландшафт нижних поясов гор, а *Delichon dasyopus* гнездится в высокогорном поясе и размещает колонии в естественной обстановке на скалах [4, 16]. Расстояния между поселениями этих форм здесь могут равняться 15–30 км. Их географическая симпатрия в условиях хребта Хамар-Дабан очевидна [13].

На территории Алтае-Саянского экорегиона *Delichon dasyopus* в период гнездования связан с естественными местообитаниями, помещая гнездовые колонии на скалах. Лишь единственный раз была обнаружена колония в горной тундре Западного Саяна, гнезда которой размещались на бетонных арках автомобильного моста по трассе Ак-Довурак — Абаза (координаты местонахождения колонии: N51°42'0,2"; E089°57'19,9"). Поселяются птицы этой группы преимущественно в высокогорном поясе, на значительных высотах. Так, на хребте Восточный Саян гнездовая колония была обнаружена на высоте 2 200–2 300 м, Цаган-Шибэту — 2 300–2 400 м, в Западном Саяне — 1 900 м над уровнем моря. Гнездование *Delichon dasyopus* в высокогорье — это типичное явление для вида, однако были обнаружены гнездовые колонии и в среднегорье (1 500–1 600 м) в горно-лесном поясе Восточного Саяна. В каньоне р. Дотот (бассейн р. Хамсыра) у водопада 14.08.81 г. была обнаружена колония, состоящая из 17 гнезд, но гнездились здесь лишь шесть пар, остальные старые гнезда были нежилые. Некоторые гнездовые постройки были расположены в 1,5 метрах от основания скалы в нишах. Хорошо оперенные птенцы находились еще в гнездах. Под скалой были обнаружены два мертвых оперенных птенца, выпавших из гнезд. На скалах левого берега р. Агул (северный макросклон Восточного Саяна) в 6 км ниже устья ручья Таган 24.08.90 г. обнаружена колония *Delichon dasyopus*, состоящая из четырех гнездящихся пар, в одном из них было два птенца еще нелетающие, но хорошо оперенные. Этот вид является довольно консервативным по отношению к гнездовому биотопу. На этой скале птицы гнездились не менее трех – четырех лет. Гнезда прошлых лет достраиваются и имеют форму, более близкую к гнездовой постройке *Hirundo rustica*. Размер и форма гнезд еще зависят от

формы скального угла, в котором расположено гнездо. Все гнезда многослойные, как лоток, так и сама основа. Две колонии *Delichon dasypus* обнаружены 12.08.81 г. в гольцовом поясе левого водораздельного хребта Барас-Тайга напротив устья Чойган-Хем (бассейн р. Хамсыра). Обе колонии размещались на труднодоступных скальных обнажениях, приуроченных к перевальным понижениям с обязательным присутствием альпийских лугов и горных тундр с кустарниками. В одной колонии было 8–10 пар, в другой 5–6 гнездящихся пар [Баранов, 2003]. Эти колонии находились в 200–300 м одна от другой. Здесь же в районе пика Топографов в 1972 г. *Delichon dasypus* был отмечен как обычный гнездящийся вид гольцового пояса. Гнездо с двумя крупными птенцами, готовыми к вылету, обнаружено 7.08.1972 г. на скалах в каньоне р. Аржан-Хем на высоте 5 м от воды. Несмотря на пасмурную погоду (временами шел дождь), родители часто приносили корм птенцам. Так, 8 августа за светлое время суток взрослые птицы с кормом прилетали к гнезду 142 раза, а 9 августа — 104 раза [10].

В высокогорье Западного Саяна (горная тундра) на высоте 1 900 м над уровнем моря на арке бетонного моста дороги Ак-Довурак-Абаза была обнаружена колония из 8 пар. Это первая находка восточного воронка, гнездящегося на сооружениях антропогенного характера, но расположенных в высокогорном поясе. В осмотренных гнездах 14.06.2006 г. кладки еще не было, но птицы достраивали старые гнезда и находились в них. Форма нескольких гнезд напоминала гнезда ласточки *Hirundo rustica*, хотя были гнездовые сооружения как у *Delichon urbica*. Гнезда размещались только на одной юго-западной стороне моста.

По-видимому, *Delichon dasypus* и ранее обитали на территории Алтай-Саянского экорегиона, но эту форму принимали за *Delichon urbica*. Распространение же восточного воронка на территории Тывы до последнего времени было неизвестно. В результате проведенных в последние годы исследований появились некоторые сведения о гнездовании этой формы в Туве. Так, в 2–3 км от устья р. Дотот (приток р. Хамсыра) на скалах Дототского водопада в течение многих лет (известно с 1973 г.) гнездились 6–8 пар *D. dasypus*. Численность колонии стабильна. В указанной колонии 18.08.1994 г. хорошо оперенные птенцы еще находились в гнездах. Гнездовые постройки размещались в гроте, выработанном водопадом, на высоте 2,5–4 м от основания. Другая гнездовая колония из 5 пар найдена в ущелье речки Хемчичейлыг на хребте Цаган-Шибэту (Юго-Западная Тува). Это самая западная находка *D. dasypus* в пределах Алтае-Саянского экорегиона. Колония восточного воронка, обнаруженная в 1972 г. на перевале Аржан-Хем [10], в августе 1994 г. состояла из 12 гнездящихся пар. Гнездовая колония размещалась на тех же скалах, что и 22 года назад. Эти находки колоний *D. dasypus* говорят об их высоком уровне гнездового консерватизма и многолетнем использовании одних и тех же гнездовых станций [2].

Несмотря на то, что экология *D. dasypus* изучена слабо, все-таки некоторые детали образа жизни этих птиц, на основе имеющихся материалов, оказываются достаточно специфичными.

1. В пределах Алтае-Саянского экорегиона *D. dasypus* распространен довольно широко и, в частности, по хребту Барас-Тайга и в районе пика Топографов (Восточный Саян).

2. Птицы этой группы в период гнездования связаны с естественными местообитаниями, помещая гнездовые колонии на скалах. Они обитают в горных областях, поселяясь на значительных высотах и, как правило, в высокогорном поясе, избегая здесь построек человека, чем резко отличаются от симпатрических популяций *Delichon urbica*. Хотя на Сахалине, Японских островах, местами в Южном Приморье птицы номинативной расы *dasypus*, гнездясь на береговых скалах на уровне моря, поселяются и на постройках человека [20]. Существует предположение [19], что это явление новейшего порядка. Обращает на себя внимание и тот факт, что гнездование *D. dasypus* в населенных пунктах относится, как кажется, только к аллопатрической по отношению *Delichon urbica* части ареала. Там, где популяции этих двух групп обитают совместно, *Delichon urbica* поселяется и в естественной обстановке и в населенных пунктах, *D. dasypus* — только в естественной обстановке [13]. Тем не менее в высокогорье Западного Саяна отмечена колония на постройке антропогенного происхождения. Отличительной особенностью этих двух форм является отношение к антропогенному ландшафту, поскольку в пределах большей части ареала *D. dasypus* избегает человеческих поселений лишь у восточных пределов Палеарктики картина меняется. Однако в условиях Саянских гор в высокогорном поясе и в среднегорье нет человеческих построек, лишь единственное бетонное сооружение в гольцовом поясе Западного Саяна привлекло внимание *D. dasypus* в качестве гнездового субстрата.

3. Все авторы, наблюдавшие *D. dasypus* на гнездовье, отмечают, что их колонии, как правило, невелики. Их поселения, по-видимому, никогда не достигают таких больших размеров, как это свойственно *Delichon urbica*. В пределах Алтае-Саянского экорегиона колонии воронка менее 50–60 пар

не встречались. На юге Красноярского края, в Саянах, нередко колонии по 300–400 пар [11]. Девять гнездовых колоний *D. dasyopus*, обнаруженных в разные годы в пределах региона, насчитывали одну колонию (4 пары), три (5), одну (6), три (8), одну колонию (12 пар). Для Восточного Саяна небольшие колонии (не более 10 пар) отмечались и ранее [8, 7]. Более крупные поселения образует *D. dasyopus* в верхнем поясе хребта Хамар-Дабан, здесь четыре колонии насчитывали 12, 16, 20 и 28 гнезд [16].

4. Некоторые гнездовые постройки в колониях *D. dasyopus* отличались от таковых *Delichon urbica* тем, что по форме более напоминали гнезда ласточки *Hirundo rustica*, поскольку сверху были открыты. Практически во всех колониях отмечались отдельные гнездовые постройки, сходные с тем, что наблюдается у воронка *D. urbica*.

5. Все гнездовые колонии восточного воронка размещались на скалах в очень сильно увлажненных местах, как правило, в различных гротах или нишах рядом с водопадными участками рек и горных ручьев.

6. Голос *D. dasyopus*, обитающего в условиях описываемой области, очень хорошо отличается от *Delichon urbica*. По наблюдениям в Хамар-Дабане, также отмечается, что голос этих двух форм ласточек существенно различается [Степанян, Васильченко, 1980].

7. Фенология гнездового цикла *D. dasyopus* в пределах описываемой области смещена примерно на 2–3 недели [10]. Подобные данные приводятся и для гор бассейна Байкала [7]. Под Красноярском прилет *D. urbica* 3–12 мая, массовый вылет птенцов — третья декада июля, а уже к середине августа птицы отлетают. Птенцы *D. dasyopus* покидают гнезда, как правило, 18–21 августа и в довольно сжатые сроки. Следует отметить, что в это время в горах ночные температуры опускаются до –10–12 °С и довольно часто выпадает снег.

Выводы. Таким образом, в горных областях Алтае-Саянского экорегиона при географической симпатрии этих двух форм они оказываются биотопически аллопатричными. Кроме того, для *Delichon dasyopus* и *Delichon urbica* свойственна фенологическая обособленность, проявляющаяся в смещении сроков репродуктивного периода *D. dasyopus* на 2–3 недели. На основании имеющихся данных, можно констатировать безусловную видовую самостоятельность *Delichon dasyopus*.

Литература

1. Баранов А. А. К авифауне Республики Тыва // Фауна и экология животных Средней Сибири: межвуз. сб. науч. тр. — Красноярск: Изд-во КГПУ, 1996. — С. 23–24.
2. Баранов А. А. Сведения о распространении редких птиц в южной части Средней Сибири // Животное население, растительность Северо-Западной Монголии и бореальных лесов, лесостепей Средней Сибири: межвуз. сб. науч. тр. — Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ун-та, 2003. — Вып. 2. — С. 13–30.
3. Бианки В. Материалы для авифауны Монголии и Восточного Тибета. Монголия и Кам: тр. экспедиции Русского геогр. об-ва, совершенной в 1899–1901 гг. под рук. П. К. Козлова. — СПб.: РГО, 1907. — Т. 5, I–LVIII. — 252 с.
4. Васильченко А. А. Птицы альпийского пояса Хамар-Дабана // XII Всесоюз. орнитол. конф.: тез. докл. — Киев: Наук. думка, 1977. Ч.1. С. 42–43.
5. Гагина Т. Н. Новые данные о распространении птиц в Восточной Сибири // Орнитология. — М., 1960. — Вып. 3. — С. 219–225.
6. Гагина Т. Н. Систематика городских ласточек Восточной Сибири // Изв. Вост. Сиб. отд. геогр. о-ва СССР, 1962. — Т. 60. — С. 117–119.
7. Доржиев Ц. З. Симпатрия и сравнительная экология близких видов птиц (бассейн озера Байкал). — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1997. — 370 с.
8. Дурнев Ю. А., Сирохин И. Н., Попов В. В. Материалы к экологии восточного воронка *Delichon dasyopus* (*Passeriformes*, *Hirundinidae*) на Хамар-Дабане (южное Прибайкалье) // Зоол. журн. — 1983. — Т. 62, вып. 10. — С. 1541–1546.
9. Измайлов И. В. Птицы Юго-Западного Забайкалья. — Владимир, 1971. — 315 с.
10. Ким Т. А., Баранов А. А. Заметки по орнитофауне гольцового пояса Восточного Саяна // Материалы по физиологии человека и животных. Вопросы зоологии. — Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ун-та, 1974. — С. 61–70.
11. Рогачева Э. В. Птицы Средней Сибири. — М.: Наука, 1988. — 309 с.
12. Степанян Л. С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Воробьинообразные *Passeriformes*. — М.: Наука, 1978. — 392 с.
13. Степанян Л. С. Надвиды и виды-двойники в авифауне СССР. — М.: Наука, 1983. — 296 с.
14. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны СССР. — М.: Наука, 1990. — 728 с.

15. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). — М., 2003. — 808 с.
16. Степанян Л. С. Восточный воронка *Delichon dasypus* (Bonaparte, 1850) [Aves, Hirundinidae] в фауне СССР // Бюл. МОИП, отд. биол. — 1980. — Т. 85, вып. 5. — С. 41–44.
17. Сушкин П. П. Птицы Минусинского края, Западного Саяна и Урянхайской земли // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд. зоол. — СПб., 1914. — Вып. 13. — 551 с.
18. Шведов А. П. К распространению птиц среднего Приангарья (Братский и Заярский районы Иркутской области) // Орнитология. — 1962. — Вып. 4. — С. 169–175.
19. Austin O. L. The birds of Japan their status and distribution // Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College. — 1953. — Vol. 109, № 4. — P. 277–637.
20. A Hand — list of the Japanese birds. Fourth ed. — Tokyo: Ornithol. Soc. Jap., 1958. — P. I–VIII, 1–264. Bates, Lowther, 1952.
21. Baker F. C. S. The fauna of British India, including Ceylon and Burma. Birds. — L.: Taylor and Francis, 1926. — Vol. 3. — P. I–XX, 1–490.
22. Bates R. S. P., E. H. N. Lowther. Breeding birds of Kashmir. — L.: Oxford Univ. prees, 1952. — P. I–XXIII, 1–367.
23. Osmaston B. B. Notes on the birds of Kashmir. — J. Bombay Natur. Yist. Soc., 1927. — Vol. 31, № 4. — P. 975–999.
24. Scalon W. N. *Delichon urbica cashmeriensis* Gould trouvee en siberie // Gerfaut. — 1933. — № 1. — P. 11–14.

References

1. Baranov A. A. К авифауне Республики Тыва [Avifauna of the Republic of Tuva]. *Fauna i ekologiya zhivotnykh Srednei Sibiri – Fauna and ecology of animals in Central Siberia*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University publ., 1996. Pp. 23–24.
2. Baranov A. A. Svedeniya o rasprostraneni redkikh ptits v yuzhnoi chasti Srednei Sibiri [Data on rare birds distribution in the southern part of Central Siberia]. *Zhivotnoe naselenie, rastitel'nost' Severo-Zapadnoi Mongolii i boreal'nykh lesov, lesostepey Srednei Sibiri – Animal population, vegetation of Northwestern Mongolia and boreal forests, forest-steppe of Central Siberia*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University publ., 2003. V. 2. Pp. 13–30.
3. Bianki V. *Materialy dlya avifauny Mongolii i Vostochnogo Tibeta. Mongoliya i Kam* [Materials for avifauna of Mongolia and Eastern Tibet. Mongolia and Kam]. St Petersburg: Russian Geographical Society, 1907. Bk 5. V. 1–58. 252 p.
4. Vasil'chenko A. A. *Ptitsy al'piiskogo poyasa Khamar–Dabana* [Birds of Khamar-Daban alpine zone]. Proc. 12th All-Union. ornitol. conf. Kiev: Naukova dumka, 1977. Part 1. Pp. 42–43.
5. Gagina T. N. Novye dannye o rasprostraneni ptits v Vostochnoi Sibiri [New data on birds distribution of Eastern Siberia]. *Ornitologiya – Ornithology*. Moscow, 1960. V. 3. Pp. 219–225.
6. Gagina T. N. Sistematika gorodskikh lastochek Vostochnoi Sibiri [Taxonomy of Eastern Siberia urban swallows]. *Izvestiya Vostochno-Sibirskogo otdeleniya geograficheskogo obshchestva SSSR – Proceedings of East-Siberian Branch of USSR Geographical Society*. 1962. V. 60. Pp. 117–119.
7. Dorzhiev Ts. Z. *Simpatriya i sravnitel'naya ekologiya blizkikh vidov ptits (bassein ozero Baikal)* [Sympatry and comparative ecology of closely related birds species (the Lake Baikal basin)]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1997. 370 p.
8. Durnev Yu. A., Sirokhin I. N., Popov V. V. *Materialy k ekologii vostochnogo voronka Delichon dasypus (Passeriformes, Hirundinidae) na Khamar-Dabane (yuzhnoe Pribaikal'e)* [Materials to the ecology of Asian house martin *Delichon dasypus* (Passeriformes, Hirundinidae) at Khamar-Daban (southern Baikal region)]. *Zoologicheskii zhurnal – Zoological Journal*. 1983. V. 62. V. 10. Pp. 1541–1546.
9. Izmailov I. V. *Ptitsy Yugo-Zapadnogo Zabaikal'ya* [Birds of Southwestern Transbaikal]. Vladimir, 1971. 315 p.
10. Kim T. A., Baranov A. A. *Zametki po ornitofaune gol'tsovogo poyasa Vostochnogo Sayana* [Notes on avifauna of the Eastern Sayan goltsy belt]. *Materialy po fiziologii cheloveka i zhivotnykh. Voprosy zoologii – Materials on human and animal physiology. Problems of zoology*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University publ., 1974. Pp. 61–70.
11. Rogacheva E. V. *Ptitsy Srednei Sibiri* [Birds of Central Siberia]. Moscow: Nauka, 1988. 309 p.
12. Stepanyan L. S. *Sostav i raspredelenie ptits fauny SSSR. Vorob'inoobraznye Passeriformes* [Composition and distribution of USSR birds fauna. Perching birds Passeriformes]. Moscow: Nauka, 1978. 392 p.
13. Stepanyan L. S. *Nadvidy i vidy-dvoyniki v avifaune SSSR* [Superspecies and sibling species in USSR avifauna]. Moscow: Nauka, 1983. 296 p.
14. Stepanyan L. S. *Konspekt ornitologicheskoi fauny SSSR* [Abstract of ornithological USSR fauna]. Moscow: Nauka, 1990. 728 p.
15. Stepanyan L. S. *Konspekt ornitologicheskoi fauny Rossii i sopredel'nykh territorii (v granitsakh SSSR kak istoricheskoi oblasti)* [Abstract of Russia and adjacent territories ornithological fauna (within the boundaries of the USSR as a historical area)]. Moscow, 2003. 808 p.

16. Stepanyan L. S. Vostochnyi voronok *Delichon dasypus* (Bonaparte, 1850) [Aves, Hirundinidae] v faune SSSR [Asian house martin *Delichon dasypus* (Bonaparte, 1850) [Aves, Hirundinidae] in USSR fauna]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdelenie biologii – Moscow Society of Naturalists Bulletin. Department of Biology*. 1980. Bk 85. V. 5. Pp. 41–44.
17. Sushkin P. P. Ptitsy Minusinskogo kraya, Zapadnogo Sayana i Uryankhaiskoi zemli [Birds of Minusinsk region, Western Sayan and Uryankhay land]. *Materialy k poznaniyu fauny i flory Rossiiskoi imperii. Otdelenie zoologii – Research materials of Russian Empire fauna and flora. Department of Zoology*. St Petersburg, 1914. V. 13. 551 p.
18. Shvedov A.P. K rasprostraneniyu ptits srednego Priangar'ya (Bratskii i Zayarskii raiony Irkutskoi oblasti) [To the birds distribution in Middle Angara region (Bratsk and Zayarsky region of Irkutsk Oblast)]. *Ornitologiya – Ornithology*. 1962. V. 4. Pp. 169–175.
19. Austin O. L. The birds of Japan their status and distribution. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College*. 1953. V. 109. No 4. Pp. 277–637.
20. *A Hand — list of the Japanese birds*. Fourth ed. Tokyo: Ornithol. Soc. Jap., 1958. Pp. 1-8, 1-264. Bates, Lowther, 1952.
21. Baker F. C. S. *The fauna of British India, including Ceylon and Burma Birds*. London: Taylor and Francis, 1926. Vol. 3. Pp. 1-20, 1–490.
22. Bates R. S. P., Lowther E. H. N. *Breeding birds of Kashmir*. London: Oxford Univ. press, 1952. Pp. 1–23, 1–367.
23. Osmaston B. B. Notes on the birds of Kashmir. *J. Bombay Natur. Yist. Soc.*, 1927. V. 31. No 4. Pp. 975–999.
24. Scalon W. N. *Delichon urbica cashmeriensis* Gould trouvee en siberie. *Gerfaut*. 1933. No 1. Pp. 11–14. (fr.)

УДК 597.82 (571.54)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДАУРСКОЙ ПИЩУХИ: КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ© **Борисова Наталья Геннадьевна**

старший научный сотрудник, заведующая лабораторией
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: 6nboris@list.ru

© **Старков Алексей Иннокентьевич**

инженер II кат. Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: 6alexstarkov@mail.ru

*На основе литературных и собственных данных с помощью программы MAXENT 3.3.3k смоделирован мировой ареал обитания даурской пищухи *Ochotona dauurica* (Pallas, 1776) на основе распределения 19 биоклиматических переменных и высоты. С математической точки зрения модель хорошо соответствует реальному распределению вида. При этом для построения модели необходимы все переменные.*

Ключевые слова: даурская пищуха, ареал, климатические переменные, моделирование ареала, MaxEnt.

DISTRIBUTION OF DAURIAN PIKA: CLIMATIC FACTORS*Borisova Natalya G.*

Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Starkov Aleksey I.

Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

*The distribution model for the Daurian pika, *Ochotona dauurica* (Pallas, 1776) is modeled basing on the literature and own data on the species distribution of 19 bioclimatic variables and altitude, by means of MAXENT 3.3.3k. From the mathematical point of view the model coincides with the real distribution of the species. So all variables are significant for modeling construction.*

Keywords: Daurian pika, area, climatic variables, species distribution mode, MaxEnt.

Моделирование распространения видов (species distribution modelling) направлено на получение знаний о зависимости распространения видов от различных биоклиматических, ландшафтных и пр. факторов. Базируется оно на предположении, что каждый вид находится в равновесии с окружающей средой и наибольшей численности достигает там, где условия окружающей среды наиболее благоприятны для него. Развитие к середине 1980-х гг. методов вычисления климатических переменных для любой точки земного шара [4] открыло возможности с помощью вычислительной техники выявлять зависимости любого вида от климатических факторов и экстраполировать их на будущие и прошлые биоклиматические обстановки. Моделирование будущего распространения необходимо с точки зрения прогноза состояния вида в контексте глобальных изменений климата и ландшафтов. Моделирование прошлого интересно с точки зрения проверки валидности модели при возможности сопоставления с палеонтологическими находками.

Цель данной работы — анализ зависимостей распространения даурской пищухи от климатических переменных и от высоты. С одной стороны, ее распространение в прошлом довольно неплохо отслежено благодаря работам М. А. Ербаевой с коллегами, с другой — прогноз состояния именно этого вида весьма важен, так как он является ключевым видом для степных экосистем Внутренней Азии.

Методы.

База данных по местонахождениям даурской пищухи была сформирована на основе собственных и литературных данных [2, 7, 15, 1, 13, 14, 8, 9, 16] сведений из Генбанка (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>), музейных коллекций и каталогов, в т. ч. размещенных в Интернете

(<http://researcharchive.calacademy.org>, <http://arctos.database.museum>, <http://mczbase.mcz.harvard.edu>, <http://www.inf.tsu.ru>, <http://zmmu.msu.ru>, <http://szmn.eco.nsc.ru> и др.). Используются данные, содержащие либо точные географические координаты, либо четкое указание точки обнаружения, для которой координаты определяли самостоятельно.

Климатические переменные были взяты в виде ГИС-слоев с сайта <http://www.worldclim.org> для периода 1950–2000 гг., данные по высотам — с сайта http://stommel.tamu.edu/~baum/cdiac_11-20.html. Разрешения матрицы слоев около 1 км. Перечень и обозначения климатических переменных приведены в таблице 1.

Для моделирования распространения был использован метод максимальной энтропии [5], реализованный в программе MaxEnt (Maximum Entropy Species Distribution Modelling), версия 3.3.3k.

Таблица 1

Биоклиматические переменные (из глобальной климатической базы WorldClim)

Переменные	Описание
BIO1	Среднегодовая температура
BIO2	Средняя суточная амплитуда температур (Tmax–Tmin)
BIO3	Изотермичность (распределение амплитуды температур) (BIO2/BIO7) (* 100)
BIO4	Сезонная температура (стандартное отклонение *100)
BIO5	Максимальная температура самого жаркого месяца
BIO6	Минимальная температура самого холодного месяца
BIO7	Среднегодовая амплитуда температур (BIO5–BIO6)
BIO8	Средняя температура самого влажного квартала
BIO9	Средняя температура самого сухого квартала
BIO10	Средняя температура самого жаркого квартала
BIO11	Средняя температура самого холодного квартала
BIO12	Годовое количество осадков
BIO13	Количество осадков за самый влажный месяц
BIO14	Количество осадков за самый сухой месяц
BIO15	Количества осадков за сезон
BIO16	Количество осадков самого влажного квартала
BIO17	Количество осадков самого сухого квартала
BIO18	Количество осадков самого жаркого квартала
BIO19	Количество осадков самого холодного квартала

Эта программа является в настоящее время наиболее используемой в экологии и обладает рядом несомненных преимуществ, в таких как отсутствие ограничений на характер вводимых данных, открытый код, возможность доступа к различным параметрам моделирования, использование данных только о присутствии вида [11, 6]. В программе моделируется потенциальный ареал вида — встречаемость на поверхности земного шара набора исследуемых переменных, коррелирующего с введенным распространением вида.

В качестве оценки влияния того или иного фактора используются характеристики расчетного процента вклада каждой переменной с поправкой на коэффициент пермутации (замещения), а в качестве проверочного метода — jackknife-тест, при котором на каждую переменную генерируются три модели: первая — без переменной, вторая — только с ней, а третья модель создается со всеми переменными и результаты по этим моделям выводятся в виде столбчатых диаграмм [10]. Таким образом, влияние фактора определяется тем, насколько сильно изменится моделируемый ареал вида при исключении фактора из анализа. Значение случайно отобранных данных для тестирования составляет 25 %, а число повторностей тестирования — 10.

Результаты и обсуждение.

На рисунке 1 показано современное распределение проанализированных условий среды, оптимальных для обитания *O. dauurica*, где «красные» цвета представляет зону более высокой вероятности, а «зеленые» — низкой.

На рисунке 1 видно, что выделяются две основные зоны концентрации наиболее оптимальных условий: Юго-Западное Забайкалье (с меньшими по размеру соседними участками Монголии) и котловины на территории Республики Тыва, у озера Убсу-Нур и по склонам хр. Хан-Хухэй, локальные участки этой зоны есть на склонах восточной части хр. Хангай, Гобийский Алтай в Монголии и хр. Тайханшань в Северном Китае. По сравнению с ними такие географические регионы, как Восточная Монголия, Юго-Восточное Забайкалье, Алтай, Монгольский Алтай, в Китае — Внутренняя Монголия, хоть и имеют зоны высокой вероятности обнаружения поселений, но в меньшей степени, а к юго-западу от хр. Тайханшань преимущественно распространены зоны средней вероятности встречаемости вида (за исключением вышеназванных территорий). Интересно, что в Баргузинской долине, а также на территории Усть-Ордынского округа тоже есть локальные участки, где вероятность нахождения оптимальных условий достаточно высока.

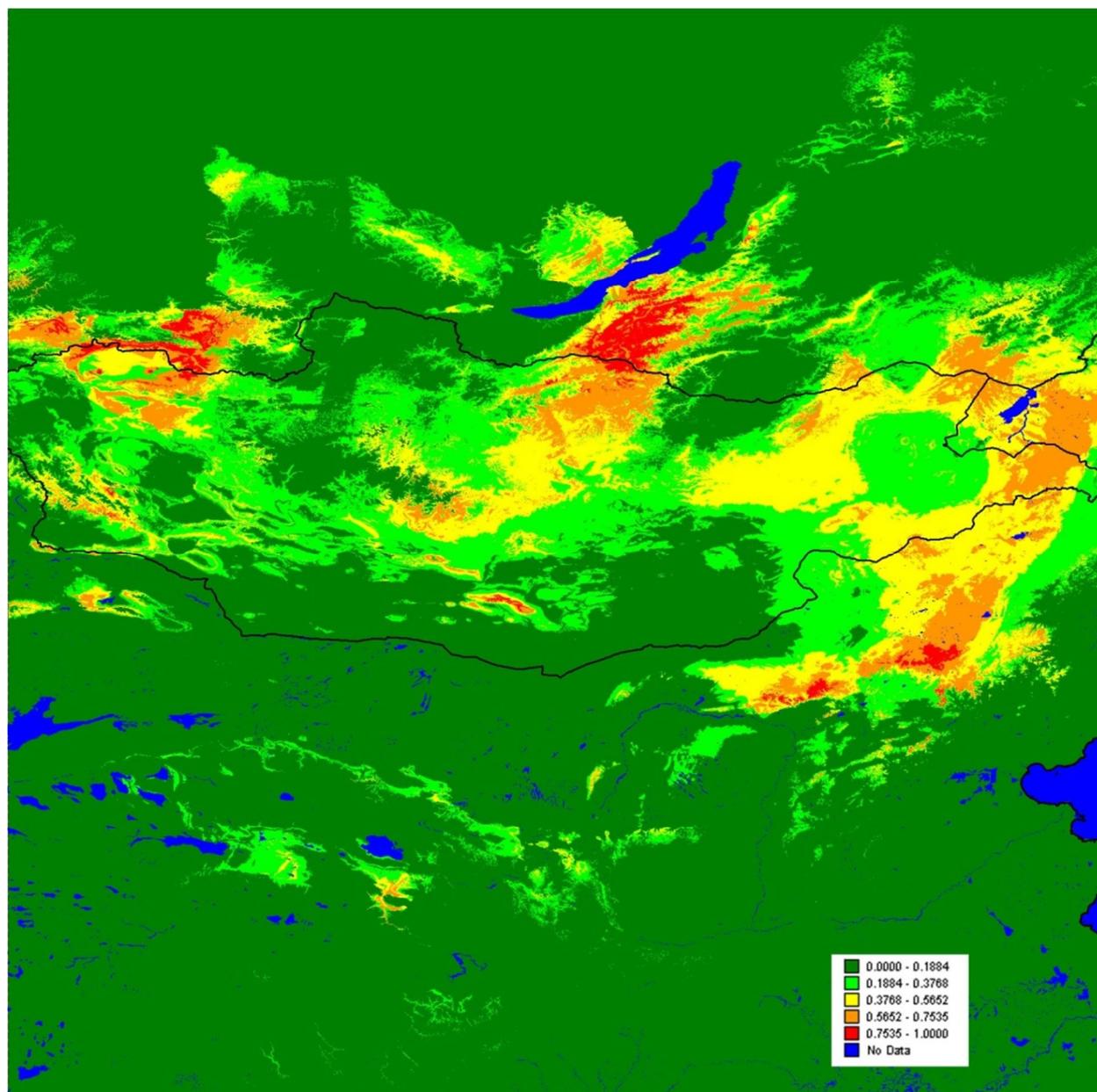
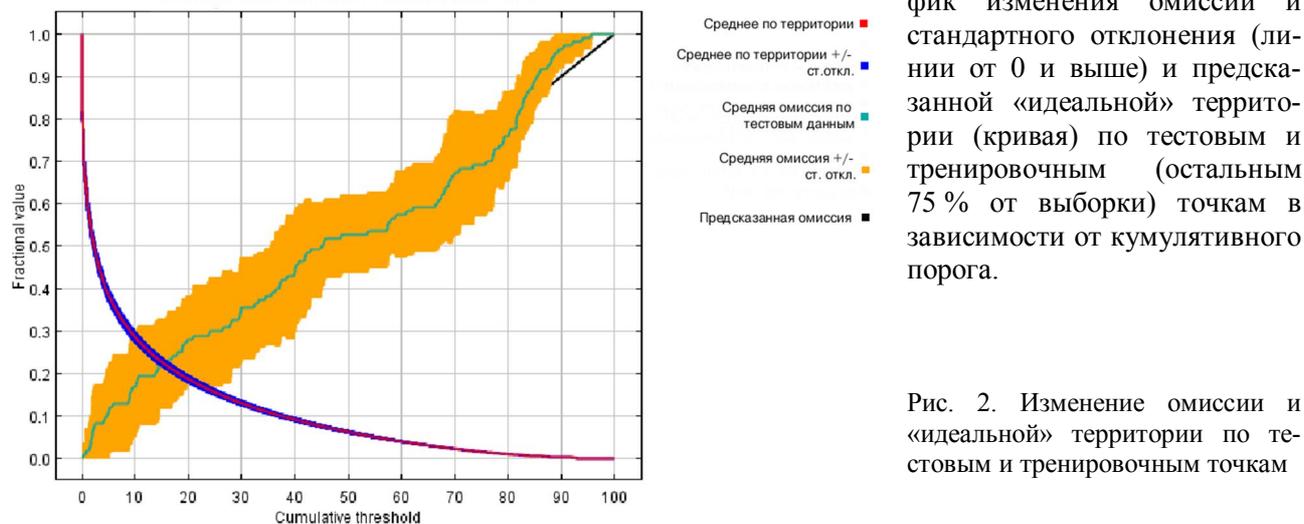


Рис. 1. Современное распределение условий среды, оптимальных для обитания *O. dauurica*



На рисунке 2 показан график изменения оmissии и стандартного отклонения (линии от 0 и выше) и предсказанной «идеальной» территории (кривая) по тестовым и тренировочным (остальным 75 % от выборки) точкам в зависимости от кумулятивного порога.

Рис. 2. Изменение оmissии и «идеальной» территории по тестовым и тренировочным точкам

По его значениям скорость оmissии в целом очень близка к предсказанной оmissии. Из рис. 2 видно, что оmissия по тестовым точкам очень близка значениям ее предсказанной динамики.

На рисунке 3 показан тренд операционной кривой (AUC) для тех же самых данных, вторично усредненных по повторным процессам. Судя по графику, область тестовых данных полностью охватывает область тренировочных (контрольных) данных, а сама модель хорошо описывает все эти данные.

Вклад каждой переменной которой в определении оптимальных условий местообитаний для вида показан в таблице 2, из которой видно, что наибольший вес, а стало быть и наибольшее влияние на встречаемость вида, могли бы иметь средняя температура самого влажного квартала и количество осадков самого холодного квартала, но высокие значения пермутационного коэффициента говорят о том, что влияние этих переменных не настолько значительно, как представлялось на первый взгляд, и что вообще трудно выделить какую-либо переменную, имеющую преобладающее влияние на предсказанную встречаемость вида. Две указанные переменные имеют значительную скоррелированность между собой, но по ним также нельзя сказать, какая из них важнее.

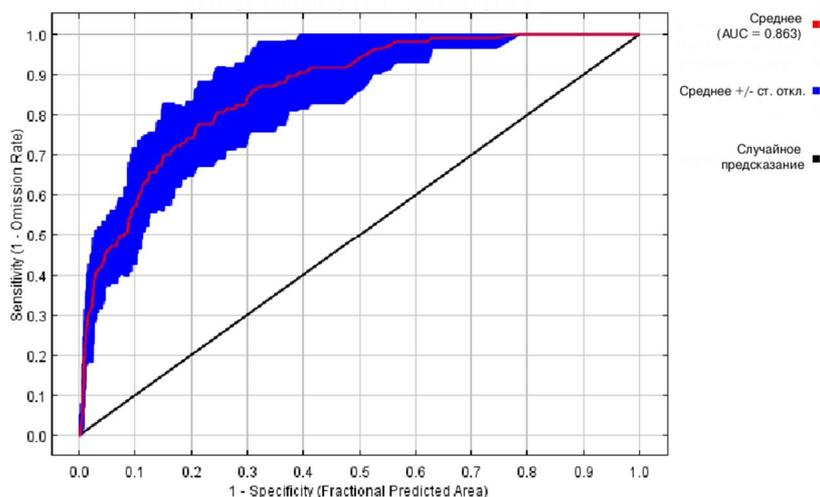


Рис. 3. Тренд операционной кривой по вторично усредненным данным

Таблица 2

Переменная	Процент вклада	Коэффициент пермутации
Средняя температура самого влажного квартала	20,2	9,9
Количество осадков самого холодного квартала	17,7	8,7
Высота	7,5	18
Средняя температура самого сухого квартала	7,4	1,5
Количество осадков самого влажного квартала	6,9	1,6
Минимальная температура самого холодного месяца	5,2	11
Средняя температура самого холодного квартала	4,8	1,1
Изотермичность	4,6	1,1
Среднегодовая амплитуда температур	4,2	2,6
Годовое количество осадков	3,1	3,8
Количество осадков самого влажного месяца	3,1	4,6
Средняя температура самого жаркого квартала	2,6	4
Средняя суточная амплитуда температур	2,6	0,9
Сезонная температура	2,5	5,8
Среднегодовая температура	2,4	9
Максимальная температура самого жаркого месяца	2	0,2
Количество осадков за сезон	1,8	2,6
Количество осадков самого сухого месяца	1,2	9,7
Количество осадков самого сухого квартала	0,2	4,1
Количество осадков самого жаркого квартала	0	0

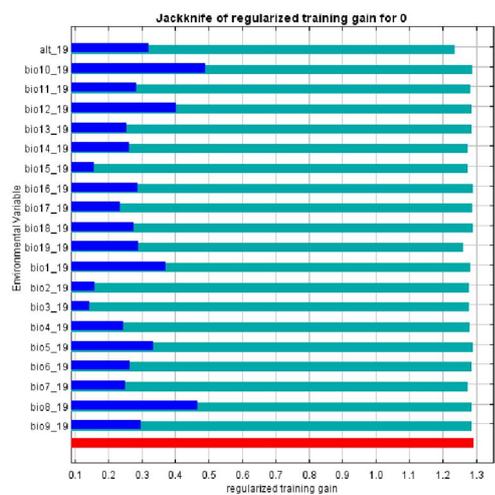


Рис. 4. Jackknife-тест по тренировочным данным

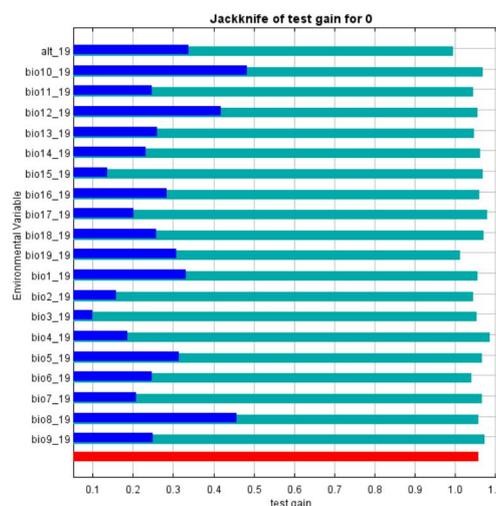


Рис. 5. Jackknife-тест по тестовым данным

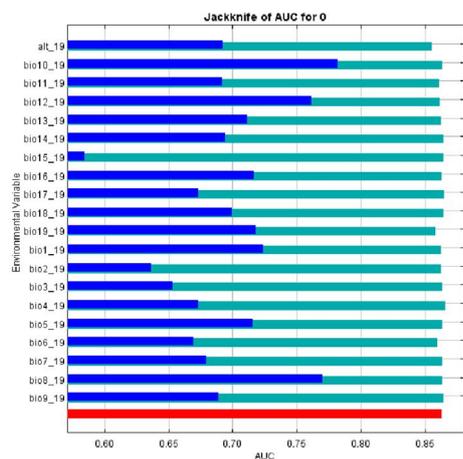


Рис. 6. Jackknife-тест по кросс-валидированной кривой (AUC)

Данные jackknife-тестов (рис. 4–6) лучше других описывают как тренировочные, так и тестовые данные, с одной стороны — количество осадков самого холодного квартала (как и в предыдущем методе оценки), а с другой — среднюю температуру не самого влажного, а самого теплого квартала (у них наблюдается относительно более высокий прирост). У тестовых данных на третьем месте выступают годовые осадки. Самыми малозначимыми переменными из-за их низкого прироста являются изотермность, среднедневной диапазон температур и сезонность количества осадков.

На диаграмме jackknife-теста для операционной кривой AUC результаты прироста сходны с теми, что наблюдалось для тестовых данных, за исключением того, что из переменных наименее ценной осталась только та, что обозначает сезонность количества осадков.

При сравнении диаграмм по тренировочным и тестовым данным, судя по отсутствию значимых различий между ними и какой-либо специфической информации, можно сделать предположение, что здесь нет возможности указать какую-либо одну или несколько переменных, которые бы вносили значительный вклад в построение модели.

При этом результаты моделирования ареала даурской пищухи на основе корреляций ее распространения с биоклиматическими переменными и высотой выглядят вполне приемлемыми, по крайней мере для Байкальского региона, где распространение вида известно нам в мельчайших деталях. В модели есть отклонения от реальной встречаемости вида — это реликтовые степи в Баргузинской долине, Усть-Ордынской котловине, Тажеранской степи и степи по р. Уда. Мы полагаем, что условия обитания в этих местностях, действительно, вполне пригодны для даурской пищухи, и ее отсутствие здесь обусловлено историческими причинами (т. к. конкуренты отсутствуют). При этом из палеонтологических находок известно, что вид обитал здесь ранее [1].

Если считать модель успешной, то примечательно, что именно комплекс использованных переменных дает приемлемый результат. При этом распространение даурской пищухи не определяется каким-либо ограниченным набором факторов. Сходный результат получен А. А. Лисовским и Е. В. Оболенской при анализе зависимостей распространения даурской пищухи в Юго-Восточном Забайкалье.

На следующем этапе верификации модели мы планируем сопоставление моделей распространения даурской пищухи в Байкальском регионе в прошлом с известными палеонтологическими данными.

Литература

1. Алексеева Н. В. Эволюция природной среды Западного Забайкалья в позднем кайнозое (по данным фауны мелких млекопитающих). — М.: ГЕОС, 2005. — 142 с.
2. Бобаль А. Э. К подвидовой систематике даурской пищухи *Ochotona dauurica* (Lagomorpha, Ochotonidae) // Тр. ЗИН РАН. — 2001. — Т. 288. — С. 180–187.
3. Лисовский А. А., Оболенская Е. В. Исследование ареалов мелких млекопитающих Юго-Восточного Забайкалья методом моделирования экологической ниши // Журнал общей биологии. — 2014. — Т. 75. — С. 353–371.
4. Bioclim: the first species distribution modeling package, its early applications and relevance to most current MaxEnt studies / T. H. Booth [et al] // Diversity and Distributions. — 2014. — С. 1–9.
5. Burg J. P. Maximum Entropy Spectral Analysis // 37th Ann. Intern. Meeting, Soc. Exploration Geophysicists. — Oklahoma City, 1967.
6. Elith J. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists / J. Elith [et al] // Diversity and Distributions, (Diversity Distrib.). — 2011. — 17. — P. 43–57.
7. Kawamichi T., Dawanyam S. Structure of a breeding nest of the Daurian pika, *Ochotona daurica*, in Mongolia // Mammal Study. — 1997. — V. 22. — P. 89–93.
8. Komonen M., Komonen A., Otgonsuren A. Daurian pikas (*Ochotona daurica*) and grassland condition in eastern Mongolia // J. Zool., Lond. — 2003. — V. 259. — P. 281–288.
9. Liao B. Y., Scott N.M., Zhang J. Impacts of gene essentiality, expression pattern, and gene compactness on the evolutionary rate of mammalian proteins // Mol. Biol. Evol. — 2006. — 23. — P. 2072–2080.
10. Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions // Ecological Modelling. — 2006. — V. 190. — 3–4. — P. 231–259.
11. Phillips S. J., Dudik M. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation // Ecography. — 2008. — 31. — P. 161–175.
12. Tinnin D. S. Contributions to the mammalogy of Mongolia, with a checklist of species for the country / D. S. Tinnin [et al] // Special Publication of the Museum of Southwestern Biology. — 2002. — 6. — P. 1–38.

13. Tinnin D. S., Gardner S. L., Ganzorig S. Helminths of small mammals (Chiroptera, Insectivora, Lagomorpha) from Mongolia with a description of a new species of *Schizorchis* (Cestoda: Anoplocephalidae) // *Comparative Parasitology* 75:107–114.
14. Wang S. Prohibitin co-localizes with Rb in the nucleus and recruits N-CoR and HDAC1 for transcriptional repression / S. Wang [et al] // *Oncogene*. — 2002. — V. 21. — 83. — P. 88–96.
15. Yu N., Zhang Y. P., Li W. H. Molecular systematics of pikas (genus *Ochotona*) inferred from mitochondrial DNA sequences // *Mol. Phylogenet. Evol.* — 2000. — V. 16. — 1. — P. 85–95.
16. Zhong W. Effects of winter food availability on the abundance of Daurian pikas in Inner Mongolian grasslands // W. Zhong [et al] // *Journal of Arid Environments*. — 2008. — V. 7. — P. 1383–1387.

References

1. Alekseeva N. V. *Evolyutsiya prirodnoi sredy Zapadnogo Zabaikal'ya v pozdnem kainozoe (po dannym fauny melkikh mlekopitayushchikh)* [Evolution of environment of Western Transbaikal in the Late Cenozoic (according to the data on small mammals fauna)]. Moscow: GEOS, 2005. 142 p.
2. Bobal', A.E. K podvidovoi sistematike daurskoi pishchukhi *Ochotona dauurica* (Lagomorpha, Ochotonidae) [To the subspecies taxonomy of daurian cony *Ochotona dauurica* (Lagomorpha, Ochotonidae)]. *Trudy ZIN RAN Proc. RAS Zoological institute*. 2001. V. 288. Pp. 180–187.
3. Lisovskii A. A. Obolenskaya E. V. Issledovanie arealov melkikh mlekopitayushchikh Yugo-Vostochnogo Zabaikal'ya metodom modelirovaniya ekologicheskoi nishi [Research of small mammals areas in Southeastern Transbaikal by simulation of ecological niche]. *Zhurnal obshchei biologii – Biology Bulletin Reviews*. 2014. V. 75. No 5. Pp. 353–371.
4. Booth T. H. Bioclim: the first species distribution modeling package, its early applications and relevance to most current MaxEnt studies. *Diversity and Distributions*. 2014. No 20. Pp. 1–9.
5. Burg J. P. Maximum Entropy Spectral Analysis. *37th Ann. Intern. Meeting, Soc. Exploration Geophysicists*. Oklahoma City, 1967.
6. Elith J. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*. 2011. No 17. Pp. 43–57.
7. Kawamichi T., Dawanyam S. Structure of a breeding nest of the Daurian pika, *Ochotona daurica*, in Mongolia. *Mammal Study*. 1997. V. 22. Pp. 89–93.
8. Komonen M., Komonen A., Otgonsuren A. Daurian pikas (*Ochotona daurica*) and grassland condition in eastern Mongolia. *J. Zool. London*, 2003. V. 259. Pp. 281–288.
9. Liao B. Y., Scott N.M., Zhang J. Impacts of gene essentiality, expression pattern, and gene compactness on the evolutionary rate of mammalian proteins. *Mol. Biol. Evol.* 2006. No 23. Pp. 2072–2080.
10. Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*. 2006. V. 190. No 3–4. Pp. 231–259.
11. Phillips S. J., Dudik M. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*. 2008. No 31. Pp. 161–175.
12. Tinnin D. S. Contributions to the mammalogy of Mongolia, with a checklist of species for the country. *Special Publication of the Museum of Southwestern Biology*. 2002. No 6. Pp. 1–38.
13. Tinnin D. S., Gardner S. L., Ganzorig S. Helminths of small mammals (Chiroptera, Insectivora, Lagomorpha) from Mongolia with a description of a new species of *Schizorchis* (Cestoda: Anoplocephalidae). *Comparative Parasitology*. V. 75. Pp. 107–114.
14. Wang S. Prohibitin co-localizes with Rb in the nucleus and recruits N-CoR and HDAC1 for transcriptional repression. *Oncogene*. 2002. V. 21. No 83. Pp. 88–96.
15. Yu N., Zhang Y. P., Li W. H. Molecular systematics of pikas (genus *Ochotona*) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.* 2000. V. 16. No 1. Pp. 85–95.
16. Zhong W. Effects of winter food availability on the abundance of Daurian pikas in Inner Mongolian grasslands. *Journal of Arid Environments*. 2008. V. 7. Pp. 1383–1387.

УДК 599.323.45

**КРАНИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
ВОСТОЧНОАЗИАТСКОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ (*APODEMUS PENINSULAE* THOMAS, 1906)
ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Работа выполнена в рамках программы СО РАН VI.51.1.2 «Анализ структуры популяций и сообществ животных Байкальского региона в контексте изменений климата и местообитаний» и проекта № 30.21 «Инвентаризация биологического разнообразия субаридных регионов Забайкалья».

© **Галиева Галина Рашидовна**

инженер Института общей и экспериментальной биологии СО РАН

Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

e-mail: galiewagalina@yandex.ru

© **Моролдоев Игорь Викторович**

кандидат биологических наук,

научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН

Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

e-mail: igmor@list.ru

*Проведен анализ краниометрической изменчивости восточноазиатской лесной мыши (*Apodemus peninsulae*) на территории Западного Забайкалья по девяти биометрическим признакам черепа. В результате обработки материала была получена слабовыраженная дифференциация между сравниваемыми группами мышей. Дискриминантный анализ позволяет выделить несколько относительно обособленных друг от друга группировок. Особи Селенгинского среднегорья и полуострова Святой Нос расходятся в большей степени. Группа Витимского плоскогорья в большей степени примыкает к особям Селенгинского среднегорья. Наиболее дифференцированными по краниометрическим признакам являются более изолированные популяции, обитающие на полуострове Святой Нос (оз. Байкал). Отдаленность на значительное расстояние и относительная изолированность полуострова от Селенгинского среднегорья и Витимского плоскогорья, с характерными для полуострова природно-климатическими условиями, повлияли на накопление биометрических особенностей и степень изменчивости исследуемого вида относительно остальных популяций.*

*Ключевые слова: восточноазиатская лесная мышь, *Apodemus peninsulae*, Rodentia, Muridae, популяционная изменчивость, краниометрия, Западное Забайкалье.*

**CRANIOMETRIC VARIABILITY OF KOREAN FIELD MOUSE
(*APODEMUS PENINSULAE* THOMAS, 1906) IN WESTERN TRANSBAIKALIA**

Galieva Galina R.

engineer, Institute of General and Experimental Biology

Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Moroldoev Igor V.

PhD in Biology, research fellow, Institute of General and Experimental Biology

Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

*Craniometric variability of Korean field mouse (*Apodemus peninsulae*) populations in Western Transbaikalia was examined, with using nine biometric measurement of the skull. Bland morphological differentiation in examined populations was detected. Using discriminant analysis, we distinguished few quite isolated populations in Western Transbaikalia. Individuals from Selenginskoe midland and the Holy Nose Peninsula are more distinctive, and populations from Vitim plateau mostly adjacent to populations of Selenginskoe midland. The most differentiated populations are more isolated populations from Holy Nose peninsula (Lake Baikal). The remoteness of the considerable distance and isolation of the peninsula, with its characteristic climatic conditions have affected the accumulation of biometric features and the degree of variability of *Apodemus peninsulae*.*

*Keywords: Korean field mouse, *Apodemus peninsulae*, Rodentia, Muridae, population variability, craniometry, Western Transbaikalia.*

К числу наиболее часто используемых морфологических признаков при изучении изменчивости животных относятся линейные размеры черепа. Н. К. Верещагин [2] отмечал, что череп — та часть скелета, в которой отражены, как в зеркале, черты эволюции, биологии и экологии зверя.

Работ, посвященных изменчивости краниометрических признаков мелких млекопитающих под влиянием абиотических факторов, достаточно, однако среди лесных мышей восточноазиатская лесная мышь (*Apodemus peninsulae* Thomas, 1906) слабо изучена, особенно мало данных по исследованиям краниометрической изменчивости этого вида.

Материалы и методы. Изменчивость краниометрических признаков восточноазиатской лесной мыши изучали путем сравнения трех выборок из Западного Забайкалья: Селенгинского среднегорья, Витимского плоскогорья и полуострова Святой Нос. Всего из коллекции лаборатории экологии и систематики животных ИОЭБ СО РАН (г. Улан-Удэ) отобрано 107 черепов. В анализ включали самцов и самок одного возраста — группы *adultus*.

Отлов проводили с использованием стандартных зоологических методик и оборудования. Для анализа морфометрической изменчивости использованы стандартные параметры черепа [4]. Краниометрические измерения проводились с помощью электронного штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. У всех экземпляров выполнено 19 промеров: общая длина черепа, длина верхней диастемы, длина верхнего зубного ряда, длина глазного отверстия, длина носовых костей, длина резцовых отверстий, длина нижней челюсти, длина нижней диастемы, длина нижнего зубного ряда, ширина черепа, скуловая ширина, межглазничная ширина, носовая ширина, расстояние между наружными краями M^3 , высота черепа, высота нижней челюсти, диаметр слуховых отверстий, длина слуховых капсул, ширина слуховых капсул. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета STATISTICA 7.0.

Половая изменчивость у исследуемых нами особей выражена незначительно. Метод дисперсионного анализа показал недостоверность влияния пола на пропорции черепа (Wilk's Lambda = 0,783, $p=0,858$). Анализ литературных данных [1,3] также показал отсутствие ярко выраженного полового диморфизма краниальных признаков мышей рода *Apodemus*. Это дало нам возможность в дальнейшем анализировать экземпляры обоих полов совместно.

У 19 независимых промеров мы выявили степень их сопряженности между собой и отобрали среди них необходимые нам 9: общая длина черепа, длина носовых костей, длина резцовых отверстий, длина нижней диастемы, высота черепа, высота нижней челюсти, диаметр слуховых отверстий, длина слуховых капсул, ширина слуховых капсул.

Результаты и их обсуждение. Дискриминантный анализ позволяет выделить несколько относительно обособленных друг от друга группировок. Особи Селенгинского среднегорья и полуострова Святой Нос расходятся в большей степени. Группа Витимского плоскогорья расходится к ранее описанным популяциям, при этом в большей степени примыкает к особям Селенгинского среднегорья.

При сравнении популяций по критерию Колмогорова-Смирнова выявлены достоверные различия ($p<0,005$) между группами Селенгинского среднегорья и полуострова Святой Нос по пяти краниометрическим признакам: длине носовых костей, длине нижней диастемы, высоте черепа и нижней челюсти, длине слуховых капсул.

Отличия по признакам особей Витимского плоскогорья и Селенгинского среднегорья незначительны. Анализ краниометрической изменчивости восточноазиатской лесной мыши показал перекрытие биометрических характеристик, что обусловлено отсутствием оформленной границы между популяциями Селенгинского среднегорья и Еравнинской котловины Витимского плоскогорья. Лесостепь Еравнинской котловины по своим климатическим условиям и почвенно-растительному покрову является переходной зоной между Селенгинским среднегорьем и Витимским плоскогорьем. Сюда могут проникать виды животных, характерные для витимской тайги или, наоборот, для соседних степных участков Селенгинского среднегорья.

При сравнении краниометрических показателей популяций восточноазиатской лесной мыши Витимского плоскогорья и полуострова Святой Нос выявлены различия по высоте черепа и нижней челюсти ($p<0,05$). Относительно средних значений параметров черепа особи полуострова характеризуются более крупными размерами. Отдаленность на значительное расстояние (около 2000 км) и относительная изолированность полуострова Святой Нос от Селенгинского среднегорья и Витимского плоскогорья с характерными для полуострова природно-климатическими условиями повлияли на накопление биометрических особенностей и степень изменчивости исследуемого вида относительно остальных популяций.

В целом сравнительный анализ краниометрических параметров одновозрастных особей восточноазиатской лесной мыши Западного Забайкалья показал слабовыраженную дифференциацию. При этом наименьшую степень достоверных различий обнаруживают популяции Витимского плоскогорья и Селенгинского среднегорья. Наиболее дифференцированными по краниометрическим признакам являются более изолированные популяции, обитающие на полуострове Святой Нос.

Литература

1. Амшакова А. Х. Изменчивость краниометрических признаков малой лесной мыши (*Sylvaemus uralensis* Pall.) в условиях Центрального Кавказа // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. — 2010. — № 3(1). — С. 126–133.
2. Верещагин Н. К. Сравнительная краниологическая характеристика диких кошек СССР // Зоол. журнал. — 1967. — Т. 46, вып. 4. — С. 587–599.
3. Зыков С. В. Внутривидовая изменчивость и межвидовая дифференциация мышей родов *Apodemus*, *Mus*, *Sylvaemus* Уральского региона по краниальным признакам: автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Екатеринбург, 2011. — 21 с.
4. Литвинов Ю. Н. Сообщества и популяции мелких млекопитающих в экосистемах Сибири. — Новосибирск: Изд-во ЦЭРИС, 2001. — 14 с.

References

1. Amshakova A. Kh. *Izmenchivost' kranio-metricheskikh priznakov maloi lesnoi myshi (Sylvaemus uralensis Pall.) v usloviyakh Tsentral'nogo Kavkaza* [Variability of small wood mouse (*Sylvaemus uralensis* Pall.) craniometrical features in conditions of Central Caucasus]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo Bulletin of N. I. Lobachevsky Nizhny Novgorod University*. 2010. No. 3(1). Pp. 126–133.
2. Vereshchagin N.K. *Sravnitel'naya kranio-logicheskaya kharakteristika dikikh koshek SSSR* [Comparative cranio-logical characteristics of USSR wild cats]. *Zoologicheskii zhurnal – Zoological Journal*. 1967. Bk 46, V. 4. Pp. 587–599.
3. Zykov S. V. *Vnutrividovaya izmenchivost' i mezhvidovaya differentsiatsiya myshei rodov Apodemus, Mus, Sylvaemus Ural'skogo regiona po kranial'nym priznakam. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk.* [Intraspecific variation and interspecific differentiation of mice genera *Apodemus*, *Mus*, *Sylvaemus* in Ural region by cranial characteristics. Author's abstract of Cand. biol. sci. diss.]. Ekaterinburg, 2011. 21 p.
4. Litvinov Yu. N. *Soobshchestva i populyatsii melkikh mlekopitayushchikh v ekosistemakh Sibiri* [Communities and populations of small mammals in Siberian ecosystems]. Novosibirsk: Izd-vo TsERIS, 2001. 14 p.

УДК 598.832(571.5)

**СТРУКТУРА АРЕАЛА ПЕРИФЕРИЙНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЖАВОРОНКОВ
В ЗОНАЛЬНОМ ЭКОТОНЕ «ЛЕС — СТЕПЬ»**© **Доржиев Цыдыпжап Заятуевич**

доктор биологических наук, заведующий кафедрой зоологии и экологии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: tsydypdor@mail.ru

© **Гулгенов Алексей Зориктуевич**

ассистент кафедры физической географии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: goolgenov@gmail.com

Переходная зона «лес — степь» в условиях юга Восточной Сибири является пределом распространения всех форм жаворонков на уровне видов или их подвидов. Из периферийных видов лишь рогатый жаворонек занимает почти всю территорию региона, включая изолированные реликтовые степи Восточного Прибайкалья. Юг Восточной Сибири полностью входит в ареал полевого жаворонка, но здесь, на периферии ареала, находится один из его подвидов. Распространение других видов ограничивается самыми южными районами Забайкалья.

К числу главных факторов, определяющих своеобразие пространственного размещения жаворонков, как и других видов животных, на юге Восточной Сибири, относятся сложная орография, особенности прохождения и влияния потоков воздушных масс и некоторые другие явления. Они обусловлены чрезвычайно неоднородными и мозаичными комплексами абиотических и биотических условий их обитания.

Анализ характера распространения жаворонков в пределах исследованной экотонной территории «лес — степь» позволяет выделить три группы:

- 1) виды, обитающие практически на всей экотонной территории в различных степных и других открытых биотопах (рогатый и полевой жаворонки);*
- 2) виды, распространенные на значительной части экотонной территории, но обитающие в пределах степных ландшафтов (монгольский и малый жаворонки);*
- 3) виды, заходящие с юга краем ареала в экотонную зону, обитающие в интразональных аридных экосистемах, только в пределах степных ландшафтов (серый и солончаковый жаворонки).*

Представители первой группы распространены относительно равномерно по территории и занимают большинство подходящих местообитаний, но по сравнению с центральными районами ареала все же проявляется мозаичность размещения из-за неоднородности экологических условий региона.

Ко второй группе относятся виды, распространенные только в пределах северных выступов (языков) зональных степей Монголии и не выходящие за их пределы.

Третья группа видов, связанных с интразональными экосистемами аридных территорий, на периферии ареала, также как и в глубине ареалов, распределены по территории мозаично, заходят в Забайкалье по самым южным его окраинам. Для обоих видов (серый и солончаковый жаворонки) очень важным условием обитания является не только характер растительности, но и орографические и эдафические факторы.

У краевых популяций жаворонков региона при сравнении с центральными популяциями не отмечены явные изменения в топическом предпочтении. Птицы оказались довольно консервативными к условиям обитания. Это, возможно, связано с солидным возрастом представителей данной группы.

Ключевые слова: жаворонки, периферийные популяции, структура ареала, экотон «лес — степь», юг Восточной Сибири, Забайкалье.

AREA STRUCTURE OF THE PERIPHERAL POPULATIONS OF LARKS IN THE ZONAL ECOTONE "FOREST — STEPPE"

Dorzhiiev Tsydypzhap Z.

DSc in Biology, Professor, Head of the department of zoology and ecology Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Gulgenov Alexey Z.

teaching assistant, department of physical geography Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

The transition zone "Forest - Steppe" under conditions of the south of Eastern Siberia is the limit of spread of all forms of larks at species level or their subspecies. The only horned lark of the peripheral species takes almost the entire territory of the region, including isolated relict steppe of the Eastern Baikal area. The southern part of the Eastern Siberia includes the entire area of the field lark, but here, on the area periphery, there is one of its subspecies. The spread of other species is limited by the southernmost areas of Transbaikalia.

Complex orography, especially the transmission and impact of air streams and some other phenomena is among the main factors that determine the uniqueness of the spatial spread of larks, as well as other animal species, in the south of the Eastern Siberia. They cause an extremely heterogeneous and mosaic complexes of abiotic and biotic conditions of their habitat.

The analysis of the nature of larks spread within the studied ecotone area "Forest - Steppe" allows reveal three groups:

1) species inhabiting almost the entire ecotone territory in various steppe and other open biotopes (horned and field larks);

2) species, spread in the significant part of ecotone area, but inhabiting within steppe landscapes (Mongolian and small larks);

3) species coming by the area edge from the south to the ecotone zone, that inhabit intrazonal arid ecosystems, only within steppe landscapes (grey and saline larks).

The representatives of the first group are spread relatively even around the territory and take majority of suitable habitats, but in comparison to the central parts of areas the mosaic picture of spread is due to the inhomogeneity of environmental conditions in the region.

The species spread only within northern juts (tongues) of the zonal steppes in Mongolia without leaving its scope are referred to the second group.

The third group of the species related to the intrazonal ecosystems of arid territories is at the area's periphery, as well as in the depths of areas it is spread around the territory in mosaic order and enters Transbaikalia along its southernmost outskirts. A very important habitat condition for both species (gray and saline larks) is not only the nature of vegetation, but also orographic and edaphic factors

In comparison with the central populations in the edge populations of the larks in the area the distinct changes in topical preference are not marked. The birds proved to be rather conservative to the environmental conditions. This is probably due to the old age of the representatives of this group.

Keywords: larks, peripheral populations, area structure, ecotone "forest-steppe", south of the Eastern Siberia, Transbaikalia.

Введение

Юг Восточной Сибири расположен в переходной природной зоне «лес — степь». Большинство степных видов, так же как и лесных, здесь представлено краевыми популяциями. Адаптивные возможности их в зависимости от истории становления видов, биологических особенностей и, естественно, условий обитания весьма различны. Поэтому стратегия освоения окраин ареалов популяциями разных видов отличается.

Вопрос изучения периферийных популяций представляет не только теоретический интерес, но важен с практической стороны. Он связан с охраной и сохранением многих из них, поскольку на окраине ареалов отдельные виды обитают в условиях пессимума и поэтому весьма уязвимы. До сих пор, к сожалению, уделяется мало внимания изучению краевых популяций животных на азиатском континенте, особенно в зоне контакта «лес — степь» Северной и Центральной Азии. Юг Восточной Сибири, представляющий часть данной территории, является уникальной переходной зоной из-за специфических физико-географических условий.

В течение многих лет нами проведены целенаправленные эколого-географические исследования степных видов птиц юга Восточной Сибири. В статье приведены результаты работы по характеру распространения и структуре ареалов периферийных популяций жаворонков на основании собственных и литературных данных. Все виды жаворонков на юге Восточной Сибири представлены периферийными формами, а у 4 видов на данной территории проходят северные границы ареалов.

Район исследований. Материал и методика

Юг Восточной Сибири охватывает южную и центральную части Иркутской области, Республику Бурятия и Забайкальский край, куда входят территории бассейнов р. Ангары и Лены в пределах Восточного Саяна и Ангаро-Ленского плато, бассейн оз. Байкал, Витимское плоскогорье и бассейн р. Шилки и Аргуни.

Физико-географические особенности региона описаны во многих публикациях [4, 30, 7, 34]. Исследуемая территория, как известно, представляет собой переходную природную зону со сложной орографией [25]. Северная ее часть находится в пределах лесной зоны, средняя и южная части располагаются в переходной области «лес — степь», и незначительная площадь в Юго-Восточном Забайкалье — в степной зоне. При этом открытые ландшафты языками и островками вклиниваются далеко на север, в лесную зону, и, наоборот, лиственные и сосновые леса идут по горам на юг, в глубину степной зоны, местами вступая в тесные контакты со степью, образуя своеобразные ландшафты горной лесостепи. Далее, по мере продвижения на юг, на территорию Монголии, лес сокращается по площади, становится редким и заменяется степью [46]. Несомненно, горно-долинный рельеф, свойственный югу Восточной Сибири, является главнейшим фактором и вносит значительную пестроту в экологические условия региона. Благодаря вертикальной поясности нарушена строгая смена широтной зональности. Все это оказывает значительное влияние на структуру фауны, пространственное размещение животных и особенности их экологии.

На юге Восточной Сибири обитает 6 видов жаворонков: монгольский *Melanocoripha mongolica* (Pallas, 1776), малый *Calandrella brachydactyla* (Leisler, 1814), серый *C. rufescens* (Vieillot, 1820), солончаковый *C. cheleensis* (Swinhoe, 1871), рогатый *Eremophila alpestris* (Linnaeus, 1758) и полевой *Alauda arvensis* (Linnaeus, 1758).

Исследование жаворонков в регионе начато с конца 1980-х гг. Наблюдения проведены во многих случаях попутно, при изучении птиц открытых ландшафтов. Материал собран в теплое время года в Юго-Западном Забайкалье в 1988–2000 гг. с перерывами, восточной части Восточного Саяна (Окинской нагорье, Китойские и Тункинские гольцы, долина р. Иркут) — в 1997–2005 гг., Баргузинской долине — в 2010–2013 гг., Юго-Восточном Забайкалье — в августе 1998 и 2014 г. Используются также сведения из региональных сводок [27, 23, 24, 5, 31, 44] и статей.

Во время полевых работ фиксировали все встречи птиц и по возможности выявляли характер их пребывания. Название видов дано по Е. А. Коблику с соавторами [26].

Результаты исследований

Популяции всех видов жаворонков на юге Восточной Сибири находятся на периферии гнездовых ареалов. Рогатый жаворонек представлен 3 подвидами и все они на окраине ареалов, остальные виды — по одной форме, у которых также проходят границы ареалов по региону.

Монгольский жаворонек распространен в степной зоне в пределах Центральной Азии — от восточного подножия Монгольского Алтая и восточных отрогов Тянь-Шаня к востоку до Большого Хингана. Северная граница проходит по оз. Убсу-Нур, долины Тес-Хем, среднего течения р. Селенги, в Забайкалье примерно до 51-й параллели. К югу — до области оз. Кукунур и Ордоса [40].

На юг Восточной Сибири ареал монгольского жаворонка заходит из Монголии двумя языками в Юго-Западное и Юго-Восточное Забайкалье (рис. 1). При этом отмечены две характерные особенности в их распространении. Во-первых, ареал в Забайкалье идет из Монголии, не прерываясь, птицы не вылетают за пределы сплошных степных ландшафтов, не занимают изолированные степные экосистемы. Во-вторых, монгольские жаворонки предпочитают относительно широкие межгорные впадины, при этом не занимают степные участки узких долин.

В Юго-Западном Забайкалье монгольские жаворонки гнездятся по широким степным долинам р. Селенги, на севере — до Гусиного озера и нижней части долины р. Джиды (левый приток р. Селенги) до Нижнего Бургултая. Численность их с юга на север заметно падает, в районе Гусиного озера гнездятся единичными парами. При этом за более 30 лет наших наблюдений северная граница гнездования практически не меняется. Лишь в отдельные годы они не отмечаются в южных степных

участках окрестностей г. Гусиноозерска (самая северная точка гнездования), но далее местности Убоенной (4–5 км южнее города) они не отступают.

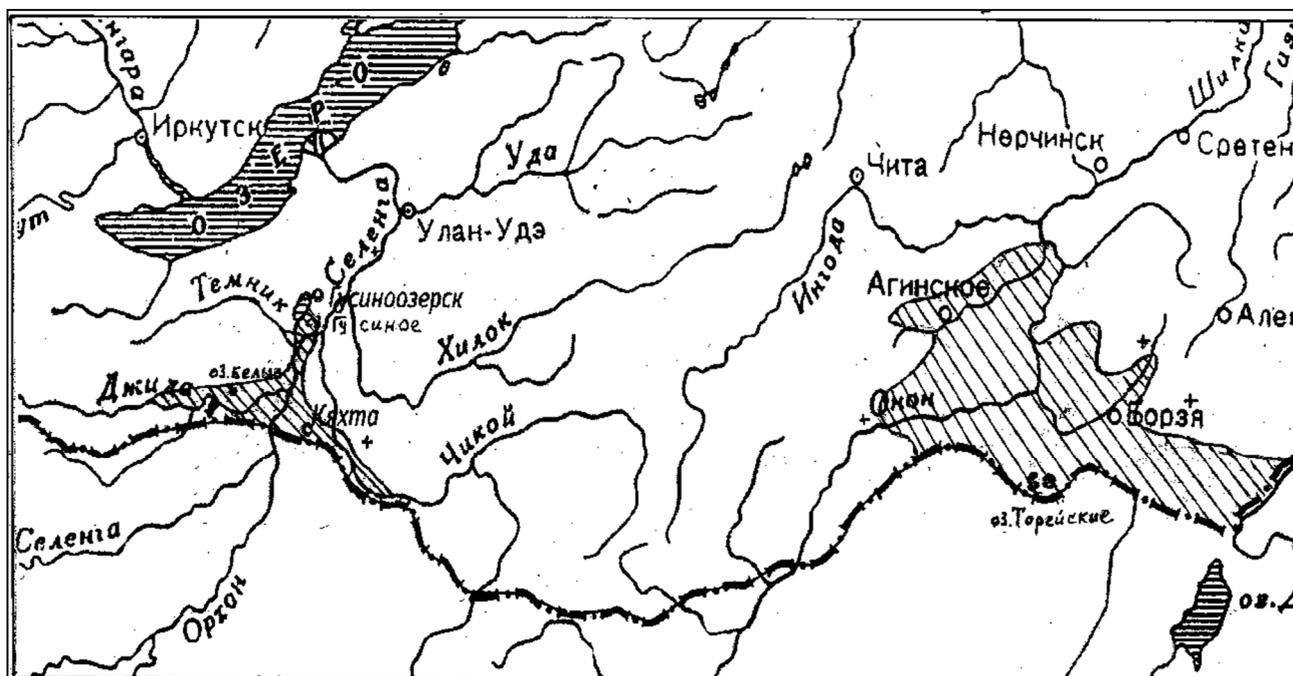


Рис. 1. Распространение монгольского жаворонка в Забайкалье.
Обозначения: косая штриховка — область гнездования монгольского жаворонка;
+ — места регистрации монгольского жаворонка вне пределов гнездового ареала

В поздне-осеннее время, иногда в малоснежные зимы, редкие кочующие особи в смешанных стаях с рогатыми жаворонками попадают вдоль автомобильной трассы чуть севернее до Оронгойской впадины. Примерно с 1980-х гг. такие зимние встречи стали очень редкими, причем птицы регистрируются не каждый год.

В Юго-Восточном Забайкалье распространение монгольских жаворонков более подробно дано Б. В. Щекиным [44]. На западе и севере граница проходит примерно по Могоутуйскому хр., затем опускается вниз по западным оконечностям Ононского до Нерчинского хребтов. Далее на восток идет до Большого Хингана. Птицы не встречаются в степях узкой долины р. Онона в пределах хр. Становик и Эрманд, а также в изолированных Нерчинских степях.

Характер размещения этих птиц определяется рельефом местности и растительностью. Монгольский жаворонок — типичная степная птица, но с определенными требованиями к рельефу и растительности. Условия обитания его в центральной части ареала, в Монголии, очень точно описаны Е. Н. Козловой (1975): «Наиболее обычными гнездовыми станциями являются всхолмленные злаково-полынные степи с небольшими участками разнотравья и ксерофитных кустарников на равнинах, а также степные участки по долинам рек в горных районах. В пустынных щебнистых частях восточной Гоби с редким несомкнутым травяным покровом и в районах с подвижными песками — крупными барханами и холмиками, навеваемыми вокруг кустов селитрянки, и, наконец, в речных долинах севера МНР с пышным разнотравьем монгольский жаворонок совсем не гнездится...».

Подобные же требования они предъявляют к местам обитания в Забайкалье. Их удовлетворяют равнинные участки и самые нижние пологие части холмов, покрытые разнотравно-злаковыми и злаково-полынными степями. Особенно они тяготеют к негустым крупнодерновинным ковыльным степным участкам, в отдельных местах — к островкам редких чиевников. В долине р. Джиды мы отмечали редкое гнездование на окраинах залежей поздних стадий сукцессионного процесса, начиная от стадии тонконогового перелога, граничащих с естественными степными участками. По наблюдениям Б. И. Пешкова (1976), в Юго-Восточном Забайкалье они гнездятся всюду по степным участкам, но явно избегают разнотравных формаций с высоким травостоем и селятся в более опустыненных местообитаниях [36].

Как видно, на северной периферии ареала в Забайкалье монгольский жаворонок представлен двумя полностью изолированными популяциями, занимающими преимущественно разнотравно-злаковые степные территории по обширным долинам рек Юго-Западного Забайкалья и северные окраинные участки даурско-монгольских злаково-разнотравно-пижмовых степей в Юго-Восточном Забайкалье. Этим двум популяциям характерен более или менее равномерный тип распределения с образованием локальных микропопуляций, состоящих из «рыхлых» гнездовых поселений.

Малый жаворонок политипический вид, широко распространен в степной зоне Палеарктики. В исследуемом регионе обитает подвид *C.c. dukhunensis*. Птицы встречаются в двух районах и заходят, как и монгольский жаворонок, в виде языка из Монголии. В первом случае распространен в Юго-Западном Забайкалье и доходят на севере до Иволгинской котловины [24, 11], во втором — в Юго-Восточном Забайкалье, где птицы гнездятся в Даурской степи, в долинах р. Онон и Аргунь, северная граница ареала проходит по р. Ага [48, 27, 44] (рис. 2).

Летние залеты малых жаворонок известны в Западное Прибайкалье (берег пролива Ольхонские ворота) (Богородский, 1989), Северо-Восточное Прибайкалье (устье р. Томпуда) [38, 3, 1, 27].

В Забайкалье в пределах области распространения малые жаворонки распределены весьма неравномерно, что обусловлено с выбором ими специфических местообитаний. В Юго-Западном Забайкалье гнездились на пологих склонах вблизи крупных и средних озер в разнотравно-злаковых степях с невысоким и разреженным травостоем, иногда и на солончаковых участках, где растут чия и ирис. Ни разу мы не встречали их на полях.

В Юго-Восточном Забайкалье эти птицы обитают в полынно-разнотравной степи в широких долинах степных рек и вблизи озер [44]. В других регионах, например, в Казахстане, малый жаворонок занимает подобные местообитания [28]. На юге Средней Сибири помимо степных биотопов, он обитал, по наблюдениям Д. В. Владышевского, на посевах яровых культур [37].

Приуроченность малых жаворонок к степным озерным впадинам, разбросанным далеко друг от друга, обуславливает спорадичность их размещения и формирование ими локальных микропопуляций, отделенных друг от друга не менее чем на 50 км. Высокая требовательность к местообитаниям, кроме того, вынуждает их широко кочевать в поисках благоприятных мест обитания, что подтверждается регулярными залетами на прилегающие территории. Локальные микропопуляции иногда распадаются на небольшие поселения. Часто из-за малочисленности одна микропопуляция представляет одно поселение. В Юго-Западном Забайкалье, они образовывали гнездовые поселения, насчитывающие до 5–10 пар [43].

Таким образом, малый жаворонок на периферии ареала в Забайкалье состоит из двух изолированных друг от друга популяций, разделенных хребтами Хэнтэй-Чикойской горной системы и расположенными севернее и северо-восточнее ее хребтами Забайкалья. В пределах этих территорий каждая популяция распадается на микропопуляции, не имеющих в период гнездования между собой постоянных контактов из-за значительных расстояний.

Серый жаворонок обитает в полупустынной и пустынной зонах и южных окраинах степной зоны Северной Африки, Евразии на востоке до Алакульской котловины. Далее на востоке в 3 тыс. км от основного ареала на юге Забайкалья отмечены два небольших изолированных участка гнездования: Юго-Западное Забайкалье — степная часть долины р. Темник и Юго-Восточное Забайкалье — котловина озер Зун-Торей и Барун-Торей [21]. Эти два участка отделены друг от друга на расстоянии более чем на 500 км. В соседней Монголии птицы распространены редкими небольшими изолированными очагами по пустынно-степной и пустынной зонам и некоторым районам степной зоны [27, 47]. Расстояние между этими локальными микропопуляциями измеряются порою сотнями километров. Любопытно, что по непонятным причинам серый жаворонок не попал в «Каталог птиц Монгольской Народной Республики» [41] (рис. 2).

Имеются интересные данные о дальних залетах серых жаворонок на восток вплоть до побережья Японского моря (Волошина и др., 1999; цит. по: Нечаев, Гамова, 2009). Этот факт свидетельствует о том, что серым жаворонкам, возможно, свойственны широкие кочевки, благодаря которым им удается найти подходящие места для гнездования, которые рассеяны на огромных территориях.

На юге Восточной Сибири серые жаворонки представлены формой *C.r. heinei*. Как уже упоминали, обитают в двух районах. Детальное обследование Юго-Западного Забайкалья позволило выявить этих птиц в нескольких местах и немного расширить участок, отмеченный А. И. Ивановым (1976). И. В. Измайлов и Г. К. Боровицкая (1973) нашли их на южном берегу оз. Гусиное и возле г. Кяхты. В 1988–1989 гг. нами были установлены еще два места их обитания; одно недалеко от с. Дэбэн на

песчаных участках опустыненной степи с редкими зарослями чия и караганы на правом берегу р. Селенги (50 км севернее г. Кяхты) и другое вблизи озера в окр. с. Селендума (20 км южнее оз. Гусиное). На этих участках гнезилось не более 2–3 пар. Вообще, по наблюдениям М. Н. Корелова по Казахстану, серым жаворонкам не характерно образовывать поселения и стаи [28]. Позже во время наших июньских посещений в 2003, 2004 и 2007 гг. этих же мест в окр. оз. Селендума и южного берега Гусиного озера серых жаворонков не обнаружили, что говорит о том, что периферийная популяция их весьма не устойчива. Окрестности с. Дэбэн нами повторно не обследованы. Поэтому судьба той микропопуляции нам не известна.

Помимо этого, нами была просмотрена коллекция птиц Кяхтинского краеведческого музея, где мы обнаружили 6 тушек серого жаворонка. Из них 4 птицы были добыты из окр. г. Кяхты (2.06.1926; 3.04.1927; 3.04.1927 и 17.04.1927) и 2 птицы — из окр. оз. Цаган-Нур к югу от оз. Гусиное (27.06.1927; 18.07.1927) [8]. Таким образом, на основании этих данных можно говорить о том, что серый жаворонок все же гнездится в Юго-Западном Забайкалье, но состояние этой изолированной популяции, очевидно, очень неустойчивое. Во всех местах их обнаружения мы отмечали не более 3–5 пар, очень редко до 10 пар.

В Юго-Восточном Забайкалье вопрос об обитании серого жаворонка в настоящее время несколько неопределенный. Согласно наблюдениям Б. И. Пешкова, к числу массовых гнездящихся птиц степей данного района относятся монгольский, полевой, рогатый, серый и малый жаворонки [36]. В статье Е. П. Соколова, который обследовал восточную часть оз. Зун-Торей с середины мая до начала августа 1984 г., серые жаворонки вообще не упоминаются, отмечены из жаворонков монгольский, малый, солончаковый, рогатый и полевой [39]. В недавно вышедшей работе В. К. Щекина по данному региону серый жаворонок также не фигурирует [44].

Однако в других работах серый жаворонок дается как гнездящаяся птица данного района. Так, Е. В. Козловой Юго-Восточное Забайкалье включено в ареал серого жаворонка на основании добытых в гнездовое время птиц в окр. ст. Борзя и Торейских озер (Кулусутай) [27]. Серые жаворонки в работах В. Д. Шаралдаевой, Э. Н. Елаева и других, обследовавших в летние месяцы 1997–1999 гг. северные районы от оз. Барун-Торей (окр. с. Кулусутай, Нижний Цасучей и пос. Ясногорск) и участок между двумя Торейскими озерами (окр. с. Остожо), отнесены в число обычных видов окрестностей соленых озер [42, 19]. В то же время в двух последних статьях не упоминается существование здесь малого жаворонка.

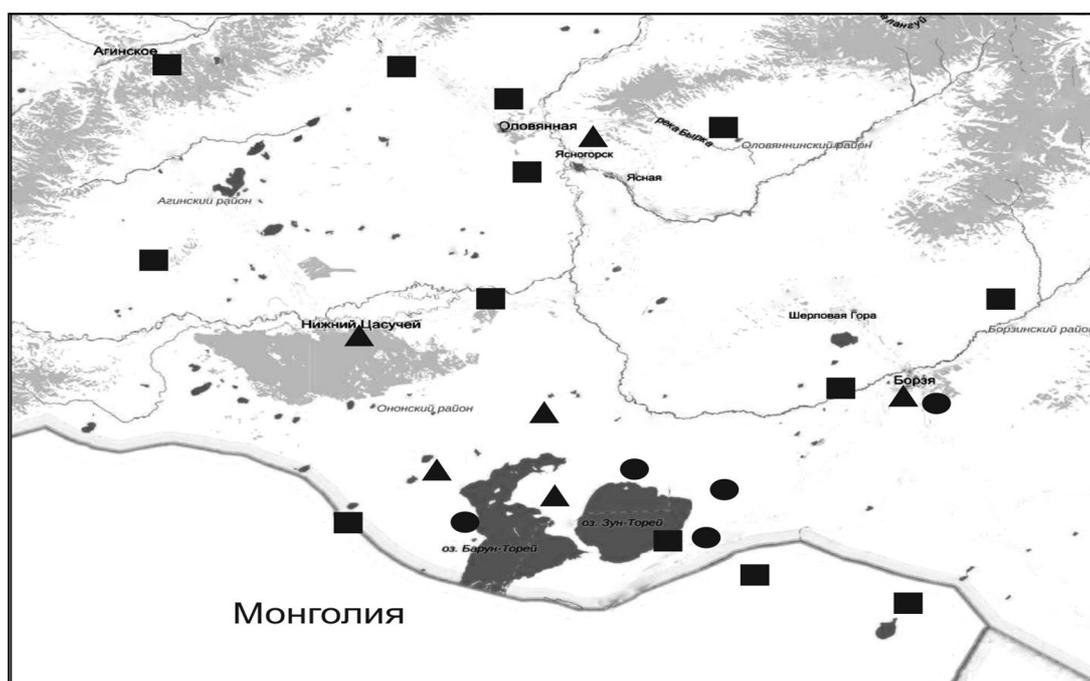


Рис. 2. Места встреч малого и серого жаворонков в Юго-Восточном Забайкалье.

Обозначения: ■ — места находок малого жаворонка на гнездовании; ▲ — предполагаемые места гнездования этого вида; ● — места находок солончакового жаворонка на гнездовании.

Разногласия в наблюдениях указанных авторов, по-видимому, связаны с различием в экологических требованиях малых и серых жаворонков к условиям обитания. С другой стороны, эти виды могут избегать друг друга и пространственно дифференцироваться. Поэтому исследователи, работавшие в разных районах Торейской котловины, вполне могли не встретить их вместе. Вероятно и другое, что в отдельные годы один из них может не гнездиться в этом районе. Такое случается с периферийными популяциями [22]. Южнее, на прилегающих территориях Монголии, малые и серые жаворонки зарегистрированы во время гнездования [47]. Поэтому нет сомнений об обитании указанных видов в Юго-Восточном Забайкалье, тем более что подходящие местообитания (понижения вокруг многочисленных содовых озер) имеются здесь на значительных территориях, особенно западнее и северо-западнее Торейских озер до пос. Цогто-Хангил и г. Оловянная на севере. Возникает здесь небольшое сомнение, которое заключается в том, что эти виды могли быть не правильно определенными, поскольку они в полевых условиях очень схожи.

Несмотря на некоторые оговорки, как следует из вышесказанного, структура ареала серого жаворонка не простая. В частности, в Забайкалье и Монголии, представляющие восточную часть ареала и ее окраины, наблюдается чрезвычайно разбросанное на большой территории очаговое распространение. Причем эти локальные популяции, небольшие по численности и занимаемой площади, приурочены к определенным участкам. Особи их в гнездовой период во многих случаях не контактируют из-за огромных расстояний между ними. В связи с этим возникает несколько вопросов. Насколько стабилен состав этих локальных, причем очень малочисленных, микропопуляций? Чем уникальны участки их обитания и как птицы находят их на огромной территории? Более достоверный ответ на эти вопросы можно получить путем использования дистанционного метода слежения за индивидуально меченными радиодатчиками птицами.

Тем не менее есть некоторые предположительные соображения относительно вопроса, касающегося поиска и освоения птицами мест гнездования. Конечно, серые жаворонки очень требовательны к местам гнездования. Как было тонко замечено по наблюдениям в Казахстане [28], и мы убедились в этом в Забайкалье, птицы весьма избирательны к рельефу местности, они избегают даже небольшие поднятия и неровности. Их удовлетворяют только равнинные участки. Более того, наблюдается явное тяготение их к засоленным озерным понижениям, а также к уплотненным песчаным участкам с зарослями саксаула [28], а в Забайкалье — караганы. Вероятно, есть и другие ключевые экологические связи их с местообитаниями. Поскольку оптимальные местообитания весьма специфичны и обычно небольших размеров, естественно, дефицит их ощущается на огромных территориях. Поэтому у птиц выработались, естественно, определенные адаптации к их поискам и освоению. Во-первых, им, по-видимому, удается найти подходящие местообитания благодаря широким кочевкам. Во-вторых, поиски местообитаний осуществляются обособленными парами и очень редко небольшими стаями, поэтому им удобно занимать небольшие местообитания. На юге Восточной Сибири подходящие места для гнездования серых жаворонков очень ограничены, из-за этого они здесь не могут быть широко распространенными. Вообще, сам факт гнездования серых жаворонков в исследуемом регионе далек от основного ареала, выбор равнинных засоленных участков, которых здесь очень мало и имеют небольшие размеры, можно считать уникальным явлением.

Солончаковый жаворонок распространен в аридных зонах Азии от побережья Каспийского моря к востоку до долины р. Аргунь и Северо-Восточного Китая и побережья Желтого моря, к югу до Тибета.

В Восточной Сибири он зарегистрирован на самых южных окраинах. Причем гнездование его предполагается в южных районах Юго-Восточного Забайкалья. Северный предел ареала этого вида, представленного здесь подвидом *S.c. cheleensis*, по-видимому, охватывает районы озер Барун и Зун Торей, бассейны р. Онон, Борзя и Аргунь [27, 39, 44] (рис. 2).

В орнитофауну бассейна Байкала нами [11] он включен в число гнездящихся птиц на основании сведений в конспекте Л. С. Степаняна [40]. За многие годы работы в Юго-Западном Забайкалье, где есть подходящие местообитания, мы ни разу не встречали солончаковых жаворонков. Не упоминают их в своей сводке И. В. Измайлов и Г. К. Боровицкая [24]. Недавно получили устное сообщение от профессора С.В.Пыжьянова о встрече стайки из 6 птиц в начале июня 2012 г. в окр. Верхнего Белого озера в долине р. Джиды. Возможно, это были залетные особи, но есть основание предполагать не регулярное их гнездование, поскольку для них условия здесь подходящие и птицы оказались в разгар гнездового периода. Мы не нашли сведений о гнездовании солончаковых жаворонков на прилегающем с юга Хэнтэй-Хангайском районе, за исключением самых южных его окраин (западнее по долине р. Туул районы озер Тухум и Угий-нур в долине р. Орхон) [41, 47].

Из вышесказанного следует, что ареал солончакового жаворонка на юг Восточной Сибири заходит маленьким участком из Монголии в Юго-Восточное Забайкалье. В других местах региона его пребывание нужно квалифицировать, по-видимому, как факты залетов или нерегулярного гнездования.

Рогатый жаворонок имеет обширный ареал, населяет практически всю Северную Америку, небольшой район на севере Южной Америки, тундры и горные области, степи, пустыни Евразии и Северной Африки.

В пределах юга Восточной Сибири достоверно установлено гнездование 2 подвидов — желтогорлой тундряной формы *E. a. flava* и белогорлой *E. a. parvexi*, возможно в высокогорье гнездится еще одна форма — белогорлая *E. a. ssp.* Все формы здесь находятся на пределе ареалов. У *E. a. parvexi* проходит северная граница. Гнездование этого подвида отмечено почти на всей территории Забайкалья, Восточного и Западного Прибайкалья. На Витимском плоскогорье характер пребывания точно не установлен, но по срокам наблюдений стай и одиночных особей в мае [23] их можно отнести к вероятно гнездящимся птицам. В условиях Верхнего Приангарья *E. a. parvexi*, вероятно, гнездилась в прошлом, но в связи с распашкой степей численность ее резко сократилась и она была отнесена к категории вероятно гнездящихся птиц [6, 17]. Поиски их гнезд в последующие годы не дали положительных результатов, хотя летом они иногда встречались [31]. Систематический статус птиц, гнездящихся в степных экосистемах долины р. Оки в Восточном Саяне, требует уточнения.

Представители другого подвида *E. a. flava* на юге Восточной Сибири в гнездовой период зарегистрированы небольшими локальными изолированными популяциями на некоторых хребтах Северного Прибайкалья [32, 6, 1]. Здесь проходит самая южная окраина гнездового ареала данной формы. В высокогорье Восточного Саяна мы ни разу не встречали их в летний период, нет сведений о гнездовании их и на Хамар-Дабане, хотя в гольцовом поясе этих хребтов, а также Чикойского хребта, находили гнездящихся белогорлых рогатых жаворонков [29, 5, 12, 13]. К сожалению, систематический статус последних не определен. Можем только предположить по условиям их гнездования о возможной принадлежности их к форме *Eremophila alpestris ssp.*, выделенной Е. А. Кобликом, Я. А. Редькиным и В. Ю. Архиповым в самостоятельную географическую расу, пока без названия [26].

Обращает внимание четкая пространственная дифференциация этих форм в регионе. *E. a. parvexi*, обитая в сухих каменистых степях Баргузинской долины, отсутствует в высокогорье одноименного хребта. Зато здесь в высокогорье гнездится другая форма *E. a. flava*. Несколько западнее на Хамар-Дабане и в Восточном Саяне белогорлый рогатый жаворонок (возможно, *Eremophila alpestris ssp.*) поднимается до высокогорья и гнездится там, но здесь нет желтогорлой тундровой формы. Численность этих форм в высокогорье очень низкая, из-за этого они не могут занимать все подходящие биотопы.

Пространственная структура гнездовых популяций определяется наличием подходящих местообитаний и условиями гнездования. Равнинные популяции распределены более или менее равномерно по подходящим сухим каменистым степным биотопам, иногда прерываясь на большие расстояния при их отсутствии. Встречаются на залежах со скудной растительностью по пологим щебнистым склонам. Образуют небольшие поселения, насчитывающих обычно 3–5 пар, редко до 8–10. Иногда встречались одиночные пары. В высокогорных условиях Восточного Саяна отмечали одиночные пары, в то же время в степи в долине Оки птицы образовывали небольшие поселения. По желтогорлому рогатому жаворонку из высокогорья Баргузинского хребта у нас нет сведений.

Полевой жаворонок распространен в средней части Евразии, северной Африке. Юг Восточной Сибири полностью входит в ареал вида, встречается широко и равномерно по подходящим местообитаниям. Здесь обитает форма *A. a. kiborti*, южная граница ареала которой проходит по Забайкалью. В отличие от других видов жаворонков региона его обитание связано преимущественно с равнинными мезофильными местообитаниями — луговыми, лугово-степными биотопами и остепненными лугами в поймах рек, озерных котловин и понижениях рельефа. При этом они не заходят в глубину хребтов по пойменным лугам узких горных долин. Иногда гнездятся на залежах с развитым травостоем. Образуют относительно большие гнездовые поселения, насчитывающих часто более 10 пар.

Обсуждение

Переходная зона «лес — степь» в условиях юга Восточной Сибири является пределом распространения всех форм жаворонков на уровне видов или отдельных их подвигов. Полевой жаворонок распространен широко, исследуемый регион полностью входит в его ареал, но на периферии ареала находится здесь один из его подвигов. Из периферийных видов лишь рогатый жаворонок занимает почти всю территорию региона, включая изолированные реликтовые степи Восточного Прибайкалья. Распространение других видов ограничивается самыми южными районами Забайкалья, причем их

ареалы заходят сюда на разное расстояние на север двумя языками по степным ландшафтам, выступающим как продолжение монгольских степей.

Таким образом, на примере жаворонков еще раз показан особый биогеографический статус юга Восточной Сибири, почти половина гнездящихся видов птиц региона представлена здесь краевыми популяциями (Доржиев, 1990, 1997, 2011). Это позволило рассматривать данную область в качестве важнейшего орнитогеографического рубежа Северной Палеарктики и назвать его Байкальским орнитогеографическим рубежом (Доржиев, 2000).

К числу главных факторов, определяющих своеобразие пространственного размещения жаворонков, как и других видов животных, на юге Восточной Сибири, относятся сложная орография, особенности прохождения и влияния потоков воздушных масс и некоторые другие явления. Ими обусловлены чрезвычайно неоднородные и мозаичные комплексы абиотических и биотических условий их обитания.

В характере распространения и структуры гнездовых популяций жаворонков установлены общие и видоспецифические особенности. В переходной зоне «лес — степь» с юга на север постепенно снижается видовое разнообразие жаворонков. Ряд видов не выходит за пределы единой территории распространения степей, не занимает изолированные и реликтовые степи, как, например, Куйтунские степи в Баргузинской котловине. С юга на север характер пространственного размещения видов становится более разреженным и мозаичным, увеличивается расстояние между локальными видовыми популяциями, соответственно уменьшается их численность и размеры поселений. Также у них с юга на север все ярче проявляется тенденция к сужению спектра местообитаний по сравнению с популяциями из центральных областей ареалов. Птицы занимают наиболее подходящие биотопы, которых на границе ареала, как правило, не хватает. Это им относительно легко удается в связи с отсутствием внутривидовой конкуренции из-за общей их низкой численности.

Анализ характера распространения жаворонков в пределах исследованной экотонной территории «лес — степь» позволяет нам выделить три группы:

1) виды, обитающие практически на всей экотонной территории в различных степных и других открытых биотопах (рогатый и полевой жаворонки);

2) виды, распространенные на значительной части экотонной территории, но обитающие в пределах степных ландшафтов (монгольский и малый жаворонки);

3) виды, заходящие с юга краешком ареала в экотонную зону, обитающие в интразональных аридных экосистемах только в пределах степных ландшафтов (серый и солончаковый жаворонки).

Представители первой группы распространены относительно равномерно по территории и занимают большинство подходящих местообитаний, но по сравнению с центральными районами ареала все же проявляется мозаичность размещения из-за неоднородности экологических условий региона.

Рогатый жаворонки, представленный на юге Восточной Сибири краевыми популяциями нескольких внутривидовых форм, имеет наиболее сложную структуру ареала в регионе. Каждой форме присущи свои районы распространения в соответствии с их местообитаниями. *E. a. parvexi* как полизональная форма аридных территорий Центральной Азии на юг Восточной Сибири заходит северными периферийными популяциями. Она занимает здесь равнинные участки преимущественно сухих каменистых степей, включая и изолированные реликтовые степи Прибайкалья. Другие формы в регионе представляют высокогорную группу, но пространственно они разобщены. *E. a. flava* как арктоальпийская форма заходит сюда с севера узким языком по высокогорным хребтам Северного Прибайкалья. Форма *E. a. ssp.*, вероятно, относящаяся к альпийскому комплексу гор Саянской горной системы, ограничена в своем распространении хребтами Восточный Саян и Хамар-Дабан и, возможно, встречается еще на некоторых других хребтах региона. В некоторых случаях ареал этих форм рогатого жаворонка на юге Восточной Сибири перекрывается, но они в период гнездования пространственно полностью изолированы за счет обитания на разных высотных поясах.

Полевой жаворонки как лугово-степной вид, предпочитающий относительно влажные местообитания, распространен широко по соответствующим предгорно-равнинным биотопам всех открытых ландшафтов региона. В большинстве этих местообитаний они стабильно входят в число доминирующих и фоновых видов птиц.

Вторая группа, включающая монгольского и малого жаворонков, распространена только в пределах северных выступов (языков) зональных степей Монголии, не выходит за их пределы. Периферийные популяции монгольского и малого жаворонков в Забайкалье в сравнении с популяциями географического центра, например Казахстана (Корелов, 1970) и Монголии (Доржиев и др., 2012), фор-

мируют в период гнездования небольшие по размерам и численности локальные микропопуляции, которые, в свою очередь, состоят из гнездовых поселений.

Третья группа видов, связанных с интразональными экосистемами аридных территорий, на периферии ареала, также как и в глубине ареалов, распределена по территории мозаично, заходит в Забайкалье по самым южным его окраинам. Для обоих видов (серый и солончаковый жаворонки) очень важными условиями обитания являются не только характер растительности, но и орографические и эдафические факторы. Они привязаны здесь только к солончакам с редким травянистым растением относительно ровных впадин степных соленых озер. Серый жаворонок, по-видимому, более эвритопен, так как отмечался на участках опустыненных степей. Для солончакового жаворонка, судя по литературным данным, одним из обязательных условий обитания является наличие солянковой растительности. Поэтому эти виды как представители весьма специфических аazonальных экосистем пустынных и полупустынных зон никак не могут быть распространены широко в степных условиях Забайкалья.

У большинства исследованных нами видов жаворонков замечена одна удивительная особенность в их распространении, они проявляют высокую пространственную привязанность к отдельным районам, занимая там одни и те же биотопы в течение ряда лет. В отдельные годы они могут исчезнуть, но через некоторое время вновь появляются. Причем это происходит при очень малом числе особей, заселяющих эти территории.

Заключение

Жаворонки, обитающие в экотонной зоне «лес — степь» юга Восточной Сибири, являлись одним из примеров рассмотрения особенностей географии и экологии птиц аридных территорий на периферии ареалов. На периферии ареала обычно резко ухудшаются условия жизни, но вместе с тем повышается возможность развития переадаптационных признаков и предполагается освоение новых экологических ниш. Однако у исследованных нами краевых популяций жаворонков при сравнении с центральными популяциями не отмечены явные изменения в топическом предпочтении. Птицы оказались довольно консервативными к условиям обитания. Это, возможно, связано с солидным возрастом представителей данной группы.

В связи с этим есть необходимость рассмотрения данного вопроса и на других группах птиц аридных территорий.

Литература

1. Ананин А. А. Птицы Баргузинского заповедника. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2006. — 276 с.
2. Ананин А. А. Птицы Северного Прибайкалья: динамика и особенности формирования населения. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2010. — 296 с.
3. Беляев К. Г. Редкие и залетные птицы Баргузинского заповедника // Фауна и экология позвоночных Сибири. — Новосибирск, 1980. — С. 226–234.
4. Буянтуев Б. Р. Прибайкалье. — Улан-Удэ, 1955. — 116 с.
5. Васильченко А. А. Птицы Хамар-Дабана. — Новосибирск, 1987. — 104 с.
6. Гагина Т. Н. Птицы Восточной Сибири (список и распространение) // Тр. Баргуз. гос. заповедника. — М., 1961. — Вып. 3. — С. 99–123.
7. Дамбиев Э. Ц. Физическая география Бурятии: пособие для студентов. — Улан-Удэ, 1995. — 51 с.
8. Доржиев Ц. З. Обзор орнитофауны региона // Уникальные объекты живой природы бассейна ла. — Новосибирск: Наука, 1990. — С. 88–93.
9. Доржиев Ц. З. Симпатрия и сравнительная экология близких видов птиц (бассейн озера Байкал). — Улан-Удэ: Изд-во Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1997. — 370 с.
10. Доржиев Ц. З. Байкальская Сибирь как один из важнейших орнитогеографических рубежей Северной Палеарктики // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы I Междунар. орнитол. конф. — Улан-Удэ, 2000. — С. 50–52.
11. Доржиев Ц. З. Птицы Байкальской Сибири: систематический состав, характер пребывания и территориальное распределение // Байкальский зоологический журнал. — 2011. — № 1(6). — С. 30–54.
12. К фауне птиц бассейна реки Оки (Восточный Саян) / Ц. З. Доржиев [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Сер. 2. Биология. — 1998. — Вып. 1. — С. 56–86.
13. Гнездовая орнитофауна и ландшафтное распределение птиц в долинах рек Самарта и Китой (Восточный Саян) / Ц. З. Доржиев [и др.] // Орнитологические исследования в России. — 2000. — С. 41–53.
14. Доржиев Ц. З., Сандакова С. Л., Батсайхан В. Некоторые орнитологические наблюдения в юго-восточных аймаках Монголии в августе 2012 г. // Байкальский зоологический журн. — 2012. — № 2(10). — С. 41–42.

15. Доржиев Ц. З., Шаралдаева В. Д. К экологии серого, монгольского, рогатого и полевого жаворонков семейства *Alaudae* в Забайкалье // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: материалы междунар. конф. — Казань, 2001. — С. 220–221.
16. Ранневесенние и поздние аспекты экологии погодных мигрантов в условиях Байкальской рифтовой зоны / Ю. А. Дурнев [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Спец. серия. — 2006. — Вып. 4. Сибирская орнитология. — С. 94–134.
17. Редкие и малоизученные позвоночные животные Предбайкалья: распространение, экология, охрана / Ю. А. Дурнев [и др.]. — Иркутск, 1996. — 288 с.
18. Зверев М. Д. Наблюдения за осенним пролетом птиц в Юго-Восточном Забайкалье // Орнитология. — М., 1963. — Вып. 6. — С. 470–471.
19. К фауне птиц Торейской котловины (Юго-Восточное Забайкалье) / Э. Н. Елаев [и др.] // Орнитологические исследования в России. — М.; Улан-Удэ, 2000. — С. 54–73.
20. Жуков В. М. Климат // Предбайкалье и Забайкалье. — М.: Наука, 1965. — С. 17–19.
21. Иванов А. И. Каталог птиц СССР. — Л.: Наука, 1976. — 276 с.
22. Ивантер Э. В. Периферические популяции политипического вида и их роль в эволюционном процессе // Принципы экологии. — 2012. — № 2. — С. 72–76.
23. Измайлов И. В. Птицы Витимского плоскогорья. — Улан-Удэ, 1967. — 305 с.
24. Измайлов И. В., Боровицкая Г. К. Птицы Юго-Западного Забайкалья. — Владимир, 1973. — 316 с.
25. Иметхенов А. Б. Природа переходной зоны. На примере Байкальского региона. — Новосибирск: Наука, 1997. — 232 с.
26. Коблик Е. А., Редькин Я. А., Архипов В. Ю. Список птиц Российской Федерации. — М., 2006. — 256 с.
27. Козлова Е. В. Птицы зональных степей и пустынь Центральной Азии. — Л., 1975. — 20 с.
28. Корелов М. Н. Семейство Жаворонковые — *Alaudidae* // Птицы Казахстана. — Алма-Ата, 1970. — Т. 3. — С. 194–285.
29. Леонтьев А. Н., Павлов Е. И. Орнитологические наблюдения в долине Чикоя (Читинская область) // Орнитология. — 1963. — Вып. 6.
30. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья / Н. А. Логачев [и др.]. — М.: Наука, 1974. — 360 с.
31. Малеев В. Г., Попов В. В. Птицы лесостепей Верхнего Приангарья. — Иркутск, 2007. — 300 с.
32. Малышев Л. И. Птицы северо-восточного побережья Байкала // Труды проблемных и тематических совещаний: материалы I Всесоюз. орнитол. конф., посвящ. памяти акад. М. А. Мензбира. — Л.; М.: Изд-во АН СССР, 1960. — Вып. 9. — С. 81–91.
33. Моллесон В. Наблюдения весеннего пролета птиц по р. Чикой в 1896 г. Протокол Троицк-Кяхт. отд. РГО. — Иркутск, 1897. — № 4. — С. 3–28.
34. Бурятия: растительный мир / Б. Б. Намзалов [и др.]. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1997. — Вып. 2. — 250 с.
35. Нечаев В. А., Гамова Т. В. Птицы Дальнего Востока России. Аннотированный список. — Владивосток: Дальнаука, 2009. — 564 с.
36. Пешков Б. И. К биологии монгольского жаворонка // Орнитология. — 1976. — Вып. 12. — С. 242–244.
37. Рогачева Э. В. Птицы Средней Сибири. — М.: Наука, 1988. — 309 с.
38. Скрыбин Н. Г., Филонов К. П. Материалы к фауне птиц северо-восточного побережья Байкала // Тр. Баргуз. гос. заповед. — Улан-Удэ, 1962. — Вып. 4. — С. 119–189.
39. Соколов Е. П. Птицы степи в окрестностях Торейских озер // Экологические и фаунистические исследования птиц. Тр. ЗИН АН СССР. — Л., 1986. — Т. 147. — С. 71–81.
40. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны СССР. — М.: Наука, 1990. — 728 с.
41. Фомин В. Е., Болд А. Каталог птиц Монгольской Народной Республики. — М.: Наука, 1991. — 125 с.
42. Шаралдаева В. Д. Роль жаворонков в формировании населения птиц степей котловины Торейских озер (Юго-Восточное Забайкалье) // Вестник Бурятского государственного университета. — 1999. — Вып. 2. — С. 127–134.
43. Шаралдаева В. Д. Сравнительная экология жаворонков в Забайкалье: автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Улан-Удэ, 2000. — 19 с.
44. Щекин Б. В. Птицы Даурии. — Чита, 2007. — 504 с.
45. Юмов Б. О., Шаралдаева В. Д. К экологии монгольского и рогатого жаворонков // Вестник Бурятского государственного университета. — 1999. — Вып. 2. — С. 73–82.
46. Юнатов А. А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики // Тр. Монгольск. комис. АН СССР. — 1950. — Вып. 39. — 224 с.
47. Mongolian Red List of Birds. — Ulaanbaatar, 2011. — 1036 p.
48. Stegmann V. Die Vogel Sud-Ost Transbaikaliens // Ежегодник Зоол. музея АН СССР. — 1929. — Т. 29 (1928). — С. 83–242.

References

1. Ananin A. A. *Ptitsy Barguzinskogo zapovednika* [Birds of Barguzinsky reserve]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2006. 276 p.
2. Ananin A. A. *Ptitsy Severnogo Pribaikal'ya: dinamika i osobennosti formirovaniya naseleniya* [Birds of North Baikal region: the dynamics and peculiarities of population]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2010. 296 p.
3. Belyaev K. G. Redkie i zaletnye ptitsy Barguzinskogo zapovednika [Rare and accidental birds of Barguzin reserve]. *Fauna i ekologiya pozvonochnykh Sibiri – Fauna and ecology of Siberian vertebrates*. Novosibirsk, 1980. Pp. 226–234.
4. Buyantuev B. R. *Pribaikal'e* [Baikal region]. Ulan-Ude, 1955. 116 p.
5. Vasil'chenko A. A. *Ptitsy Khamar-Dabana* [Birds of Khamar-Daban]. Novosibirsk, 1987. 104 p.
6. Gagina T. N. Ptitsy Vostochnoi Sibiri (spisok i rasprostranenie) [Birds of Eastern Siberia (the list and distribution)]. *Trudy Barguzinskogo gosudarstvennogo zapovednika – Proc. of Barguzin State Reserve*. Moscow, 1961. V. 3. Pp. 99–123.
7. Dambiev E. Ts. *Fizicheskaya geografiya Buryatii* [Physical Geography of Buryatia]. Ulan-Ude, 1995. 51 p.
8. Dorzhiev Ts. Z. Obzor ornitofauny regiona [Review the region avifauna]. *Unikal'nye ob"ekty zhivoi prirody basseina Baikala – Unique objects of the Baikal basin nature*. Novosibirsk: Nauka, 1990. Pp. 88–93.
9. Dorzhiev Ts. Z. *Simpatriya i sravnitel'naya ekologiya blizkikh vidov ptits (bassein ozera Baikal)* [Sympatry and comparative ecology of closely related birds species (the Lake Baikal basin)]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1997. 370 p.
10. Dorzhiev Ts. Z. Baikalskaya Sibir' kak odin iz vazhneishikh ornitogeograficheskikh rubezhei Severnoi Palearktiki [Baikal Siberia as one of the most important ornithogeographic milestones Siberia and Central Asia of North Palearctic]. *Sovremennye problemy ornitologii Sibiri i Tsentral'noi Azii – Modern problems of Ornithology*. Proc. 1st Int. orn. conf. Ulan-Ude, 2000. Pp. 50–52.
11. Dorzhiev Ts. Z. Ptitsy Baikalskoi Sibiri: sistemacheskii sostav, kharakter prebyvaniya i territorial'noe raspredelenie [Birds of Baikalian Siberia: systematic structure, nature of staying and spatial distribution]. *Baikal'skii zoologicheskii zhurnal – Baikalian Zoological Journal*. Irkutsk, 2011. No 1(6). Pp. 30–54.
12. Dorzhiev Ts. Z., Elaev E. N., Esheev V. E., Vaigl' Sh., Veglyaiter Sh., Munkueva N. A. K faune ptits basseina reki Oki (Vostochnyi Sayan) [To the fauna of Oka River Basin birds (Eastern Sayan)]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 2. Biologiya – Bulletin of Buryat State University. Ser. 2. Biology*. Ulan-Ude, 1998. V. 1. Pp. 56–86.
13. Dorzhiev Ts. Z., Imetkhenov A. B., Elaev E. N., Esheev V. E., Munkueva N.A., Imetkhenov O.A., Bazarov L.D. Gnezdovalaya ornitofauna i landshaftnoe raspredelenie ptits v dolinakh rek Samarta i Kitoi (Vostochnyi Sayan) [Breeding bird fauna and landscape distribution of birds in valleys of the rivers Samartha and Kitoy (the East Sayan)]. *Ornitologicheskie issledovaniya v Rossii – Ornithological studies in Russia*. Moscow; Ulan-Ude, 2000. Pp. 41–53.
14. Dorzhiev Ts. Z., Sandakova S. L., Batsaikhan V. Nekotorye ornitologicheskie nablyudeniya v yugovostochnykh aimakakh Mongolii v avguste 2012 g. [Some birds watching in the south-eastern aimags of Mongolia in August 2012]. *Baikal'skii zoologicheskii zhurnal – Baikalian Zoological Journal*. Irkutsk, 2012. No 2(10). Pp. 41–42.
15. Dorzhiev Ts. Z., Sharaldaeva V. D. K ekologii serogo, mongol'skogo, rogatogo i polevogo zhavoronkov semeistva Alaudae v Zabaikal'e [On the ecology of gray, Mongolian, horned and sky larks of Alaudae family in Transbaikal]. *Aktual'nye problemy izucheniya i okhrany ptits Vostochnoi Evropy i Severnoi Azii – Actual problems of studying and protection of birds in Eastern Europe and Northern Asia*. Proc. Int. conf. Kazan, 2001. Pp. 220–221.
16. Durnev Yu. A. et al. Ranvesennye i pozdneosennye aspekty ekologii pogodnykh migrantov v usloviyakh Baikalskoi riftovoi zony [The early and late spring aspects of weather migrants ecology in the Baikal Rift Zone]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Spetsial'naya seriya. Vyp. 4. Sibirskaya ornitologiya. – Bulletin of Buryat State University. Special series. V. 4. Siberian ornithology*. Ulan-Ude, 2006. Pp. 94–134.
17. Durnev Yu. A. et al. *Redkie i maloizuchennye pozvonochnye zhivotnye Predbaikal'ya: rasprostranenie, ekologiya, okhrana* [Rare and little-known vertebrates of Baikal region: distribution, ecology, protection]. Irkutsk, 1996. 288 p.
18. Zverev M. D. *Nablyudeniya za osennim proletom ptits v Yugo-Vostochnom Zabaikal'e* [Observing of autumn birds migration in Southeastern Transbaikal]. *Ornitologiya – Ornithology*. Moscow, 1963. V. 6. Pp. 470–471.
19. Elaev E. N. et al. K faune ptits Toreiskoi kotloviny (Yugo-Vostochnoe Zabaikal'e) [To the bird fauna of Torei Basin (Southeastern Transbaikal)]. *Ornitologicheskie issledovaniya v Rossii – Ornithological studies in Russia*. Ulan-Ude, 2000. Pp. 54–73.
20. Zhukov V. M. *Klimat* [Climate]. *Predbaikal'e i Zabaikal'e – Baikal region and Transbaikal*. Moscow: Nauka, 1965. Pp. 17–19.
21. Ivanov A. I. *Katalog ptits SSSR* [Catalog of the USSR birds]. Leningrad: Nauka, 1976. 276 p.
22. Ivanter E. V. Perifericheskie populyatsii politipicheskogo vida i ikh rol' v evolyutsionnom protsesse [Peripheral populations of polytypic species and their role in evolutionary process]. *Printsipy ekologii – Princ. ekol.* 2012. No 2. Pp. 72–76.

23. Izmailov I. V. *Ptitsy Vitimskogo ploskogor'ya* [Birds of the Vitim plateau]. Ulan-Ude, 1967. 305 p.
24. Izmailov I. V., Borovitskaya G. K. *Ptitsy Yugo-Zapadnogo Zabaikal'ya* [Birds of Southwestern Transbaikal]. Vladimir, 1973. 316 p.
25. Imetkhenov A. B. *Priroda perekhodnoi zony. Na primere Baikal'skogo regiona* [Nature of transition zone. On the example of Baikal region]. Novosibirsk: Nauka, 1997. 232 p.
26. Koblik E. A., Red'kin Ya. A., Arkhipov V. Yu. *Spisok ptits Rossiiskoi Federatsii* [List of the Russian Federation birds]. Moscow, 2006. 256 p.
27. Kozlova E. V. *Ptitsy zonal'nykh stepei i pustyn' Tsentral'noi Azii* [Birds of Central Asia zonal steppes and deserts]. Leningrad, 1975. 20 p.
28. Korelov M. N. Semeistvo Zhavoronkovye – Alaudidae [Lark Family – Alaudidae]. *Ptitsy Kazakhstana – Birds of Kazakhstan*. Almaty, 1970. V. 3. Pp. 194–285.
29. Leont'ev A. N., Pavlov E. I. Ornitologicheskie nablyudeniya v doline Chikoya (Chitinskaya oblast') [Bird watching in the Chikoi valley (Chita Oblast)]. *Ornitologiya – Ornithology*. 1963. V. 6.
30. Logachev N. A. *Nagor'ya Pribaikal'ya i Zabaikal'ya* [Highland of Baikal region and Transbaikal]. Moscow: Nauka. 1974. 360 p.
31. Maleev V. G., Popov V. V. *Ptitsy lesostepei Verkhnego Priangar'ya* [Birds of forest steppes in Upper Angara region]. Irkutsk, 2007. 300 p.
32. Malyshev Ptitsy severo-vostochnogo poberezh'ya Baikala [Birds of the Lake Baikal northeastern coast]. *Trudy problemnykh i tematicheskikh soveshchaniy. Vyp. IX. I Vsesoyuzn. ornitol. konf., posvyashch. pamyati akad. M. A. Menzbira – Proc. of problem and thematic meetings. V. 9. Proc. 1st All-Union orn. conf., dedicated to the memory of Acad. M.A. Menzibir*. Leningrad; Moscow: USSR Academy of Sciences publ., 1960. Pp. 81–91.
33. Molleson V. *Nablyudeniya vesennego proleta ptits po r. Chikoi v 1896 g. Protokol Troitsko-Kyakhtinskogo otdeleniya RGO* [Observations of birds spring migration in Chikoy river in 1896. Protocol of Troitsk-Kyakhta Department of Russian Geographical Society]. Irkutsk, 1897. No. 4. Pp. 3–28.
34. Namzalov B. B. et al. *Buryatiya: rastitel'nyi mir* [Buryatia: flora]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1997. V. 2. 250 p.
35. Nechaev V. A., Gamova T. V. *Ptitsy Dal'nego Vostoka Rossii. Annotirovannyi spisok* [Birds of Russian Far East. Annotated list]. Vladivostok: Dal'nauka, 2009. 564 p.
36. Peshkov B.I. K biologii mongol'skogo zhavoronka [On the biology of Mongolian lark]. *Ornitologiya – Ornithology*. 1976. V. 12. Pp. 242–244.
37. Rogacheva E. V. *Ptitsy Srednei Sibiri* [Birds of Central Siberia]. Moscow: Nauka, 1988. 309 p.
38. Skryabin N. G., Filonov K. P. Materialy k faune ptits severo-vostochnogo poberezh'ya Baikala [Materials on bird fauna of the Lake Baikal northeastern coast]. *Trudy Barguzinskogo gosudarstvennogo zapovednika – Proc. of Barguzin State Reserve*. Ulan-Ude, 1962. V. 4. Pp. 119–189.
39. Sokolov E. P. Ptitsy stepi v okrestnostyakh Toreiskikh ozer [Steppe birds in the Torey lakes surroundings]. *Ekologicheskie i faunisticheskie issledovaniya ptits – Ecological and faunal studies of birds*. Proc. of Zoological Institute RAS. V. 147. Leningrad, 1986. Pp. 71–81.
40. Stepanyan L. S. *Konspekt ornitologicheskoi fauny SSSR* [Abstract of USSR ornithological fauna]. Moscow: Nauka, 1990. 728 p.
41. Fomin V. E., Bold A. *Katalog ptits Mongol'skoi Narodnoi Respubliki* [Catalog of Mongolian People's Republic birds]. Moscow: Nauka, 1991. 125 p.
42. Sharaldaeva V. D. Rol' zhavoronkov v formirovaniy naseleniya ptits stepei kotloviny Toreiskikh ozer (Yugo-Vostochnoe Zabaikal'e) [Larks role in formation of bird population in steppes of the Torey Lakes basin (Southeastern Transbaikal)]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 2. Biologiya – Bulletin of Buryat State University Ser. 2. Biology*. 1999. V. 2. Pp. 127–134.
43. Sharaldaeva V.D. *Sravnitel'naya ekologiya zhavoronkov v Zabaikal'e. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Comparative ecology of larks in Transbaikal. Author's abstract of Cand. biol. sci. diss.]. Ulan-Ude, 2000. 19 p.
44. Shchekin B. V. *Ptitsy Daurii* [Birds of Dauria]. Chita, 2007. 504 p.
45. Yumov B. O., Sharaldaeva V. D. K ekologii mongol'skogo i rogatogo zhavoronkov [To the ecology of Mongolian and horned larks]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 2. Biologiya – Bulletin of Buryat State University Ser. 2. Biology*. 1999. V. 2. Pp. 73–82.
46. Yunatov A. A. Osnovnye cherty rastitel'nogo pokrova Mongol'skoi Narodnoi Respubliki [The main features of Mongolian people's Republic vegetation cover]. *Trudy mongol'skoi komissii Akademii nauk SSSR – Proc. of Mongolian commission USSR Academy of Sciences*. 1950. V. 39. 224 p.
47. *Mongolian Red List of Birds*. Ulaanbaatar, 2011. 1036 p.
48. Stegmann B. Die Vogel Sud-Ost Transbaikaliens. *Ezhegodnik zool. muzeya AN SSSR*, 1929. V. 29 (1928). Pp. 83–242. (Ger.)

УДК 595.762 (571.54)

ПЕДОБИОНТЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. УЛАН-УДЭ

© **Доржиева Оюна Дымбрыловна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
Бурятского государственного университета.
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: oyna13@mail.ru

В работе рассматриваются видовой состав мезопедобионтов рекреационных зон, используемых для отдыха граждан, их связь с физическими свойствами почвы, геоботаническим составом в условиях интенсивного освоения пригорода г. Улан-Удэ (в районах с. Нижняя Иволга, Сотниково, Тальцы и 102-го микрорайона).

Для сбора материала были применены методы почвенных ловушек Барбера и послойной выборки почвенных проб. В биотопическом отношении выявлены политопные виды, лимитирующие факторы, влияющие на численность и плотность населения мезопедобионтов.

Ключевые слова: почвенный покров, физические свойства, геоботаника, мезофауна, мезопедобионты, герпетобий, геобий, насекомые, жуки-жужелицы, чернотелки, энхитериды, почвенные насекомые, пригороды, рекреационные зоны.

MEZOPEDOBIONS OF THE SURROUNDINGS ULAN-UDE CITY

Dorzhieva Oyuna D.

PhD in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology
Buryat State University
24aSmolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

The work considers the species composition of mesopedobionts in recreational zones used for recreation of citizens and their relation to the physical composition of the soil, geobotanic composition under the conditions of intensive development of the suburbs of Ulan-Ude (in the area of settlements Nizhniayalvolga, Sotnikovo, Taltsy and 102 microdistrict).

The method of Barber's soil traps and the method of stratified sampling of soil probes were used for collecting material. In the biotope meaning the polytope species were revealed that limit factors influencing on number and density of mesopedobiont population.

Keywords: soil cover, physical properties, geobotany, mesofauna, mesopedobionts, gerpetoby, geoby, insects, ground beetles Carabidae, darkling beetles Tenebrionidae, Enchytraeidae, soil insects, suburbs, recreational zones.

Город Улан-Удэ в последние десятилетия интенсивно растет, расширяются зоны отдыха горожан в его пригородных районах, соответственно усиливается нагрузка на окружающие экосистемы.

Прекрасными индикаторами состояния экосистем могут быть почвенные беспозвоночные, поскольку они чувствительны к изменениям среды. Почвенные беспозвоночные рекреационных зон городов юга Восточной Сибири изучены недостаточно. Поэтому в данной статье мы приведем некоторые сведения о педобионтах пригорода г. Улан-Удэ.

Материал и методы

Материал собран в июле — августе 2014 г. в рекреационных зонах пригородных районов г. Улан-Удэ с разной антропогенной нагрузкой — пос. Нижняя Иволга, Сотниково, Тальцы и 102-го микрорайона (рис. 1).

Для окрестности с. Нижняя Иволга характерны лугово-каштановые почвы с чиём блестящим (*Achnatherum splendens*), лапчаткой гусиной (*Artemisia vulgaris*) и т. д., для ст. Тальцы — легкие песчаные и супесчаные каштановые почвы с сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), для с. Сотниково — каштановые почвы с сухостепной растительностью - крапивой двудомной (*Urtica dioica*), осокой твердоватой (*Carex duriuscula*). Преобладающим типом почв в 102-ом квартале является каштановые почвы с сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), лиственницей сибирской (*Larix sibirica*) и караганой древовидной (*Caragana arborescens*), зопником клубненосным (*Phlomis tuberosa*), вероникой седой (*Veronica incana*).

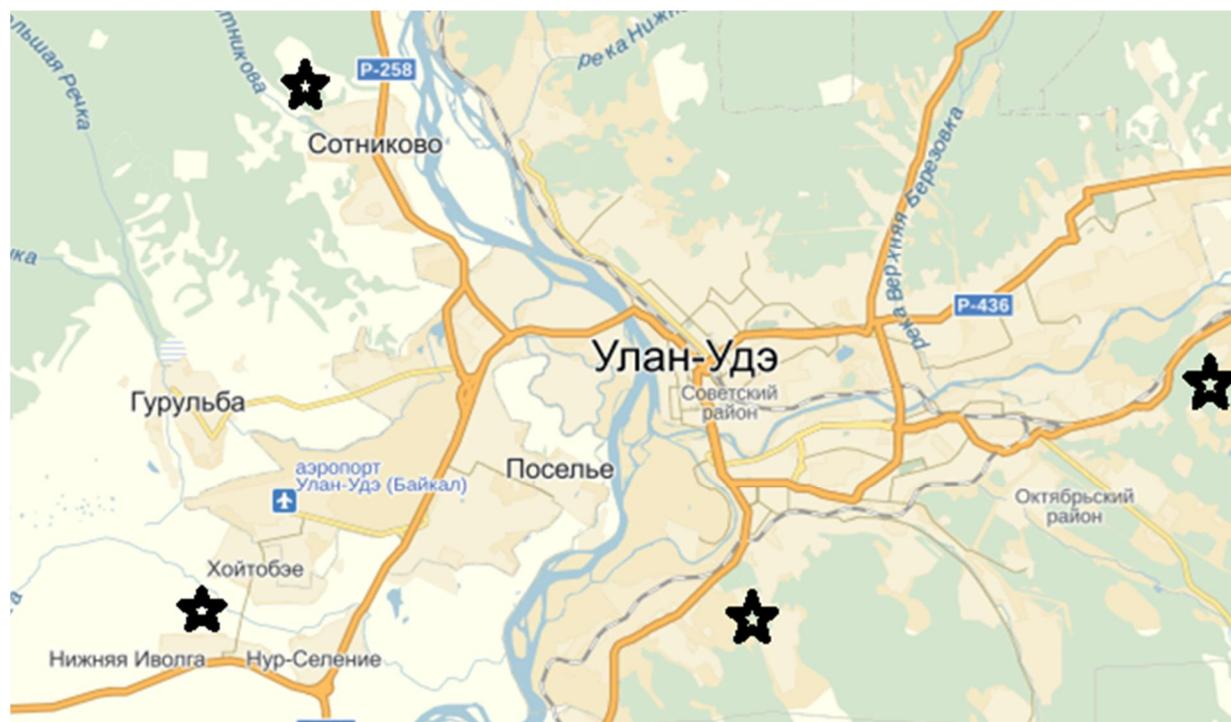


Рис. 1. Места исследования — окрестностей г. Улан-Удэ

Для сбора материала были применены общепринятые методы – почвенные ловушки Барбера, используемые в почвенно-зоологических исследованиях [1, 2, 5]. За период исследования было собрано 309 экз. педобионтов, относящихся к 37 видам.

Результаты и их обсуждение. Наиболее массовыми в почвенном населении являются жесткокрылые. Большим видовым разнообразием представлены семейства: Carabidae (17 видов); Tenebrionidae (5 видов) и Curculionidae (4 вида).

Таблица 1

Биотопическое распределение педобионтов в окрестности г. Улан-Удэ

№	Виды	Сотниково					102-й микр-н			Нижняя Иволга					ст. Тальцы			
		15.07	20.07	30.07	8.08	30.08	15.07	20.07	30.08	15.07	20.07	30.07	8.08	30.08	15.07	30.07	8.08	30.08
1	<i>Cicindela gracilis</i>						+			+				+				
2	<i>Carabus arvensis</i>										+							
3	<i>C. latreillei</i>					+					+							
4	<i>Carabus kruberi</i>		+		+	++			++				+					
5	<i>C. glyptopterus</i>					+	+				+							
6	<i>Amara ampicolis</i>																	
7	<i>A. ampiformis</i>										+	+		+				
8	<i>Amara sp.</i>			+														
9	<i>Curtonotus fabina</i>		+							+								+
10	<i>Poesilus fortupes</i>											+						
11	<i>P. gebleri</i>		++	++	+					+		+	+			+		
12	<i>Psevdotaphoxenus dauricus</i>		+	+		++			+			+						
13	<i>Harpalus amplicollis</i>													++				
14	<i>H. lumbari</i>	++	++	++	+		+		+	+	+	+			+			
15	<i>Harpalus affinis</i>					+				+				+				
16	<i>Harpalus sp.</i>													+				
17	<i>Corsura fusula</i>										+			+				

№	Виды	Сотниково					102-й микр-н			Нижняя Иволга					ст. Тальцы			
		15.07	20.07	30.07	8.08	30.08	15.07	20.07	30.08	15.07	20.07	30.07	8.08	30.08	15.07	30.07	8.08	30.08
18	<i>Hydrophilus dauricus</i>									+								
19	<i>Quedius fuliginosus</i>					+									+			
20	<i>Otiorhynchus grancineus</i>												+					
21	<i>Dermestes sibiricus</i>			+	++					+						+		
22	<i>Agriotes obscurus</i>						+											
23	<i>Elateridae sp.</i>									+		+						
24	<i>Anatolica holderi</i>				+													
25	<i>Scytosoma pygmaeum</i>	+					+			+	+	+						
26	<i>Crypticus quisquilius</i>						+											
27	<i>Blaps reflexa</i>									+						+		
28	<i>Blaps rugosa</i>		++	++	++	++									+	++	++	+
29	<i>Mylabris aulica</i>									+		+						
30	<i>Eodorcadion carinatum</i>		+									+						
31	<i>Eodorcation humerale</i>											+						
32	<i>Chrysolina aurichalcea</i>	+																
33	<i>Stephanocleonus tricarinatus</i>					+	+			+	+	+		+				
34	<i>Philonthus sp.</i>													+				
35	<i>Lixus sp.</i>													+				
36	<i>Hylobius sp.</i>											+						
37	<i>Cicadetta yeroensis</i>											+						

Обозначения «+» — единично; «++» — много; «++++» — очень много

Как мы видим из таблицы 1. педобионты окрестности с. Нижняя — Иволга представлены 28 видами, доминантами являются *Amara amarififormis*, *Harpalius amplicolis*, *Harpalius amplicolis*, *Stephanocleonus tricarinatus*, субдоминанты — *Cicindela gracilis*, *Harpalius affinis*, *Harpalius lumbaris*, *Scytosoma pygmaeum*.

В районе с. Сотниково зарегистрировано 13 видов, доминантами являются *Blaps rugosa*, *Harpalius lumbaris*, *Poesilius gebleri*, субдоминантом — *Dermestes sibiricus*.

В 102-м микрорайоне доминирует *Carabus kruberi*, субдоминантами являются *Carabus gliptopterus*, *Harpalius lumbaris*, *Pseudotaphoxenus dauricus*, *Stephanocleonus tricarinatus*. В районе Тальцы доминирует *Blaps rugosa*, субдоминантами являются *Poesilius gebleri*, *Harpalius lumbaris*, *Poesilius fortupes*. Доля остальных видов в биотопах невысока.

Таблица 2

Уловистость педобионтов (экз./100 лов. сут.)

	с. Сотниково	ст. Тальцы	102 микр-н	с. Н-Иволга
июль	1,8	0,13	0,2	0,8
август	1,4	0,08	0,1	0,36
итого	3,2	0,21	0,3	1,16

Как мы видим из таблицы 2 уловистость педобионтов района станции Тальцы и 102-го микрорайона составляет 0,21 и 0,3, соответственно. Проблема невысокой плотности педобионтов в этих местах связана с антропогенным влиянием, т. е. с интенсивным освоением земель, вырубкой лесов, застройкой пригорода, массовым отдыхом горожан в окрестных сосновых лесах и содержанием в почве

фульвокислот, связанных с хвойным опадом. Эти факторы лимитируют интенсивность роста и развития растительности, видового многообразия педобионтов.

Таким образом, нами выявлены эвритопные виды с высокой численностью во всех исследованных биотопах. К ним относятся *Harpalius lumbari*, *Poecilus gebleri* и *Scytosoma pygmaea*. Самая высокая численность наблюдается у вида *Blaps rugosa* в районах с. Сотниково и Тальцы. Этот вид лесной, чаще всего встречается в подгорной равнине и чиевой степи [4]. *Carabus kruberi* встречается на остепненных лугах всех биотопов кроме района пос. Тальцы. У остальных видов доля численности очень низка.

Таким образом, разнообразие и численность педобионтов зависят от почвенно-растительного покрова, антропогенной нагрузки.

Литература

1. Доржиева О. Д. Мезофауна парков и пригородов г. Улан-Удэ // Вестник Бурятского государственного университета. — 2014. — №4(1). — С. 74–77.
2. Гиляров М. С. Почвенные беспозвоночные как индикаторы почвенного режима и его изменений под влиянием антропогенных факторов // Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосковья. — М., 1982. — С. 8–11.
3. Зоологический метод диагностики почв. — М.: Наука, 1965. — 278 с.
4. Русанов А. М. Почва как фактор растительности регенерации в естественных пастбищах // Русский экологический журнал. — 2011. — Т. 42, №1. — С. 30–37.
5. Сагды Ч.Т. Экологические комплексы чернотелок (Coleoptera, Carabidae, Tenebrionidae) Убсунурской котловины (Тувы) // Энтомологическое обозрение. — 1995. — Т. LXXIV, №3. — С. 568–581.
6. Шиленков В. Г. Методы изучения фауны и экологии жесткокрылых на примере жуужелиц (Coleoptera, Carabidae): метод. реком. — Иркутск: Изд-во ИГУ, 1982. — 31 с.

References

1. Dorzhieva O. D. Mesofauna parks and suburbs of the city of Ulan-Ude // Bulletin of the Buryat State University. 2014. №4 (1). S. 74–77.
2. Gilyarov M. S. Pochvennye bespozvonochnye kak indikator pochvennogo rezhima i ego izmenenii pod vliyaniem antropogennykh faktorov [Soil invertebrates as indicators of soil regime and its changes under the influence of anthropogenic factors]. *Bioindikatsiya sostoyaniya okruzhayushchei sredy Moskvy i Podmoskov'ya* — *Bioindication the environment in and around Moscow*. Moscow, 1982. Pp. 8–11.
3. *Zoologicheskii metod diagnostiki pochv* [Zoological method of soil diagnosis]. Moscow: Nauka, 1965. 278 p.
4. Rusanov A. M. Pochva kak faktor rastitel'nosti regeneratsii v estestvennykh pastbishchakh [Soil as a factor of vegetation regeneration in natural pastures]. *Russkii ekologicheskii zhurnal* — *Russian Journal of Ecology*. 2011. V. 42. No 1. Pp. 30–37.
5. Sugden CH. T. Ecological complexes of darkling (Coleoptera, Carabidae, Tenebrionidae) Убсунурской of hollow (Tuva) // are the Entomological review. 1995. T. LXXIV, №3. С. 568–581.
6. Shilenkov V. G. *Metody izucheniya fauny i ekologii zhestkokrylykh na primere zhuzhelits (Soleorlega, Carabidae)* [Methods of Coleoptera fauna and ecology studying on the example of ground beetles (Soleorlega, Carabidae)]. Irkutsk: Irkutsk State University, 1982. 31 p.

УДК 598.9(571.54)

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ГНЕЗДОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ ПЕНОЧКИ-ЗАРНИЧКИ НА ЗАПАДНОМ МАКРОСКЛОНЕ БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА

© **Мещерягина Светлана Галимзяновна**

аспирант Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН
Россия, 620144 г. Екатеринбург, ул. 8-го Марта, 202/3
e-mail: mesheryagina.sweta@yandex.ru

© **Бачурин Геннадий Николаевич**

руководитель Научно-практического центра биоразнообразия
Россия, 623850, г. Ирбит, ул. Мира, 56
e-mail: ur.bagenik@mail.ru

© **Ананин Александр Афанасьевич**

доктор биологических наук, заместитель директора
по научной работе, федерального государственного бюджетного учреждения
«Заповедное Подлеморье»
Россия, 670045, г. Улан-Удэ, ул. Комсомольская, 44/64
e-mail: a_ananin@mail.ru

*Пеночки-зарнички *Phylloscopus inornatus* в центральной части западного макросклона Баргузинского хребта формируют пространственные группировки гнездовых поселений. На территории Баргузинского государственного природного биосферного заповедника осуществляется долгосрочный мониторинг населения данного вида пеночек на постоянном ключевом участке. В июне — июле 2012–2013 гг. на указанной территории были исследованы гнездовые поселения пеночек-зарничек в долинах рек Давше и Правый Таркулик. Проводились поиск гнезд, этологические наблюдения и анализ местообитаний. Обсуждаются новые данные по структуре заселения местообитаний, биологии гнездования и поведению у этого вида.*

Ключевые слова: гнездовые поселения, многолетняя динамика, пеночка-зарничка *Phylloscopus inornatus*, пространственное распределение.

SPATIO-TEMPORAL STRUCTURE OF THE BREEDING SETTLEMENTS OF YELLOW-BROWED WARBLER IN THE WESTERN SLOPES OF THE BARGUZINSKY RANGE

Meshcheryagina Svetlana G.

Research Assistant, Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of Russian Academy of Sciences
202/3 8th Marta, Yekaterinburg, 620144, Russia

Bachurin Gennady N.

Head, Scientific and Practical Center of Biodiversity.
56 Mira, Irbit, 623850, Russia

Ananin Alexander A.

DSc in Biology, Deputy Director for scientific activity
FGBI "Zapovednoe Podlemorye"
44/64 Komsomolskaya, Ulan-Ude, 670045, Russia

*Yellow-browed Warbler *Phylloscopus inornatus* in the central part of the western slopes of the Barguzinsky Range form spatial grouping of breeding populations. In the territory of the Barguzinsky State Nature Biosphere reserve a long-term monitoring of warblers population of this species is carried out at the constant key site. In June-July 2012-2013 in the mentioned above territory the Yellow-browed Warbler breeding settlements were studied in the river valleys of the Davsha and Pravy Tarkulik. The search of nests, ethological observations and analysis of habitat were conducted. The new data on the structure of the settlement habitat, breeding biology and behavior of this species are discussed.*

Keywords: breeding settlements, long-term dynamics, Yellow-browed Warbler *Phylloscopus inornatus*, spatial distribution.

Введение

Пеночка-зарничка *Phylloscopus inornatus* (Blyth, 1842) — гнездящийся вид на всей территории Байкальской Сибири. В пределах области встречаются две формы *Ph. (inornatus) inornatus* (практически вся территория Байкальской Сибири) и *Ph. (inornatus) humei* (хр. Хамар-Дабан) [7]. Исследуемая территория — западный макросклон Баргузинского хребта — находится вне зоны пространственного контакта форм *humei* и *inornatus* [20]. Для определения подвидовой принадлежности птиц, формирующих изучаемые гнездовые поселения, в 2012 г. нами добыты на высоте 1480–1550 м над ур. м. 3 самца ad., которые переданы на хранение в фонды Зоологического музея Московского университета. Данные экземпляры определены Я. А. Редькиным как *Ph. (inornatus) inornatus*.

Характерной особенностью размножения пеночки-зарнички является склонность к гнездованию изолированными группами. Данная черта гнездового поведения у этого вида пеночки подмечена сравнительно недавно [13, 23] и весьма мало изучена [9, 10, 25, 26].

Пеночки-зарнички *Phylloscopus inornatus* в центральной части западного макросклона Баргузинского хребта формируют пространственные группировки гнездовых поселений. На указанной территории осуществляется долговременный мониторинг населения данного вида пеночек на постоянном ключевом участке (с 1984 г.). На основании полученных результатов выявлены оптимальные и субоптимальные местообитания для пеночки-зарнички, оценена возможность межгодовых перераспределений видового обилия на высотном экологическом профиле и между соседними речными долинами, а также оценена связь долговременных изменений численности с метеорологическими параметрами конкретного года [4].

Механизмы, поддерживающие устойчивую связь вида с определенным ландшафтно-биотопическим окружением и конкретной территорией, рассмотрены К. Е. Михайловым и Н. Н. Балацким [14]. Р. Н. W. Biedermann [25] рассматривает гипотезу скрытого пения как главное объяснение образования скоплений, показывая, что самцы с территориями в центре территории-конгрегации являются сексуально самыми привлекательными для самок.

Однако эти исследования осуществлялись в поселениях зарничек, характеризующихся авторами как обособленные гнездования за пределами основного ареала. Поэтому в задачу работы входило охарактеризовать пространственно-временную структуру многочисленных группировок гнездования, найденных в основной области распространения вида.

Исследователи структуры группировок пеночек-зарничек, причин и механизмов их возникновения используют для определения такой формы гнездования различную терминологию.

В. К. Рябицев, анализируя территориальные отношения сообщества птиц, называет пеночку-зарничку самым склонным к групповому гнездованию видом среди изученных неколонизальных птиц Субарктики [21]. Для характеристики гнездования этого вида применяется понятие «парцелла», введенное Н. П. Наумовым, то есть группа животных («большая семья»), живущих в непосредственной близости друг к другу и потому тесно контактирующих между собой [18].

И. М. Марова, описывая биологию размножения тусклых зарничек в Западном Танну-Ола, придерживается понятия *одновидовые поселения*, характеризуя их так группы из гнездящихся по соседству птиц, отделенных от других птиц своего вида большими расстояниями [13].

К. Е. Михайлов и Н. Н. Балацкий, выясняя статус пребывания и характер распределения пеночки-зарнички на южной границе ареала в северо-восточном Приморье, применяют термин *микроселение* — крошечное изолированное поселение, состоящее из нескольких пар на небольшой территории, вокруг которой в радиусе многих километров вид не обнаружен [14].

Р. Н. W. Biedermann, исследуя процесс формирования скоплений пеночек-зарничек в северо-восточной части Монголии, употребляет понятие *гнездовая группировка* — гнездящиеся пары распределены по подходящей среде обитания не беспорядочно, а объединены в группы. В отличие от колониального размножения каждая пара еще имеет свою собственную защищаемую территорию [25].

О. V. Bourski & W. Forstmeier, основываясь на многолетние данные по гнездованию пеночек-зарничек в Центральной Сибири, исследовали функции агрегации мест гнездования этого вида и выдвинули гипотезы, объясняющие причины группирования [26]. При этом берется за основу понятие *территориальная группировка*.

А. А. Ананин, выявляя особенности долговременной динамики населения пеночки-зарнички на Западном макросклоне Баргузинского хребта, использует в качестве структурной единицы *пространственную группировку* [4]. Под этими последними двумя понятиями рассматривалось население птиц определенного местообитания (биотопа).

В данной работе для характеристики социальной организации мест размножения применяется понятие *гнездовое поселение*. Под этим понимается гнездовая группировка, неоднократно возникающая на определенной территории и образованная одной или несколькими парцеллами. Регулярность возникновения группировки определяет долгосрочность гнездового поселения. Таким образом, ежегодное гнездование характеризует поселение как долгосрочное (регулярное); не ежегодное, но периодичное — как краткосрочное (нерегулярное); однократное гнездование на территории, ранее не используемой данным видом, не рассматривалось как гнездовое поселение.

Материалы и методы

Долговременный мониторинг населения модельного вида на постоянном ключевом участке выполнен в гнездовой период 1984–2007 гг. на постоянных учетных маршрутах в долинах трех рек, охватывающих высотный профиль от побережья оз. Байкал до высокогорий (460–1 700 м над ур. м.). На этих профилях, разбитых на 11 участков, представлена большая часть разнообразия местообитаний нижней и верхней части горнолесного и подгольцово-субальпийского поясов [1, 5]. Общая протяженность летних пеших маршрутных учетов, положенных в основу настоящей работы, — 7 400 км. Обилие птиц рассчитано по методу Ю. С. Равкина [19].

Сведения по гнездовой экологии были собраны в Северо-Восточном Прибайкалье на территории Баргузинского государственного природного биосферного заповедника. Исследования осуществлялись на участках с долговременно существующими регулярными гнездовыми поселениями пеночек-зарничек, охватывающих высотный профиль от побережья оз. Байкал до высокогорий (табл. 1): три — в долине р. Давше и одно — в долине р. Правый Таркулик.

Таблица 1

Размещение мест гнездования пеночек-зарничек в центральной части Баргузинского заповедника

Высотный пояс растительности	Локализация в долине реки	Статус места гнездования	№ участка	Абс. высоты, м над ур. м.	Координаты размещения	Площадь, га
Прибрежно-равнинный	Давше, 3–4 км	многократное нерегулярное	1	480	54° 22' N, 109° 33' E	3,0
	Давше, 5 км	однократное	-	500	54° 22' N, 109° 34' E	2,0
Предгорный	Давше, 9–11 км	многократное нерегулярное	2	500–525	54° 23' N, 109° 37' E	32,0
	Давше, 12 км	однократное	-	530	54° 24' N, 109° 39' E	2,0
	Давше, 12,5–13,5 км	регулярное	3	510–530	54° 23' N, 109° 42' E	33,0
Горнолесной	Давше, 16,5 км	однократное	-	570	54° 21' N, 109° 47' E	1,5
	Давше, 26,5 км	регулярное	4	1220–1310	54° 21' N, 109° 47' E	31,0
Подгольцово-субальпийский	Правый Таркулик, истоки	регулярное	5	1300–1420	54° 20' N, 109° 50' E	48,0
	Давше, 27,5–28,5 км	регулярное	6	1380–1590	54° 20' N, 109° 48' E	45,0

Кроме того, в 2013 г. при увеличении численности вида были исследованы еще два участка с нерегулярно возникающими гнездовыми поселениями в долине р. Давше и зафиксированы три места однократного гнездования 1–2 пар пеночек-зарничек. Обследуемые местообитания классифицированы соответственно выделам высотных поясов растительности, используемых в работах А. А. Ананина [5].

Основные исследования выполнены в гнездовой период 2012–2013 гг., однако в качестве дополнения использовали данные за 2005–2007 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Сроки проведения орнитологических исследований на территории Баргузинского заповедника

Вид исследования	Предшествующие			Основные	
	2005 ^{1,2}	2006 ²	2007 ^{2,3}	2012 ^{1,3}	2013 ^{1,3}
Первый обход	5–20.VII	5–9.VII	6–10.VII	30.VI–21.VII	22.VI–17.VII
Второй обход		19.VII	15–16.VII		
Всего дней работ	16	6	7	22	26

Примечание: ¹ — исследования осуществлены Г. Н. Бачуриным, ² — И. Ф. Вурдовой, ³ — С. Г. Мещерягиной.

В перечисленные периоды исследований наиболее изучено гнездовое поселение на участке 4 в верхней части горнолесного пояса долины р. Давше. В период 2005–2007 гг. поселения на участках 5 и 6 обследовали частично. Поиск гнезд в поселениях на участках 1, 2 и 3 осуществляли лишь в 2013 г. (в предыдущие сезоны только фиксировали поющих самцов).

Ежегодно на каждом обследуемом участке при первичном обходе учитывали число поющих самцов, демонстрирующих беспокойство пар птиц, таким образом, определяя примерное количество гнездовых участков. В дальнейшем при систематических обходах данный показатель корректировали. По итогам пятилетних исследований, учитывая местоположение участков с найденными гнездами и территорий с поющими самцами, выявили для регулярно изучаемых участков (4, 5 и 6) потенциально-возможную площадь заселения в гнездовом поселении.

На каждом отдельном участке выискивали максимально возможное число гнезд, но в 2013 г. при высокой численности вида на отдельных участках осуществляли поиск только периферийных и некоторых центральных гнезд (участки 3, 5 и 6).

Поиск гнезд осуществляли 3 методами: визуальным обнаружением, вспугиванием с гнезда ("кошением") и выслеживанием птиц на гнездовых участках. При обнаружении гнезда определяли его месторасположение с помощью DPRS-навигатора Garmin GPSMAP 62. Определение расстояния между гнездами осуществлялось в программе Google earth.2013 с помощью инструмента «линейка-линия». Расчет площадей участков осуществляли в этой же программе, очерчивая при помощи инструмента «линейка — многоугольник» общий контур вокруг зафиксированных точек (обнаруженных гнезд и учтенных гнездовых участков без находки гнезд) на расстоянии 50–60 м от краевых точек.

В основу построения пространственно-временной последовательности возникновения гнезд на участках использовали дату откладки первого яйца в каждом зафиксированном гнезде. Данный показатель рассчитывали из схемы «12 суток насиживания с четвертого яйца», основанной на собственных наблюдениях и литературных данных по пеночке-зарничке [22]. Насиженность яиц в кладке определяли в момент обнаружения гнезда. При этом просвеченные с помощью овоскопа яйца сравнивались с фотографиями яиц точно известного срока инкубации (собственные данные). В дальнейшем достоверность определения срока насиживания контролировали по дате вылупления птенцов. В случае обнаружения гнезда с птенцами определяли их возраст, пользуясь методикой Мальчевского [12] для мелких воробьиных птиц, гнездящихся открыто, и сравнивая с фотографиями птенцов точно известного возраста (собственные данные).

Статистические расчеты реализованы с применением пакетов программ Statistica 6.0 и Excel.

Результаты

В результате анализа долговременных изменений численности пеночки-зарнички на постоянных участках наблюдений к оптимальным местообитаниям с высоким уровнем среднесноголетней численности и минимальной изменчивостью обилия вида были отнесены предгорный, прибрежно-равнинный и подгольцово-субальпийский выделы долины р. Давше, а также горнолесной участок долины р. Езовка и прибрежно-равнинный выдел долины р. Большая. На всех из них зарегистрированы групповые поселения пеночек-зарничек, которые предпочитают березовые и ивовые кустарники по болотам, заболоченные берега рек, увлажненные высокогорные редколесья и кустарниковые заросли [2].

Таблица 3

Локальная плотность гнездящихся пар в поселениях пеночки-зарнички на фоне изменений численности вида в целом по территории Баргузинского заповедника в исследуемые периоды

Год	Количество гнездовых пар (из них найденных гнезд) / площадь, эксплуатируемая в гнездовом поселении в текущем году, га						Локальная плотность, пар/га	Численность, особ/км ²
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6		
2005	-	-	+	$\frac{12(7)}{9.0}$	$\frac{3(2)}{2.4}$	$\frac{3(1)}{2.3}$	1.3	2.59
2006	-	-	+	$\frac{13(2)}{10.8}$	$\frac{7(4)}{6.7}$	$\frac{3(1)}{2.7}$	1.1	1,85
2007	-	-	+	$\frac{25(13)}{23.8}$	$\frac{11(8)}{10.0}$	$\frac{4(3)}{4.2}$	1.0	1,46
2012	-	-		$\frac{2(1)}{1.7}$	$\frac{39(35)}{27.4}$	$\frac{19(18)}{17.6}$	1.1	2,79
2013	$\frac{3(1)}{2.8}$	$\frac{17(14)}{15.0}$	$\frac{13(10)}{11.1}$	$\frac{30(19)}{23.4}$	$\frac{33(21)}{29.1}$	$\frac{25(15)}{30.3}$	1.1	11,79
lim, га/пару	0.9	0.9	0.9	0.7–1.0	0.8–1.0	0.8–1.2		

Изменения численности вида в подгольцово-субальпийском поясе р. Давше статистически не связаны с динамикой во всех обследованных прибрежно-равнинных, предгорных и горнолесных местобитаниях, что может подтверждать наличие отличающихся популяционных группировок, населяющих лесную зону и субвысокогорье западного макросклона Баргузинского хребта. Ранее нами было отмечено, что изменение численности вида в высокогорной части Баргузинского хребта (гольцово-альпийский и подгольцово-субальпийский пояса) происходит синхронно [3]. Также было отмечено, что при более раннем прилете пеночки-зарнички регистрируется повышение ее численности в долине р. Давше и для всего ключевого участка в целом [3].

За период исследований (2012–2013 гг.) в целом на всех участках с обследованными гнездовыми поселениями зарничек обнаружено 153 гнезда из 209 зафиксированных гнездящихся пар, а также выявлено в трех местах однократного гнездования 5 гнездящихся пар. В 2005–2007 гг. на трех участках (4, 5 и 6) всего зафиксировано 81 гнездовая пара, из них у 41 выявлены гнезда (табл. 3).

Площадь использования территорий для гнездования пеночками-зарничками в отдельные годы отследили на трех соседствующих участках (рис. 1), где между гнездовым поселением 4 и 6 минимальное расстояние составляет 650 м, а между 6 и 5 — 850 м.

Динамика количественного соотношения птиц в гнездовых поселениях от общего числа зафиксированных в них гнездящихся пар в исследуемом году представлена для тех же участков (рис. 2).

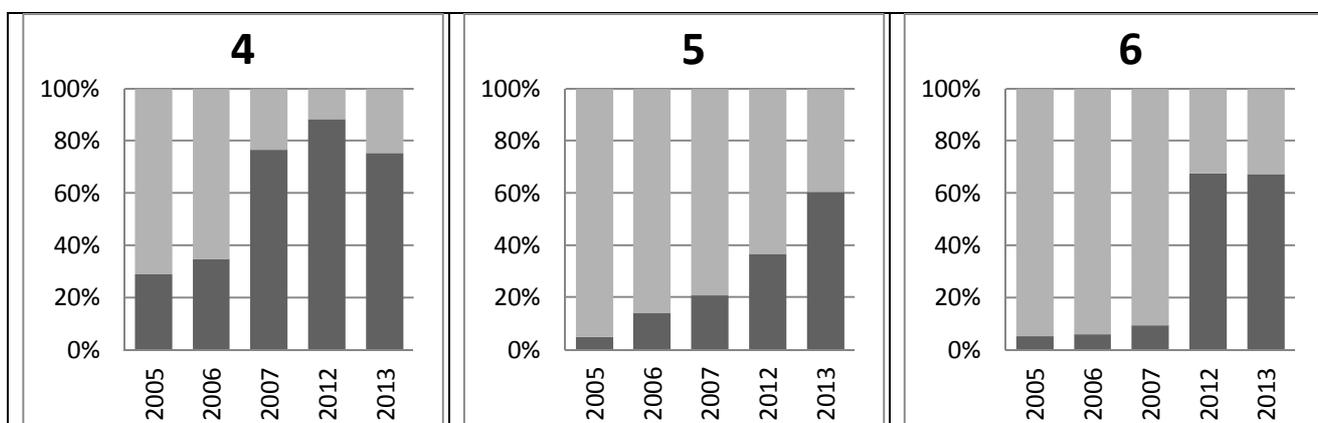
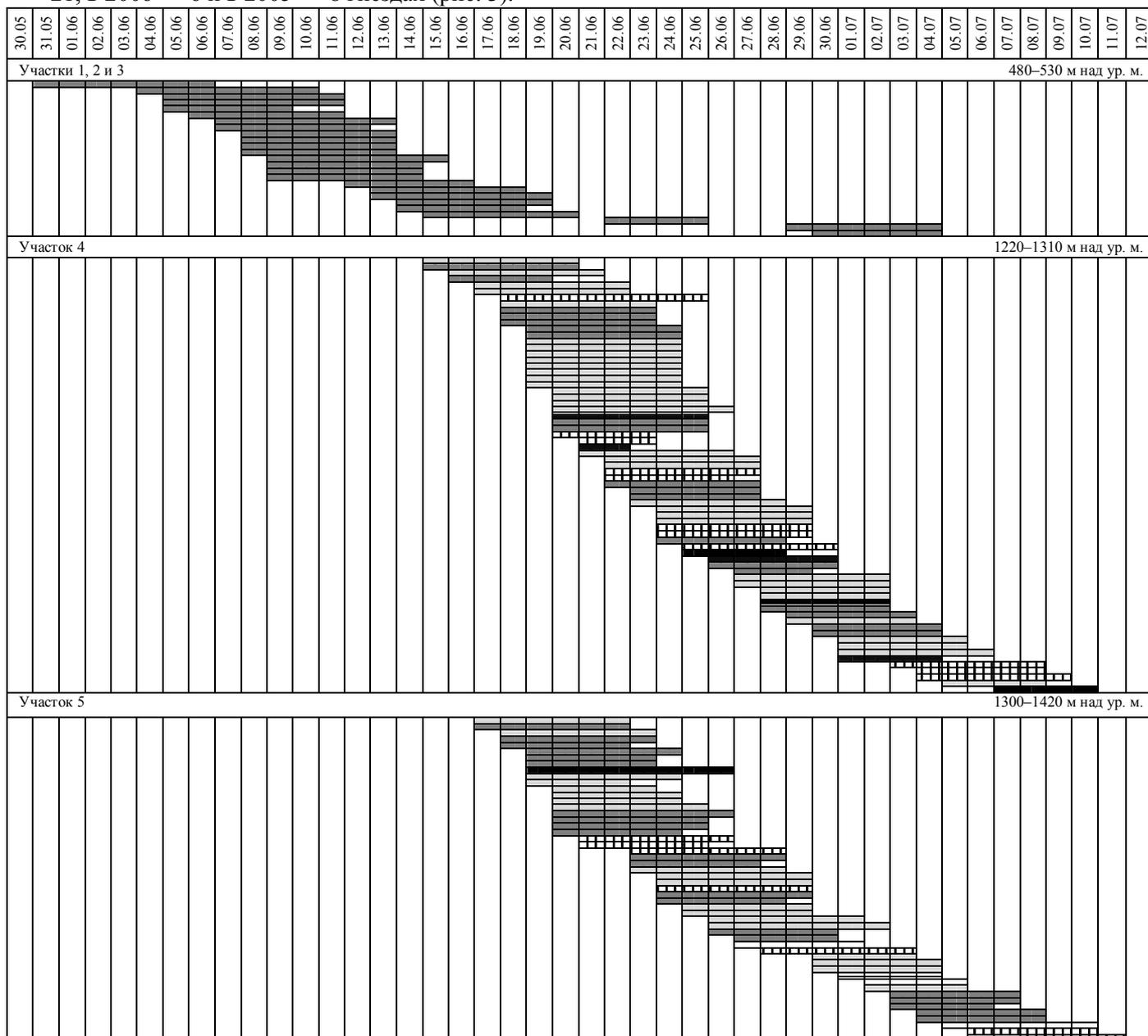


Рис. 1. Доля используемой в различные годы для гнездования площади (темно-серые столбцы) от потенциально-возможной площади заселения в гнездовом поселении (светло-серые столбцы)



Рис. 2. Доля птиц в гнездовых поселениях (темно-серые столбцы) от общего числа зафиксированных гнездящихся пар в исследуемом году (светло-серые)

Всего удалось отследить сроки откладки яиц в 183 гнездах: в 2013 г. — 80, в 2012 — 68, в 2007 — 21, в 2006 — 6 и в 2005 — 8 гнездах (рис. 3).



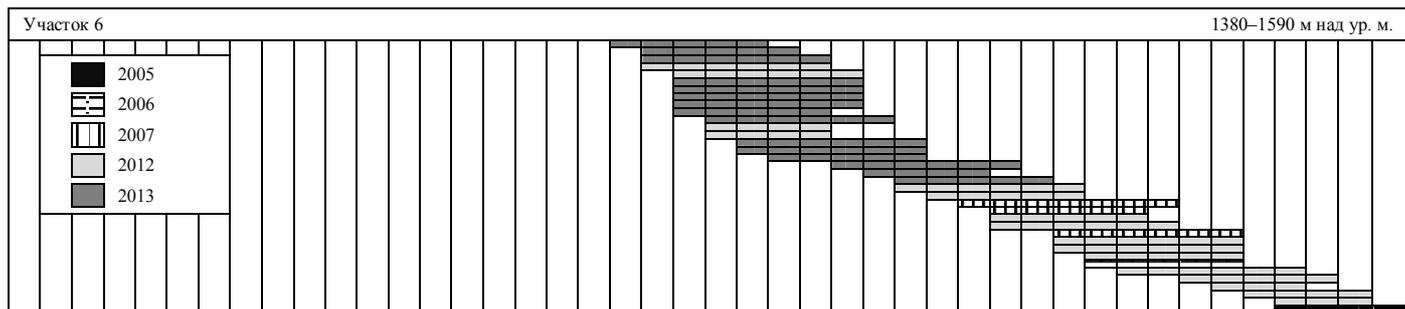


Рис. 3. Обобщенные данные о сроках откладки яиц пеночками-зарничками на отдельных участках

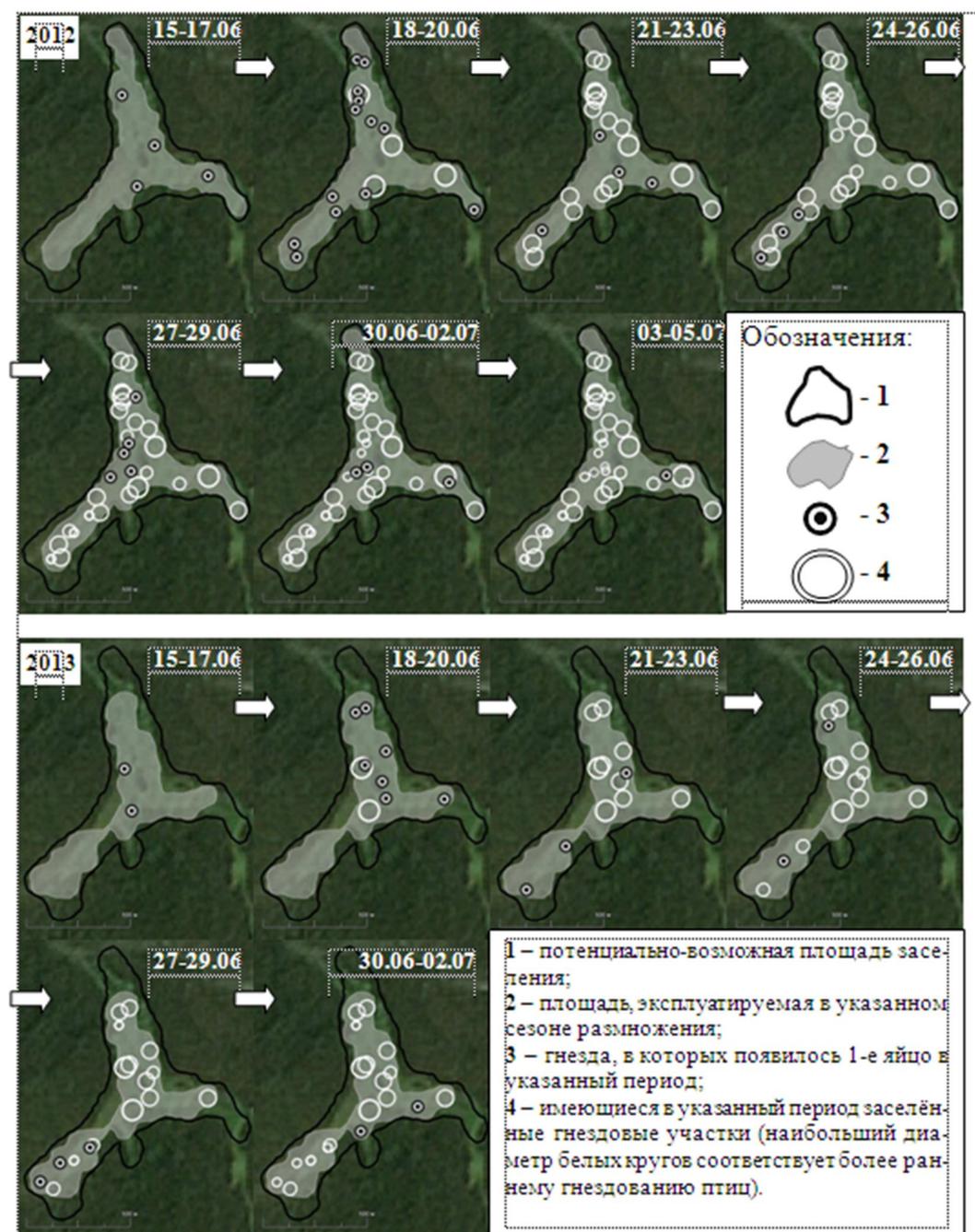


Рис. 4. Пространственно-временная структура формирования гнездового поселения пеночек-зарничек на примере 4 участка в 2012 и 2013 гг.

На основе данных о сроке откладки первого яйца и GPS-координат размещения гнезда реконструировали пространственно-временную структуру формирования поселений в 2012 и 2013 гг. для трех гнездовых поселений пеночек-зарничек на участках 4, 5 и 6 (рис. 4). Для тех же гнездовых поселений на основе данных о сроке откладки первого яйца и расстоянии до уже имеющегося на участке ближайшего гнезда с кладкой выявили пределы линейных параметров уплотнения поселений пеночек-зарничек (табл. 4).

Таблица 4

Минимальные расстояния ($\bar{R} \pm SE$, в м) между вновь возникающими и имеющимися гнездами пеночек-зарничек в трех гнездовых поселениях (4, 5 и 6)

Период гнездования	Характер размещения вновь возникающих гнезд относительно имеющихся заселенных гнездовых участков		
	«за пределами»	«между»	«в пределах»
2012	266±57 (n=22) [125–571]	119±21 (n=21) [72–238]	53±8 (n=23) [21–79]
2013	301±62 (n=17) [100–490]	135±22 (n=18) [86–244]	55±11 (n=17) [15–86]
обобщенный за 2 года	281±39 (n=39) [100–571]	126±14 (n=39) [72–244]	54±6 (n=40) [15–86]

Обсуждение

В целом опубликованных данных о существовании долгосрочных гнездовых поселений пеночек-зарничек в конкретных местах весьма ограниченное количество. В. В. Морозов описывает два случая наблюдений долгосрочных гнездовых поселений пеночек-зарничек на западном макросклоне Полярного Урала: в еловом редколесье на г. Южной в период с 1986 по 1993 г. [15], в лиственничной ерниковой редине в устье р. Хороташор в 2000 [16] и 2007 гг. [17].

Р. Н. W. Biedermann [25], описывая два участка скоплений зарничек в северо-восточной части Монголии (научно-исследовательская станция «Khonin Nuga»), указывает, что один из них был заселен как минимум два года (2002–2003 гг.).

На территории Баргузинского заповедника выявлено три варианта социальной организации мест размножения пеночки-зарнички: регулярное (долгосрочное) гнездовое поселение, многократное нерегулярное (краткосрочное) гнездовое поселение и однократное гнездование. Одновременно все указанные варианты зарегистрированы нами в сезон размножения 2013 г., характеризующийся высоким уровнем среднегодовой численности вида (табл. 3). В основном на исследуемой территории пеночки-зарнички образуют регулярные (долгосрочные) гнездовые поселения. Так, изученное нами гнездовое поселение № 4 на указанном месте (табл. 1) ежегодно регистрировали в течение 35 лет: А. В. Федоров с 1979 по 1987 г. и А. А. Ананин с 1984 по 2013 г. (архивные материалы Баргузинского заповедника).

Площадь, эксплуатируемая пеночками-зарничками в каждом отдельном гнездовом поселении, по годам различается (табл. 3). Однако не зависимо как от варианта социальной организации мест размножения, так и от уровня среднегодовой численности вида одна пара птиц в среднем использовала 0,7–1,2 га (табл. 3). Для тусклой зарнички приводится более широкий диапазон указанного параметра. Так, в Заилийском Алатау на участке 2,5 га обнаружено 8 жилых гнезд, на участке около 5 га — 20 гнезд [9, 10]; в южных отрогах хр. Западный Танну-Ола на территории около 12 га — 10 гнезд [13].

Таким образом, в годы повышенной численности вида при заселении в каждом отдельном гнездовом поселении потенциально-возможной площади для размножения возможно возникновение мест однократного гнездования. Так, в 2013 г. нами зафиксированы в прибрежно-равнинном, предгорном и горнолесном высотных поясах (табл. 1) по одному случаю однократного гнездования пеночек-зарничек в количестве 1–2 пары. В подгольцово-субальпийском поясе (гнездовое поселение 5 и 6),

где доля используемой площади составляла в 2013 г. примерно 60% потенциально-возможной площади заселения в гнездовом поселении (рис. 1), случаев однократного гнездования не зафиксировано.

По мнению В. К. Рябицева [21], свойственные зарничкам поселения из нескольких гнездящихся по соседству пар могут еще в предгнездовое время распадаться и образовываться в другом месте. Так, в Хан-Хэнтэйском заповеднике после регистрации на участке двух первых поющих самцов было отмечено четыре–пять стай (от 8 до 22 самцов), устанавливающих во время миграции краткосрочные территории в течение 1–10 дней на этом участке [25]. Нами такие наблюдения на территории Баргузинского заповедника не отмечались, что, возможно, связано с более поздними сроками проведения полевых работ. В целом ежегодно в гнездовых поселениях отмечались самцы, поющие в течение всего гнездового сезона и не проявляющие в поведении практически беспокойства на присутствие наблюдателя в пределах эксплуатируемой самцом территории. По нашему мнению, эти самцы составляют популяционный резерв и в размножении в текущем году не участвуют. В случае же разорения гнезд, исходя из неоднократных наблюдений, самцы перестают беспокоиться, зато начинают активно петь по периметру эксплуатируемого участка, а через 1–2 суток исчезают с участка.

Численность пеночек-зарничек в гнездовых поселениях ежегодно варьирует (табл. 3). Так, например, В. В. Морозовым [15] была отражена нестабильность численности зарнички на западном макросклоне Полярного Урала, на участке одного гнездового поселения в течение нескольких лет: в июле 1986 г. найдено 2 поющих самца, в 1987 — 6 пар, в июне 1989 — 11 территориальных самцов, а в июне 1993 — 4 пары и 1 территориальный самец. В наших наблюдениях получился подобный результат, когда на фоне изменения общей численности зарничек на территории заповедника (табл. 3) одни поселения укрупнялись (№ 5), другие уменьшались (№ 4), а в некоторых (№ 6) доля от общей численности оставалась без изменений (рис. 2). Аналогичные несинхронные изменения численности вида регистрировались и на отдельных участках постоянных учетных маршрутов на всей ключевой территории в Баргузинском заповеднике в 1984–2014 гг. [4].

На западном макросклоне Баргузинского хребта гнездовые поселения пеночек-зарничек встречаются на высотах от 480 до 1590 м над ур. м.

На Полярном Урале максимальная высота встречи пеночек-зарничек составляла 320 м над ур. м. у верхней границы леса в ерниковом травяно-моховом листовенничном редколесье [6]. В Вишерском заповеднике (Пермский край) на западной границе ареала гнездовые поселения обнаружены на высоте 580–740 м над ур. м. в редколесьях и криволесьях по границам горных лугов и верховых болот (Мещерягина С. Г., неопубликованные данные). В Хан-Хэнтэйском заповеднике описаны попытки гнездования пеночек-зарничек на высоте 1000 м над ур. м. в области лесостепей в северной части Монголии, представляющей южную границу ареала гнездования вида [25].

Находки гнезд тусклой зарнички *Phylloscopus inornatus humei* зафиксированы в северо-западной части Хамар-Дабана (Южное Прибайкалье) на высотах 1750–1800 м над ур. м. [8], а в горно-таежной части Западного Алтая — на высотах 1 000–2 100 м над ур. м. [24].

В зоне пространственного контакта форм *humei* и *inornatus* в центральной части Западного Саяна зарнички формы *inornatus* отмечены на высоте 1 300–1 600 м над ур. м. в пойменных ольхово-ивовых лесах и на открытых участках в таежном поясе [11].

Широкий диапазон высотного распределения гнездовых поселений пеночек-зарничек на территории Баргузинского заповедника определяет различия в сроках начала откладки яиц (рис. 3). Запоздывание сроков размножения в один и тот же сезон у зарничек, размножающихся в высокогорье по сравнению с прибрежно-равнинной и предгорной частью лесного пояса, отмечалось ранее А. А. Ананиным [2]. В 2013 г. гнездование в горнолесном и подгольцово-субальпийском поясе началось тогда, когда в прибрежно-равнинном и предгорном заканчивалось (разница в 15 суток).

В. К. Рябицев [23], рассматривая процесс формирования территориальной структуры одновидовых групповых поселений в условиях различной плотности, приходит к заключению, что у изученных на контрольных площадках в разные годы видов птиц схема формирования поселений очень сходна: сначала образовывалось рыхлое поселение, которое затем уплотнялось путем вселения новых особей.

Пространственно-временная последовательность возникновения гнезд во всех гнездовых поселениях на изучаемой территории в указанные периоды была подобна схеме, проиллюстрированной на примере участка 4 (рис. 4). Первые гнезда появлялись в центре и в периферийных частях потенциально-возможной площади заселения в гнездовом поселении, а затем происходило вселение на территории между и/или внутрь имеющихся гнездовых участков.

Таким образом, минимальные расстояния между вновь возникающими и имеющимися гнездами пеночек-зарничек в гнездовых поселениях варьировали в пределах от 15 до 571 м и зависели от характера вселения (табл. 4). Интересно, что в случае обособленного гнездования пеночек-зарничек за пределами основного ареала была зарегистрирована находка двух гнезд, сделанных в 60 м одно от другого. При этом в случае повторного гнездования (после разорения) одна пара отстроила гнездо в 40 м от предыдущего [14]. Для тусклой зарнички приводятся минимальные расстояния между двумя гнездами в Западном Танну-Ола — 11 м [13] и в Кунгей-Алатау — 15 м [10].

Выводы

На западном макросклоне Баргузинского хребта пеночки-зарнички *Phylloscopus inornatus* формируют пространственные группировки гнездовых поселений, различающихся социальной организацией (регулярные долгосрочные или многократные нерегулярные краткосрочные), но схожих в процессе формирования территориальной структуры. Кроме того, возможны случаи однократного гнездования. Долговременные изменения плотности населения вида отдельных пространственных выделов на постоянных учетных маршрутах и количества пар в постоянных гнездовых поселениях носят асинхронный характер, что определяется возможностью пространственного перераспределения в пределах высотных поясов и различных речных долин территории Баргузинского заповедника.

Литература

1. Ананин А. А. Долговременные исследования динамики численности птиц Баргузинского хребта // Развитие современной орнитологии в Северной Евразии: тр. XII Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. — Ставрополь: Изд-во Ставропол. гос. ун-та, 2006а. — С. 280–297.
2. Ананин А. А. Птицы Баргузинского заповедника. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2006б. — 276 с.
3. Ананин А. А. Многолетняя динамика летнего населения птиц высокогорий Баргузинского хребта (Северо-Восточное Прибайкалье) // Известия Самарского научного центра РАН. — 2009. — Т. 11, № 1/1. — С. 9–12.
4. Ананин А. А. Особенности долговременной динамики населения пеночки-зарнички на западном макросклоне Баргузинского хребта // Актуальные вопросы изучения птиц Сибири: материалы Сибирской орнит. конф., посвящ. памяти и 75-летию Э. А. Ирисова. — Барнаул: Азбука, 2010а. — С. 54–57.
5. Ананин А. А. Птицы Северного Прибайкалья: динамика и особенности формирования населения. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2010б. — 296 с.
6. Головатин М. Г., Пасхальный С. П. Птицы Полярного Урала. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. — С. 386–388.
7. Доржиев Ц. З. Птицы Байкальской Сибири: систематический состав, характер пребывания и территориальное размещение // Байкальский зоол. журн. — 2011. — Вып. 1(6). — С. 30–54.
8. Дурнев Ю. А., Сонин В. Д., Сирохин И. Н. Орнитологические находки в северо-западной части Хамар-Дабана (южное Прибайкалье) // Русский орнит. журн. — 2012. — Т. 21, экспресс-вып. 767. — С. 1416–1418.
9. Ковшарь А. Ф. Певчие птицы в субвысокогорье Тянь-Шаня. — Алма-Ата, 1979. — 312 с.
10. Ковшарь А. Ф., Гаврилов Э. И., Родионов Э. Ф. О биологии тусклой зарнички *Phylloscopus inornatus humei* // Орнитология. — 1974. — Вып. 11. — С. 253–267.
11. Лисовский А., Рубцов А. Взаимоотношения обыкновенной и тусклой зарничек в зоне симпатрии на Западном Саяне // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц восточной Европы и северной Азии: материалы междунар. конф. (XI орнитол. конф.). — Казань: Матбугат Йорты, 2001. — С. 378–379.
12. Мальчевский А. С. Орнитологические экскурсии. Сер. Жизнь наших птиц и зверей. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. — Вып. 4. — 296 с.
13. Марова И. М. Биология размножения и пространственная структура поселений тусклых зарничек в Западном Танну-Ола // Орнитология. — 1990. — Вып. 24. — С. 128–130.
14. Михайлов К. Е., Балацкий Н. Н. Гнездование пеночки-зарнички *Phylloscopus inornatus* на южной границе ареала в северо-восточном Приморье // Русский орнит. журн. — 1997. — Т. 6, экспресс-вып. 19. — С. 8–13.
15. Морозов В. В. Фаунистические находки на западном макросклоне Полярного Урала // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. — Екатеринбург: Изд-во Урал. отд-я РАН, 1995. — С. 56–59.
16. Морозов В. В. К орнитофауне Полярного Урала // Русский орнит. журн. — 2003. — Т. 12, экспресс-вып. 212. — С. 3–5.
17. Морозов В. В. Материалы по фауне птиц западного макросклона Полярного Урала // Орнитология. — 2013. — Т. 38. — С. 85–105.
18. Наумов Н. П. Этологическая структура популяций наземных позвоночных // Поведение животных: Экологические и эволюционные аспекты. — М.: Наука, 1972. — С. 37–39.
19. Равкин Ю. С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. — Новосибирск: Наука, 1967. — С. 66–75.

20. Редькин Я. А., Коновалова М. В. К вопросу о репродуктивных отношениях двух форм зарнички *Phylloscopus inornatus* (Blyth, 1842) на основе анализа внешних морфологических признаков и деталей распространения // Русский орнит. журн. — 2003. — Т. 12, Экспресс-вып. 247. — С. 1407–1430.

21. Рябицев В. К. Территориальные отношения и динамика сообщества птиц в Субарктике — Екатеринбург: Наука, 1993. — 296 с.

22. Рябицев В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справ.-определитель. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. — 634 с.

23. Рябицев В. К., Бачурин Г. Н., Шутов С. В. К распространению птиц на западном склоне Приполярного Урала // Фауна Урала и Европейского Севера. — Свердловск, 1980. — С. 54–59.

24. Щербачев Б. В. Тускляя зарничка *Phylloscopus humei* на Западном Алтае // Русский орнит. журн. — 2010. — Т. 19, экспресс-вып. 578. — С. 1067–1070.

25. Biedermann P. H. W. Hidden leks in the Yellow-browed Warbler *Phylloscopus inornatus*? — Investigations from the Khan Khentey reserve (Mongolia) // *Acrocephalus*. — 2006. — V. 27 (128–129). — С. 21–35.

26. Bourski O. V. and Forstmeier, W. Does interspecific competition affect territorial distribution of birds? A long-term study on Siberian *Phylloscopus* warblers // *Oikos*. — 2000. — N 88. — С. 341–350.

References

1. Ananin A. A. Dolgovremennye issledovaniya dinamiki chislennosti ptits Barguzinskogo khrebta [Long-term studies of population dynamics of Barguzinsky ridge birds]. *Razvitie sovremennoi ornitologii v Severnoi Evrazii – Development of modern ornithology in Northern Eurasia*. Proc. 12th Int. Orn. conf. of Northern Eurasia. Stavropol: Stavropol State University publ., 2006a. Pp. 280–297.

2. Ananin A. A. *Ptitsy Barguzinskogo zapovednika* [Birds of Barguzinsky reserve]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2006b. 276 p.

3. Ananin A. A. Mnogoletnyaya dinamika letnego naseleniya ptits vysokogorii Barguzinskogo khrebta (Severo-Vostochnoe Pribaikal'e) [Long-term dynamics of summer birds population of Barguzinsky Ridge highlands (Northeastern Baikal region)]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN – Proc. of Samara Sci. Center RAS*. 2009. V. 11. No 1/1. Pp. 9–12.

4. Ananin A. A. Osobennosti dolgovremennoi dinamiki naseleniya penochki-zarnichki na zapadnom makrosklone Barguzinskogo khrebta [Features of long-term Yellow-browed Warbler population dynamics on western macroslope of Barguzin ridge]. *Aktual'nye voprosy izucheniya ptits Sibiri – Actual problems of Siberia birds studying*. Proc. Siberian Orn. conf., dedicated to the memory and 75th ann. of E.A. Irisov. Barnaul: Azbuka, 2010a. Pp. 54–57.

5. Ananin A. A. *Ptitsy Severnogo Pribaikal'ya: dinamika i osobennosti formirovaniya naseleniya* [Birds of North Baikal region: the dynamics and peculiarities of population organization]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2010b. 296 p.

6. Golovatin M. G., Paskhal'nyi S. P. *Ptitsy Polyarnogo Urala* [Birds of the Polar Ural]. Ekaterinburg: Ural University publ., 2005. Pp. 386–388.

7. Dorzhiev Ts. Z. *Ptitsy Baikalskoi Sibiri: sistemicheskii sostav, kharakter prebyvaniya i territorial'noe razmeshchenie* [Birds of Baikalian Siberia: systematic structure, nature of indwelling and territorial distribution]. *Baikal'skii zoologicheskii zhurnal – Baikal Zoological Journal*. 2011. V. 1(6). Pp. 30–54.

8. Durnev Yu. A., Sonin V. D., Sirokhin I. N. Ornitologicheskie nakhodki v severo-zapadnoi chasti Khamar-Dabana (yuzhnoe Pribaikal'e) [Ornithological findings in the northwestern part of Khamar-Daban (southern Baikal region)]. *Russkii ornitologicheskii zhurnal – Russian Ornithological Journal*. 2012. V. 21. Express Edition 767. Pp. 1416–1418.

9. Kovshar' A. F. *Pevchie ptitsy v subvysokogor'e Tyan'-Shanya* [Songbirds in subhighlands of Tien Shan]. Almaty, 1979. 312 p.

10. Kovshar' A. F., Gavrilov E. I., Rodionov E. F. O biologii tuskloi zarnichki *Phylloscopus inornatus humei* [On Biology of dusky Browed Warbler *Phylloscopus inornatus humei*]. *Ornitologiya – Ornithology*. 1974. V. 11. Pp. 253–267.

11. Lisovskii A., Rubtsov A. Vzaimootnosheniya obyknovvennoi i tuskloi zarnichek v zone simpatrii na Zapadnom Sayane [Relationship of common and dusky Browed Warblers in sympatry area of the West Sayan]. *Aktual'nye problemy izucheniya i okhrany ptits vostochnoi Evropy i severnoi Azii – Actual problems of studying and protection of eastern Europe and northern Asia birds*. Proc. 11th Int. Orn. conf. Kazan: Matbugat Iorty, 2001. Pp. 378–379.

12. Mal'chevskii A. S. *Ornitologicheskie ekskursii. Ser. Zhizn' nashikh ptits i zveri* [Ornithological tours. Ser. The lives of our birds and animals]. Leningrad: Leningrad State University publ., 1981. V. 4. 296 p.

13. Marova I.M. Biologiya razmnozheniya i prostranstvennaya struktura poselenii tusklykh zarnichek v Zapadnom Tannu-Ola [Reproductive biology and spatial structure of dusky Browed Warblers settlements in the West Tannu-Ola]. *Ornithology – Ornitologiya*. 1990. V. 24. Pp. 128–130.

14. Mikhailov K. E., Balatskii N. N. Gnezdovanie penochki-zarnichki *Phylloscopus inornatus* na yuzhnoi granitse areala v severo-vostochnom Primor'e [Breeding of Yellow-browed Warbler *Phylloscopus inornatus* on the southern

border of area in the northeastern Primorye]. *Russkii ornitologicheskii zhurnal – Russian ornithological Journal*. 1997. V. 6. Express Edition 19. Pp. 8–13.

15. Morozov V. V. Faunisticheskie nakhodki na zapadnom makrosklone Polyarnogo Urala [Fauna finds in western macroslope of the Polar Ural]. *Materialy k rasprostraneniyu ptits na Urale, v Priural'e i Zapadnoi Sibiri – Materials of birds spread in Ural, Transural and Western Siberia*. Ekaterinburg: Ural Branch RAS, 1995. Pp. 56–59.

16. Morozov V. V. K ornitofaune Polyarnogo Urala [To the avifauna of Polar Ural]. *Russkii ornitologicheskii zhurnal – Russian ornithological Journal*. 2003. V. 12. Express Edition. 212. Pp. 3–5.

17. Morozov V. V. Materialy po faune ptits zapadnogo makrosklona Polyarnogo Urala [Materials on bird fauna of the Polar Ural western slopes]. *Ornithology – Ornitologiya*. 2013. V. 38. Pp. 85–105.

18. Naumov N. P. Etologicheskaya struktura populyatsii nazemnykh pozvonochnykh [Ethological structure of terrestrial vertebrates population]. *Povedenie zhivotnykh: Ekologicheskie i evolyutsionnye aspekty – Animal Behavior: Ecological and evolutionary aspects*. Moscow: Nauka, 1972. Pp. 37–39.

19. Ravkin Yu. S. K metodike ucheta ptits v lesnykh landshaftakh [To the methods of birds registration in forest landscapes]. *Priroda ochagov kleshchevogo entsefalita na Altae – Nature of tick-borne encephalitis foci in Altai*. Novosibirsk: Nauka, 1967. Pp. 66–75.

20. Red'kin Ya. A., Konovalova M. V. K voprosu o reproductivnykh otnosheniyakh dvukh form zarnichki *Phylloscopus inornatus* (Blyth, 1842) na osnove analiza vneshnikh morfologicheskikh priznakov i detalei rasprostraneniya [To the reproductive relations between two forms of browed Warbler *Phylloscopus inornatus* (Blyth, 1842) based on the analysis of external morphological features and distribution details]. *Russkii ornitologicheskii zhurnal – Russian ornithological Journal*. 2003. V. 12. Express Edition 247. Pp. 1407–1430.

21. Ryabitsev V.K. *Territorial'nye otnosheniya i dinamika soobshchestva ptits v Subarktike* [Territorial relations and dynamics of bird communities in Subarctic]. Ekaterinburg: Nauka, 1993. 296 p.

22. Ryabitsev V.K. *Ptitsy Urala, Priural'ya i Zapadnoi Sibiri* [Birds of Ural, Transurals and Western Siberia]. Ekaterinburg: Ural University publ., 2008. 634 p.

23. Ryabitsev V. K., Bachurin G. N., Shutov S. V. K rasprostraneniyu ptits na zapadnom sklone Pripolyarnogo Urala [To the birds distribution on the Polar Ural western slope]. *Fauna Urala i Evropeiskogo Severa – Fauna of Ural and the European North*. Sverdlovsk, 1980. Pp. 54–59.

24. Shcherbakov B. V. Tusklaya zarnichka *Phylloscopus humei* na Zapadnom Altae [Ducky browed warbler *Phylloscopus humei* in the Western Altai]. *Russkii ornitologicheskii zhurnal – Russian Ornithological Journal*. 2010. V. 19. Express Edition 578. Pp. 1067–1070.

25. Biedermann P. H. W. Hidden leks in the Yellow-browed Warbler *Phylloscopus inornatus*? — Investigations from the Khan Khentey reserve (Mongolia). *Acrocephalus*. 2006. V. 27 (128–129). Pp. 21–35.

26. Bourski O. V. and Forstmeier W. Does interspecific competition affect territorial distribution of birds? A long-term study on Siberian *Phylloscopus* warblers. *Oikos*. 2000. No 88. Pp. 341–350.

УДК 595.422+504(571.55)

ДОМИНИРУЮЩИЕ ВИДЫ И ЭКОЛОГИЯ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ РОДОДЕНДРОНОВО-РАЗНОТРАВНОГО СОСНОВОГО ЛЕСА ЗАБАЙКАЛЬЯ

© **Полетаева Татьяна Григорьевна**

кафедра биологии, кандидат биологических наук, доцент
Читинской государственной медицинской академии
Россия, 672090. г. Чита, ул. Горького, 39а

© **Клеусова Надежда Александровна**

кандидат биологических наук кафедры биологии
Читинской государственной медицинской академии
Россия, 672090, Чита, ул. Горького, 39а
e-mail: kleusova.nadezhda@yandex.ru

*Гамазовые клещи — большая и уникальная группа животных. Они характеризуются разнообразием мест обитания, заселяя почву, лесную подстилку, мох, гнезда птиц и млекопитающих, места хранения человеком запасов продуктов питания. В представленной статье рассматриваются результаты многолетних собственных исследований. Анализируются доминирующие виды гамазовых клещей в почве и подстилке рододендроново-разнотравного соснового леса Забайкалья в разные сезоны года. Фауна гамазовых клещей исследованного биотопа представлена 66 видами, относящимися к 12 семействам. Клещи 33 видов собраны в подстилке, 16 — в почве, 19 — в подстилке и в почве. Видовой состав комплексов гамазовых клещей рододендроново-разнотравного сосняка может изменяться по сезонам, что наиболее проявляется весной и осенью. Большая часть весеннего, летнего и осеннего комплексов представлена следующими видами семейства: *Rhodacaridae* (*Gamasellus silvaticus*), *Veigaiidae* (*Veigaia belovae*), *Laelaptidae* (*Hipoaspis* (G.) *praesternalis*, *Zerconidae* (*Zercon davydovae*). Определены их индексы встречаемости, обилия, половой индекс. Показатели индекса обилия и встречаемости видов максимальные в июле — августе.*

Ключевые слова: гамазовые клещи, индекс встречаемости, индекс обилия, половой индекс, весенний, летний и осенний комплексы, доминирующие виды.

DOMINANT SPECIES AND ECOLOGY OF GAMASID MITES' RHODODENDRON-HERB PINE FORESTS OF TRANSBAIKALIA

Poletaeva Tatyana G.

department of biology, PhD in Biology, Chita State Medical Academy
39a Gorkogo, Chita, 672090, Russia

Kleusova Nadezhda A.

department of biology, PhD in Biology, Chita State Medical Academy
39a Gorkogo, Chita, 672090, Russia

*Gamasid mites are most diverse and unique group of animals. They are characterized by a diversity of habitats, settling the soil, forest litter, moss, nests of birds and mammals, storage of human food supply. The article deals with the results of many-year own research. The dominant species of the gamasid mites were defined in the soil and litter rhododendron-herb pine forests of the Transbaikalia region in different seasons. The fauna of gamasid mites of the studied biotope was represented by 66 species belonging to 12 families. The mites of 33 species were collected in the litter, 16 — in the soil, 19 species — both in the litter and in the soil. The species composition of gamasid mites' complexes of rhododendron-herb pine may vary by season, which is most evident in spring and autumn. The most part of the spring, summer and autumn complexes were represented by species of the families: *Rhodacaridae* (*Gamasellus silvaticus*), *Veigaiidae* (*Veigaia belovae*), *Laelaptidae* (*Hipoaspis* (G.) *praesternalis*, *Zerconidae* (*Zercon davydovae*). Their occurrence, abundance and sex indices were determined. The abundance and occurrence indices were maximal in July — August.*

Keywords: gamasid mites, occurrence index, abundance index, sex index, spring, summer and autumn complexes, dominant species.

*Gamasid mites are most diverse and unique group of animals. They are characterized by a diversity of habitats, settling the soil, forest litter, moss, nests of birds and mammals and storage of human food supply. The article deals with the results of many-year own research. The dominant species of gamasid mites were defined in soil and litter rhododendron-herb pine forests of the Transbaikalia region in different seasons of the year. The fauna of gamasid mites of the investigated biotope was represented by 66 species belonging to 12 families. Mites of 33 species were collected in the litter, 16 — in soil, 19 species — both in the litter and in the soil. The specific composition of gamasid mites' complexes of rhododendron-herb pine may vary by season, which is most evident in spring and autumn. Most part of the spring, summer and autumn complexes were represented by species of the families: Rhodacaridae (*Gamasellus silvaticus*), Veigaiaidae (*Veigaia belovae*), Laelaptidae (*Hipoaspis* (G.) *praesternalis*), Zerconidae (*Zercon davydovae*). The occurrence, abundance and sex indices were determined. The abundance and occurrence indices were maximal in July — August.*

Keywords: gamasid mites, occurrence index, abundance index, sex index, spring, summer and autumn complexes, the dominant species.

Введение

Гамазовые клещи — большая и уникальная группа животных. Они характеризуются разнообразием мест обитания, заселяя почву, лесную подстилку, мох, гнезда птиц и млекопитающих, места хранения человеком запасов продуктов питания. До середины 1970-х гг. основное внимание акарологов Сибири было направлено на изучение паразитических видов гамазовых клещей в связи с их значением в медицине и ветеринарии. Изучение почвообитающих клещей лесостепной зоны Забайкалья началось с середины 1970 гг. [3]. К концу 1998 г. в фауне установлено 169 видов [4]. Региональные особенности гамазид Забайкалья и Украины схожи [1]. В последующем были установлены доминирующие виды отдельных биотопов [5]. Определены экологические группы клещей [6].

Цель исследования. Изучить фаунистический состав гамазовых клещей рододендроново-разнотравного соснового леса Забайкалья, определить их индексы встречаемости, обилия и половой индекс.

Материал и методы. Сбор гамазовых клещей проводился в рододендроново-разнотравном сосновом лесу Забайкалья, расположенном на северо-восточном склоне горы в окрестности р. Кайдаловки. В исследовании свободноживущих гамазовых клещей данного биотопа использован материал, собранный в разные годы многолетнего периода. Пробы забирали в начале и конце каждого месяца, размером 10x10 см² в 10 повторностях. При количественном анализе использовали следующие показатели: а) встречаемость (процент проб, в которых обнаружены клещи), б) индекс обилия — количество экземпляров клещей, приходящихся на все исследованные пробы, в) половой индекс (соотношение самцов к самкам). Видовая диагностика клещей проводилась по «Определителю обитающих в почве клещей Mesostigmata» [2].

Основу рододендроново-разнотравного соснового леса составляют сосна (*Pinus sylvestris*), подлесок (*Rhododendron dahurica*) и богатая травянистая растительность. В травянистом ярусе представлены злаки: вейник незамечаемый (*Calamagrostis neglecta*), мятлик боровой (*Poa nemoralis*); осоки: осока Коржинского (*Carex Korshinskyi*), осока стоповидная (*Carex pediformis*); девять видов бобовых с доминированием клевера люпиновидного (*Trifolium lupinaster*), горошка мышиного (*Vicia cracca*), донника зубчатого (*Melilotus dentatus*) и большого количества разнотравья с доминантами: астра альпийская (*Aster altacus* Willd), девясил британский (*Jnula britannica* L), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinalis*), тысячелистник азиатский (*Achillea asiatica*), мордовник даурский (*Echinops dahuricus*), подорожник прижатый (*Plantago depressa*).

Результаты и обсуждение. Фауна гамазовых клещей исследованного биотопа представлена 66 видами, относящимися к 12 семействам. Клещи 33 видов собраны в подстилке, 16 — в почве, 19 — в подстилке и в почве. Большая часть видов представлена семействами Rhodacaridae (16), Aceosejidae (11), Laelaptidae (11). В почве и в подстилке отмечено большое число видов встречаемостью ниже 10 %. Таких видов в почве оказалось 25 из 35. Десять видов в почве по частоте встречаемости располагаются в следующем порядке: *Zercon davydovae* — 45 %±0,43, *Gamasellus silvaticus* — 34 %±0,77, *Veigaia belovae* — 32 %±0,82, *Hipoaspis* (G.) *praesternalis* — 23%±1,00, *Arstoseius breviceles* — 15%±1,14, *A.cetratus* — 13 %±1,18, *A.corbicula* — 12 %±1,19, *Gamasholaspis variabilis* — 12 %±1,19, *Parasitus fimetorum* — 11 %±1,21, *P.burhanensis* — 10 %±1,22.

В подстилке найдено 18 видов клещей встречаемостью не ниже 10 %. Доминируют те же виды, что и в почве, но с более высокими процентными показателями: *Z.davydovae* — 56 %±0,47,

G.silvaticus — 41 %±0,58, V.belovae — 36 %±0,72, H.(G.) praesternalis — 32 %±0,82. С более-менее повышенной встречаемостью отмечены G.silvestris — 26 %±0,35, Ameroseius corbicula — 22 %±1,02, Veigaia kochi — 22 %±1,13, Dendrolaelaps latior — 16 %±1,21, Hipoaspis (G.) brevipilis — 13 %±1,18, H.(C.) acuta — 13 %±1,18, H.(C.) vacua — 11 %±1,21, Melihares juradeus — 11 %±1,21 и с предельной встречаемостью 10 %±1,22 — H.(C.) cuneifer, Lasioseius berlese, L.oftusis, Gamasellus alexandrovae ; Asca aphidioides, Pachylaelaps gontcharovae, а также скудно представленных видов составляет 31 из 49.

Видовой состав комплексов гамазовых клещей рододендроново-разнотравного сосняка может изменяться по сезонам, что наиболее проявляется весной и осенью. В год исследования весеннего комплекса нами было отмечено 25 видов гамазид. Большая часть этого комплекса представлена видами семейства Rhodacaridae (Gamasellus silvaticus), Veigaiaidae (Veigaia belovae), Laelaptidae (Hipoaspis (G.) praesternalis, Zerconidae (Zercon davydovae) (табл. 1).

Таблица 1

Доминирующие виды клещей весеннего комплекса

Место обитания клещей	Встречаемость в %±m			
	Veigaia belovae	Gamasellus silvaticus	Hipoaspis (G.) praesternalis	Zercon davydovae
почва	20±1,06	20±1,06	15±1,14	22±1,02
лесная подстилка	32±0,82	25±0,97	17±1,11	27±0,93

Индекс встречаемости выше в лесной подстилке, это объясняется тем, что прогревание почвы начинается с верхних слоев.

Летние сезоны характеризуются наибольшим видовым разнообразием, отмечено 33 вида. По частоте встречаемости доминируют Zercon davydovae, Gamasellus silvaticus, Veigaia belovae, Hipoaspis (G.) praesternalis, но с большим индексом встречаемости и обилия (табл. 2, 4). Сохраняется преобладание индекса встречаемости в лесной подстилке.

Таблица 2

Доминирующие виды клещей летнего комплекса комплекса

Место обитания клещей	Встречаемость в %±m			
	Veigaia belovae	Gamasellus silvaticus	Zercon davydovae	Hipoaspis (G.) praesternalis
почва	38±0,67	40±0,61	31±0,84	38±0,67
лесная подстилка	48±0,27	57±0,51	43±0,49	35±0,75

В осеннем комплексе доминируют такие же клещи, как в летнем и весеннем комплексах, но с меньшим индексом встречаемости и обилия. Осенью присоединяются виды семейства Laelaptidae, с преобладанием H.(G.) aculeifer (табл. 3).

Таблица 3

Доминирующие виды клещей осеннего комплекса

Место обитания клещей	Встречаемость в %±m			
	Veigaia belovae	Gamasellus silvaticus	Zercon davydovae	H.(G.) aculeifer
почва	7±1,00	15±1,14	27±0,93	-
лесная подстилка	25±0,97	12±1,19	10±1,22	10±1,22

Общность видового состава в весеннем и летнем комплексах по доминирующим видам составляет 100 %, в весеннем, летнем и осеннем комплексах — 75 %. Наибольшие индексы встречаемости во всех комплексах характерны для лесной подстилки, видимо, это связано с их трофическими связями.

Таблица 4

Индекс обилия доминирующих видов

Месяцы	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
<i>Veigaia belovae</i>	1,7	6,0	0,3	3,5	4,2	7,6	2,7	0,12
<i>Gamasellus silvaticus</i>	3,5	5,7	1,4	1,6	6,1	4,9	2,3	1,6
<i>Zercon davydovae</i>	1,4	6,9	4,4	6,7	16,1	10,2	4,02	1,2

Во всех комплексах популяции самок численно преобладают над самцами и нимфами. По сезонам года происходит изменение полового индекса у доминирующих видов.

Veigaia belovae. В популяции самки численно преобладают над самцами и преимагинальными стадиями (61 % — самки, 11 % — самцы, 8 % — протонимфы, 20 % — дейтонимфы, личинки не обнаружены). Средний половой индекс за период активной жизни клещей (март — ноябрь) — 0,17. Во второй половине весны половой индекс несколько превышает средний, но в самом начале лета он снижается до 0. С середины лета половой индекс приближается к среднему с резким подъемом к концу лета. Осенью наблюдается постепенное снижение индекса до минимального (табл. 5).

Gamasellis silvaticus. Основную часть популяции составляют самки (64 % — самки, 12 % — самцы, 10 % — протонимфы, 14 % — дейтонимфы). Самки численно преобладают над самцами. Средний половой индекс в весенне-летне-осенний период — 0,19, выше среднего индекса он отмечен весной, с максимумом в мае, а самый низкий в начале лета (табл. 5).

Zercon davydovae. Средний половой индекс составляет 0,23 и поднимается с середины лета и держится до середины осени, а затем резко падает. Изменение полового индекса по месяцам происходит следующим образом, первые самки, готовые к яйцекладке, отмечены в конце апреля. В это же время появляются протонимфы и дейтонимфы. Май характеризуется повышением размножения и развития клещей, которые, однако, с наступлением июня почти прекращаются. С июля наступает новый подъем в размножении и развитии клещей (табл. 5).

Таблица 5

Изменение полового индекса доминирующих видов гамазовых клещей

Месяцы	Виды		
	<i>Veigaia belovae</i>	<i>Gamasellus silvaticus</i>	<i>Zercon davydovae</i>
	Половой индекс		
III	0,0	-	-
IV	0,06	0,24	0,21
V	0,20	0,37	0,26
VI	0,0	0,04	0,15
VII	0,16	0,14	0,27
VIII	0,38	0,22	0,30
IX	0,20	0,28	0,31
X	0,03	0,12	0,02
XI	0,0	0,05	0,08

Таким образом, основой почвообитающих гамазовых клещей рододендрово-разнотравного соснового леса являются виды: *Veigaia belovae*, *Gamasellus silvaticus*, *Zercon davydovae*. В микропопуляциях самки численно преобладают над самцами и преимагинальными стадиями развития. Максимальные показатели индекса обилия и встречаемости видов наблюдаются в июле – августе. Поэтому сбор клещей почвенно-подстилочной группы в условиях Забайкалья рекомендуется проводить в летний период.

Литература

1. Балан П. Г. Особенности стационального распределения клещей-цэрконид фауны Украины // Шестое Всесоюз. совещ. по проблемам теоретической и прикладной акарологии: тез. докл. — Л., 1990. — С. 11–12.
2. Брегетова Н. Г. Определитель обитающих в почве клещей Mesostigmata. — Л., 1977. — С. 3–716.
3. Ландшафтное распределение гамазовых клещей в поверхности почвы Восточной Сибири / А. А. Гончарова [и др.] // Проблемы почвенной зоологии. — Вильнюс, 1975. — С. 125–126.
4. Полетаева Т. Г. Особенности стационального распределения свободноживущих гамазовых клещей Забайкалья // География, экология и здоровье населения: тез. докл. российской науч. конф. — Чита, 1992. — С. 1.
5. Клеусова Н. А., Полетаева Т. Г. Экологические группы клещей и их биоценотические связи на территории лесостепной зоны Забайкалья: материалы междунар. науч.-практ. конф. — Ч. IV. — М., 2013. — С. 8–11.
6. Полетаева Т. Г., Клеусова Н. А. Антропогенное действие на фаунистические комплексы гамазовых клещей Восточного Забайкалья Естественные и технические науки. — 2012. — № 3. — С. 123–126.

Referenses

1. Balan P. G. Osobennosti statsial'nogo raspredeleniya kleshchei — tserkonid fauny Ukrainy [Features of ticks station distribution – tserkonid of Ukraine fauna]. *Shestoe Vsesoyuznoe soveshchanie po problemam teoreticheskoi i prikladnoi akarologii – 6th All-Union. Conf. on Theoretical and Applied Acarology*. Leningrad, 1990. Pp. 11–12.
2. Bregetova N. G. *Opredelitel' obitayushchikh v pochve kleshchei Mesostigmata* [Qualifier of soil inhabiting Mesostigmata ticks]. Leningrad, 1977. Pp. 3–716.
3. Goncharova A. A. et al. Landshaftnoe raspredelenie gamazovykh kleshchei v poverkhnosti pochvy Vostochnoi Sibiri [Landscape distribution of gamasid ticks in soil surface of Eastern Siberia]. *Problemy pochvennoi zoologii – Problems of Soil Zoology*. Vilnius, 1975. Pp. 125–126.
4. Poletaeva T. G. Osobennosti statsional'nogo raspredeleniya svobodnozhivushchikh gamazovykh kleshchei Zabaikal'ya [Features free gamasid ticks station distribution in Transbaikal]. *Geografiya, ekologiya i zdorov'e naseleniya – Geography, ecology and human health*. Chita, 1992. P. 1.
5. Kleusova N. A., Poletaeva T. G. *Ekologicheskie gruppy kleshchei i ikh biotsenoticheskie svyazi na territorii lesostepnoi zony Zabaikal'ya* [Environmental groups of ticks and their biocenotic throughout on the territory of Transbaikal forest-steppe zones]. Proc. Int. sci. and pract. conf. Moscow, 2013. Part 4. Pp. 8–11.
6. Poletaeva T. G., Kleusova N. A. Antropogennoe deistvie na faunisticheskie komplekсы gamazovykh kleshchei Vostochnogo Zabaikal'ya [Anthropogenic effects on faunal complexes of gamasid ticks in Eastern Transbaikal]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and Technical Sciences*. 2012. No 3. Pp. 123–126.

УДК 597.841:591.342

**ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРЕДЛИЧИНОК И ЛИЧИНОК ТАЛЫШСКОЙ ЖАБЫ
BUFO EICHWALDI LITVINCHUK, ROSANOV, BORKIN ET SKORINOV, 2008
НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ**

© **Ткаченко Оксана Васильевна**

ассистент кафедры экологии и охраны природы
Черниговского национального педагогического университета им. Т. Г. Шевченко
Украина, 14013, г. Чернигов, ул. Гетьмана Полуботка, 53
e-mail: oksana-tkachenko@mail.ru

© **Кидов Артем Александрович**

кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии
Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
e-mail: kidov_a@mail.ru

© **Матушкина Ксения Андреевна**

заведующая Зоологическим музеем им. Н. М. Кулагина кафедры зоологии
Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
e-mail: matushkinaka@gmail.com

© **Блинова София Алексеевна**

старший лаборант кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета —
МСХА им. К. А. Тимирязева
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
e-mail: sofya.blinova@yandex.ru

© **Африн Кирилл Александрович**

студент факультета зоотехнии и биологии
Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
e-mail: africozz@rambler.ru

Впервые приводятся сведения о линейных размерах предличинок и личинок талышской жабы Bufo eichwaldi из природных водоемов на юго-востоке Азербайджана и разведенных в лабораторных условиях с 17 по 46-ю стадию развития. Предличинки на 18-й стадии развития освобождаются от яйцевых оболочек и имеют длину тела 3,89–4,78 мм, а хвоста 0,93–1,86 мм. Переход на экзогенное питание происходит, начиная с 26-й стадии при длине тела 4,69–5,73 мм и хвоста 7,39–8,28 мм. Молодь покидает воду на 44-й стадии при длине тела 8,88–12,50 мм и хвоста 0,15–17,80 мм.

***Ключевые слова:** талышская жаба, Bufo eichwaldi, личиночное развитие, стадии развития, линейные размеры.*

LINEAR SIZES OF PRE-LARVAE AND LARVAE OF THE TALYSH TOAD,
BUFO EICHWALDI LITVINCHUK, ROSANOV, BORKIN ET SKORINOV, 2008
IN DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT

Tkachenko Oksana V.

Assistant of the department of ecology and environment protection
T. G. Shevchenko Chernigov National Pedagogical University
53 Getmana Polubotka, Chernigov, 14013, Ukraine

Kidov Artem A.

PhD in Biology, A/Professor, department of zoology
Russian State Agrarian University — K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy
49 Timiryazevskaya, Moscow, 127550, Russia

Matushkina Kseniya A.

Chief of Zoological Museum named after N.M. Kulagin, department of zoology
Russian State Agrarian University — K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy
49 Timiryazevskaya, Moscow, 127550, Russia

Blinova Sofia A.

Senior lab technician, department of zoology
Russian State Agrarian University — K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy
49 Timiryazevskaya, Moscow. 127550, Russia

Afrin Kirill A.

undergraduate student, faculty of animal science and biology
Russian State Agrarian University — K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy
49 Timiryazevskaya, Moscow, 127550, Russia

For the first time the information is presented on the linear dimensions of pre-larvae and larvae of the Talysh toad, Bufo eichwaldi from natural reservoirs in the southeast of Azerbaijan and bred in the laboratory from 17 to 46 stages of development. The pre-larvae in the stage 18 of the development get free from egg membranes and have a body length of 3.89–4.78 mm and a tail of 0.93–1.86 mm. The transition to exogenous feeding occurs starting from the stage 26 at the body length 4.69–5.73 and the tail 7.39–8.28 mm. Juveniles leave the water in the stage 44 at the body length 8,88–12,50 mm and the tail 0,15–17,80 mm.

Keywords: Talysh toad, Bufo eichwaldi, larval development, stages of development, linear sizes.

Введение

Несмотря на повышенный интерес к систематике и филогении серых жаб комплекса «*Bufo bufo*» Западной Палеарктики в последние 15 лет [1; 11–12], работы, посвященные морфологической изменчивости, росту и развитию этих видов, затрагивали лишь взрослых животных [1, 4, 7]. Личиночное развитие представителей этого видового комплекса и особенно талышской жабы *Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008, за исключением публикаций самого общего характера [2–3; 5–6; 8], остается неизученным. Также стоит отметить, что до настоящего времени сведения о линейном росте предличинок и личинок приводились без точной привязки к общепринятым выделяемым стадиям [9], а лишь на наиболее визуальном выраженных этапах развития — при отделении от яйцевых оболочек, начале экзогенного питания, формировании заднего и переднего поясов конечностей, выходе на сушу. Данная работа выполнена в рамках наших многолетних исследований зоогеографии, изменчивости и экологии серых жаб Кавказа и позволяет впервые оценить линейные размеры молоди талышской жабы на различных предличинокных и личиночных стадиях.

Материал и методы

Исследования проводили в лаборатории зоокультуры кафедры зоологии РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева в 2013 г. Материалом послужили потомство талышской жабы, полученное в искусственных условиях по стандартным для серых жаб методикам [10]. Условия инкубации икры, эмбриогенеза и личиночного развития исследуемых видов были подробно описаны нами ранее [3]. Взрослые жабы, потомство которых было задействовано в исследованиях, были отловлены на территории Азербайджанской республики: в селении Ловайн Астаринского района (38°31'N, 48°47'E, 0 м над ур. м.) и между селениями Пиран и Диджо Лерикского района (38°41'N, 48°38'E, 350 м над ур. м.). В качестве сравнительного материала привлекали также сборы личинок талышской жабы из природных водоемов в этих же локалитетах. Стадии развития личинок определяли по стандартной методике, предложенной К. Л. Госнером [9]. Эмбрионов от выхода из яиц до начала экзогенного питания считали предличинками, а за личиночное развитие принимали период от начала внешнего питания до выхода молоди на сушу. Измерения молоди осуществляли на материале, фиксированном в 70%-ном этиловом спирте, при помощи электронного штангенциркуля с погрешностью до 0,01 мм. Всего были изучены 344 предличинки и личинки лабораторного разведения и 157 экземпляров из природы.

Результаты и их обсуждение

В искусственных условиях предличинки и личинки талышской жабы по линейным размерам превосходили природных особей на аналогичных стадиях развития (табл. 1–3), что, по всей видимости, обусловлено различиями в условиях нагула производителей, инкубации икры и развития молоди. В

то же время, несмотря на разницу в абсолютных показателях длины тела и хвоста, в росте личинок всех изученных групп заметны общие тенденции.

Таблица 1

Размерные характеристики предличинок и личинок, полученных от тальшских жаб из селения Ловайн в лабораторных условиях

Стадия (по Gosner, 1960)	Сутки развития	n	M±m (σ) min-max		
			длина тела (L)	длина хвоста (l _{cd})	общая длина (L+l _{cd})
18	6	2	<u>4,54±0,34(0,34)</u> 4,30–4,78	<u>1,65±0,16(0,15)</u> 1,54–1,76	<u>6,19±0,50(0,49)</u> 5,84–6,54
19	6	5	<u>4,88±0,15(0,3)</u> 4,54–5,21	<u>1,89±0,14(0,29)</u> 1,55–2,17	<u>6,77±0,28(0,55)</u> 6,09–7,38
20	6–13	4	<u>5,09±0,16(0,27)</u> 4,73–5,35	<u>2,1±0,16(0,27)</u> 1,73–2,37	<u>7,19±0,22(0,37)</u> 6,88–7,72
24	13	6	<u>5,18±0,16(0,34)</u> 4,52–5,49	<u>7,33±0,34(0,75)</u> 6,2–7,99	<u>12,51±0,41(0,92)</u> 11,19–13,46
25	13	3	<u>5,00±0,27(0,38)</u> 4,62–5,39	<u>7,37±0,42 (0,59)</u> 6,74–7,93	<u>12,37±0,15(0,22)</u> 12,13–12,55
26	13	6	<u>5,23±0,17(0,37)</u> 4,69–5,73	<u>7,78±0,17 (0,39)</u> 7,39–8,28	<u>13,01±0,11 (0,25)</u> 12,69–13,41
27	20	5	<u>6,11±0,07(0,13)</u> 5,90–6,24	<u>8,12±0,46 (0,92)</u> 7,12–9,29	<u>14,49±0,57 (0,98)</u> 13,18–15,53
28	20–55	83	<u>7,05±0,05 (0,42)</u> 5,89–7,81	<u>9,77±0,09 (0,79)</u> 7,41–11,93	<u>16,82±0,12 (1,06)</u> 14,03–19,23
29	27–55	39	<u>7,49±0,06 (0,36)</u> 6,79–8,51	<u>10,61±0,10 (0,59)</u> 9,03–11,87	<u>18,1±0,13 (0,81)</u> 16,02–19,64
30	34–55	16	<u>7,57±0,09 (0,35)</u> 7,05–8,47	<u>11,49±0,32 (1,23)</u> 7,60–12,96	<u>19,06±0,32 (1,23)</u> 15,40–20,55
31	41–55	8	<u>7,90±0,13 (0,35)</u> 7,38–8,37	<u>12,25±0,19 (0,51)</u> 11,59–13,07	<u>20,15±0,24 (0,63)</u> 18,97–20,77
32	55	5	<u>7,84±0,14 (0,28)</u> 7,40–8,10	<u>12,58±0,74 (1,48)</u> 10,65–14,19	<u>20,42±0,72 (1,45)</u> 18,54–21,59
33	55	3	<u>8,33±0,25(0,35)</u> 7,97–8,68	<u>13,97±0,93 (1,31)</u> 12,91–15,44	<u>22,29±0,69 (0,98)</u> 21,59–23,41
35	55	1	9,62	14,95	24,57
37	105	1	11,31	15,69	27,00
38	105	1	11,01	16,63	27,64
39	105	1	11,56	15,74	27,30
40	105	3	<u>11,08±0,16 (0,23)</u> 10,87–11,33	<u>15,65±1,26 (1,77)</u> 13,89–17,44	<u>25,85±1,54 (1,54)</u> 24,76–26,94
41	105	1	11,33	18,15	29,48
42	105	1	10,87	17,03	27,90
43	93–96	4	<u>10,82±0,45 (0,78)</u> 9,82–11,7	<u>10,18±2,78 (4,81)</u> 4,99–16,11	<u>21,01±2,34 (4,05)</u> 16,69–25,93
44	91–105	13	<u>11,19±0,20 (0,70)</u> 10,07–12,50	<u>4,39±1,51 (5,23)</u> 0,15–17,80	<u>15,57±1,51 (5,21)</u> 10,79–28,79

Таблица 2

Размерные характеристики предличинок и личинок, полученных от талышских жаб из селения Пиран в лабораторных условиях

Стадия (по Gosner, 1960)	Сутки развития	n	$\overline{M} \pm m (\sigma)$ min-max		
			длина тела (L)	длина хвоста (l_{cd})	общая длина ($L+l_{cd}$)
20	8	1	4,11	3,26	7,37
21	8	9	$3,85 \pm 0,09 (0,26)$ 3,46–4,22	$3,46 \pm 0,15 (0,42)$ 2,99–4,19	$7,31 \pm 0,21 (0,61)$ 6,47–8,33
27	22–64	12	$6,42 \pm 0,25 (0,82)$ 5,10–7,34	$8,96 \pm 0,38 (1,25)$ 6,11–10,12	$15,38 \pm 0,57 (1,89)$ 11,25–17,30
28	22–64	58	$7,27 \pm 0,09 (0,69)$ 5,68–8,64	$10,55 \pm 0,10 (0,77)$ 7,47–12,02	$17,82 \pm 0,18 (1,35)$ 13,54–20,56
29	29–64	10	$8,27 \pm 0,18 (0,54)$ 7,23–8,74	$11,58 \pm 0,25 (0,75)$ 10,17–13,08	$19,85 \pm 0,34 (1,02)$ 17,53–21,64
30	43–64	6	$8,67 \pm 0,23 (0,51)$ 7,98–9,52	$11,82 \pm 0,29 (0,64)$ 10,92–12,70	$20,49 \pm 0,49 (1,10)$ 18,90–22,22
31	50–64	6	$8,77 \pm 0,10 (0,22)$ 8,53–9,08	$12,27 \pm 0,17 (0,39)$ 11,60–12,68	$21,04 \pm 0,20 (0,44)$ 20,25–21,41
32	50–64	8	$9,06 \pm 0,16 (0,42)$ 8,42–9,80	$12,23 \pm 0,16 (0,43)$ 11,70–13,14	$21,29 \pm 0,25 (0,66)$ 20,52–22,29
33	50–64	7	$9,24 \pm 0,20 (0,49)$ 8,30–9,83	$13,08 \pm 0,15 (0,35)$ 12,55–13,40	$22,31 \pm 0,34 (0,82)$ 20,85–23,22
34	57–64	6	$9,67 \pm 0,22 (0,48)$ 8,75–10,15	$13,04 \pm 0,34 (0,76)$ 11,75–14,02	$22,71 \pm 0,55 (1,22)$ 20,50–24,17
37	107	1	9,94	13,47	23,41
38	107	3	$9,64 \pm 0,34 (0,48)$ 9,10–10,04	$14,35 \pm 1,01 (1,43)$ 12,94–15,80	$23,99 \pm 0,68 (0,96)$ 22,98–24,9
39	107	2	$9,75 \pm 0,75 (0,75)$ 9,22–10,28	$14,26 \pm 1,05 (1,05)$ 13,52–15,01	$24,01 \pm 0,30 (0,30)$ 23,80–24,23
44	109	2	$8,97 \pm 0,13 (0,13)$ 8,88–9,07	$3,46 \pm 0,35 (0,35)$ 3,22–3,71	$12,44 \pm 0,48 (0,48)$ 12,1–12,78
46	109	2	$11,42 \pm 0,61 (0,61)$ 10,99–11,85	–	–

Таблица 3

Размерные характеристики предличинок и личинок из природных водоемов

Стадия (по Gosner, 1960)	n	$\overline{M} \pm m (\sigma)$ min-max		
		длина тела (L)	длина хвоста (l_{cd})	общая длина ($L+l_{cd}$)
17	5	$3,49 \pm 0,19 (0,37)$ 3,01–3,94	$0,52 \pm 0,14 (0,28)$ 0,16–0,90	$4,01 \pm 0,32 (0,63)$ 3,37–4,84
18	17	$3,76 \pm 0,06 (0,23)$ 3,17–4,18	$1,03 \pm 0,06 (0,23)$ 0,53–1,34	$4,79 \pm 0,09 (0,39)$ 3,70–5,50
19	21	$4,35 \pm 0,07 (0,34)$ 3,77–4,90	$1,61 \pm 0,10 (0,45)$ 0,84–2,47	$5,95 \pm 0,13 (0,59)$ 4,80–6,86
28	2	$7,10 \pm 0,08 (0,08)$ 7,04–7,16	$10,44 \pm 0,02 (0,02)$ 10,43–10,46	$17,54 \pm 0,11 (0,11)$ 17,47–17,62
29	1	8,83	11,02	19,85
30	2	$9,08 \pm 0,01 (0,01)$ 9,07–9,09	$11,65 \pm 0,44 (0,44)$ 11,34–11,96	$20,73 \pm 0,42 (0,42)$ 20,43–21,03
33	5	$8,94 \pm 0,20 (0,41)$ 8,3–9,3	$12,33 \pm 0,25 (0,51)$ 11,62–12,9	$21,27 \pm 0,39 (0,77)$ 19,92–21,73

34	5	$9,81 \pm 0,2(0,40)$ 9,41–10,48	$12,76 \pm 0,05(0,10)$ 12,61–12,87	$22,56 \pm 0,18(0,36)$ 22,24–23,18
35	4	$9,99 \pm 0,51(0,89)$ 9,02–10,93	$13,47 \pm 0,47(0,81)$ 12,39–14,35	$23,46 \pm 0,81(1,41)$ 21,41–24,61
36	5	$10,54 \pm 0,27(0,54)$ 9,71–11,13	$14,39 \pm 0,45(0,90)$ 13,32–15,37	$24,92 \pm 0,55(1,10)$ 23,79–26,18
37	6	$11,06 \pm 0,20(0,45)$ 10,43–11,52	$14,79 \pm 0,21(0,47)$ 14,14–15,26	$25,85 \pm 0,34(0,76)$ 24,68–26,59
38	7	$11,37 \pm 0,07(0,18)$ 11,11–11,64	$15,89 \pm 0,44(1,07)$ 14,71–17,75	$27,26 \pm 0,44(1,07)$ 26,08–29,2
39	3	$11,48 \pm 0,32(0,45)$ 11,02–11,93	$15,42 \pm 0,34(0,48)$ 14,88–15,78	$26,90 \pm 0,50(0,71)$ 26,37–27,71
40	19	$11,52 \pm 0,19(0,83)$ 9,66–13,54	$16,32 \pm 0,35(1,47)$ 11,75–18,45	$27,84 \pm 0,48(2,02)$ 21,41–30,64
41	9	$10,97 \pm 0,25(0,69)$ 9,82–11,8	$17,13 \pm 0,68(1,93)$ 13,59–19,8	$28,11 \pm 0,88(2,48)$ 23,55–31,08
42	23	$10,05 \pm 0,14(0,65)$ 8,47–11,65	$16,53 \pm 0,26(1,22)$ 12,9–18,27	$26,58 \pm 0,33(1,57)$ 22,82–28,92
43	7	$10,06 \pm 0,28(0,68)$ 8,9–10,99	$15,88 \pm 0,79(1,93)$ 13,91–18,68	$25,93 \pm 0,98(2,39)$ 22,81–29,06
44	12	$8,73 \pm 0,24(0,79)$ 7,33–10,01	$2,17 \pm 0,37(1,22)$ 0,95–5,76	$10,91 \pm 0,48(1,59)$ 8,44–15,22
45	3	$9,90 \pm 1,98(2,81)$ 7,25–12,84	$1,11 \pm 0,07(0,10)$ 0,99–1,19	$11,01 \pm 1,97(2,79)$ 8,44–13,98

Увеличение размеров тела в предличиночном и личиночном развитии тальшской жабы носит прямолинейный характер до 39–41-й стадии, а потом длина тела не изменяется или даже несколько уменьшается. Несмотря на то, что еще на 40-й стадии начинается резорбция хвоста в клоакальной части, его длина продолжает возрастать до 39–42-й стадий, а начиная с 42-й стадии хвост уменьшается в размерах. Таким образом, вклад измеряемых признаков (длина тела и хвоста) в общую длину предличинок и личинок неодинаков на различных этапах биологического возраста. Если при освобождении предличинки от яичевых оболочек (18-я стадия) длина тела составляет 2,4–3,1 длины хвоста, то к 21-й стадии эти значения почти равны (0,83–1,41), а в последующем длина хвоста превалирует над длиной тела. Начиная с 39–42-й стадий (последней предметаморфной и первых метаморфных), когда длина хвоста начинает уменьшаться в связи с его резорбцией, длина тела вновь преобладает над длиной хвоста. Молодь покидает воду на 44-й стадии при длине тела 8,88–12,50 мм и хвоста 0,15–17,80 мм и уже на 45-й стадии может начинать питаться.

Благодарности. Авторы считают приятным долгом выразить признательность профессору Л. В. Маловичко за ценные замечания и комментарии, которые были учтены при работе над рукописью, А. А. Бакиевой, Е. Г. Ковриной и А. Л. Тимошиной за содействие при проведении лабораторных исследований.

Литература

1. Кидов А. А. Кавказская жаба *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) в Западном и Центральном Предкавказье: замечания к распространению и таксономии // Научные исследования в зоологических парках. — 2009. — Вып. 25. — С. 170–179.
2. Кидов А. А., Матушкина К. А. К изучению раннего онтогенеза тальшской серой жабы *Bufo eichwaldi* Litvinchuk et al., 2008 в Юго-Восточном Азербайджане // Актуальные вопросы экологии и природопользования: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 13–14 мая 2011 г.). — Ставрополь: Параграф, 2011. — С. 152–156.
3. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi* и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции / А. А. Кидов [и др.] // Современная герпетология. — 2014. — Вып. 1/2. — С. 1–8.
4. Кидов А. А., Орлова М. А., Дернаков В. В. Сравнительная характеристика внешней морфологии и окраски кавказской жабы *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1811) (Amphibia, Anura, Bufonidae) некоторых популяций Северного макросклона Главного Кавказского хребта // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: материалы междунар. конф. (Пенза, 13–16 мая 2008 г.). — Пенза: Изд-во Пенз. гос. пед. ун-та им. В. Г. Белинского, 2008. — Ч. II. — С. 255–258.
5. Матушкина К. А., Кидов А. А. Размножение тальшской жабы, *Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borokin et Skorinov, 2008 (Amphibia: Anura: Bufonidae) в горах и предгорьях Азербайджанского Тальша // Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. — 2013. — Т. 18, № 6–1. — С. 3042–3044.

6. Матушкина К. А., Кидов А. А. Репродуктивная биология талышской жабы (*Bufo eichwaldi*) в Ленкоранской низменности // Современная герпетология. — 2013. — Т. 13, вып. 1/2. — С. 27–33.
7. Серые жабы (Amphibia, Bufonidae, *Bufo bufo* complex) Предкавказья и Северного Кавказа: новый анализ проблемы / Е. М. Писанец [и др.] // Збірник праць Зоологічного музею ННПМ НАНУ. — 2008–2009. — № 40. — С. 87–129.
8. Ткаченко О. В., Кидов А. А., Матушкина К. А. Особенности морфологии личинок талышской жабы (*Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008) // Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. — 2013. — Т. 18, №6–1. — С. 3084–3086.
9. Gosner K. L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae // Herpetologica. — 1960. — V. 16. — P. 183–190.
10. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*) / A. A. Kidov [et al] // Russ. J. Herpetology. — 2014. — V. 21 (1). — P. 40–46.
11. A new species of common toads from the Talysh mountains, south-eastern Caucasus: genome size, allozyme, and morphological evidences / S. N. Litvinchuk [et al] // Russ. J. Herpetology. — V. 15(1). — P. 19–43.
12. Multilocus species tree analyses resolve the radiation of the widespread *Bufo bufo* species group (Anura, Bufonidae) / E. Recuero and [et al] // Molecular Phylogenetics and Evolution. — 2012. — V. 62(1). — P. 71–86.

References

1. Kidov A. A. Kavkazskaya zhaba *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) v Zapadnom i Tsentral'nom Predkavkaz'e: zamechaniya k rasprostraneniyu i taksonomii [Caucasian toad *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) in West and Central Ciscaucasia: comments to distribution and taxonomy]. *Nauchnye issledovaniya v zoologicheskikh parkakh – Scientific studies in zoological parks*. 2009. V. 25. Pp. 170–179.
2. Kidov A. A., Matushkina K. A. K izucheniyu rannego ontogeneza talyshskoi seroi zhaby *Bufo eichwaldi* Litvinchuk et al., 2008 v Yugo-Vostochnom Azerbaidzhane [To the studying of early ontogenesis of common toad Talysh *Bufo eichwaldi* Litvinchuk et al., 2008 in Southeastern Azerbaijan. *Aktual'nye voprosy ekologii i prirodopol'zovaniya – Actual problems of ecology and environmental management*. Proc. II Int. sci. and pract. conf. (Stavropol, May 13–14, 2011). Stavropol: Paragraf, 2011. Pp. 152–156.
3. Laboratornoe razvedenie serykh zhab Kavkaza (*Bufo eichwaldi* i *B. verrucosissimus*) bez primeneniya gormonal'noi stimulyatsii [Laboratory breeding of Caucasian common toads (*Bufo eichwaldi* and *B. verrucosissimus*) without hormonal stimulation]. *Sovremennaya gerpetologiya – Modern herpetology*. 2014. V. 1/2. Pp. 1–8.
4. Kidov A. A., Orlova M. A., Dernakov V. V. Sravnitel'naya kharakteristika vneshnei morfologii i okraski kavkazskoi zhaby *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1811) (Amphibia, Anura, Bufonidae) nekotorykh populyatsii Severnogo makrosklona Glavnogo Kavkazskogo khrebta [Comparative characteristics of external morphology and color of Caucasian toad *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1811) (Amphibia, Anura, Bufonidae) of some populations on Northern macroslope of Main Caucasus Range]. *Bioraznoobrazie: problemy i perspektivy sokhraneniya – Biodiversity: problems and prospects of conservation*. Proc. Int. conf. (Penza, May 13–16, 2008). Penza: V. G. Belinsky Penza State Pedagogical University publ., 2008. Part 2. Pp. 255–258.
5. Matushkina K. A., Kidov A. A. Razmnozhenie talyshskoi zhaby, *Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008 (Amphibia: Anura: Bufonidae) v gorakh i predgor'yakh Azerbaidzhanskogo Talysha [Reproduction of Talysh toad, *Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008 (Amphibia: Anura: Bufonidae) in the mountains and foothills of Azerbaijan Talysh]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Ser. Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Bulletin of Tambov University. Ser. Natural and technical sciences*. 2013. Bk 18. No. 6–1. Pp. 3042–3044.
6. Matushkina K. A., Kidov A. A. Reprodukivnaya biologiya talyshskoi zhaby (*Bufo eichwaldi*) v Lenkoranskoj nizmennosti [Reproductive biology of Talysh toad (*Bufo eichwaldi*) in Lankaran lowland]. *Sovremennaya gerpetologiya – Modern herpetology*. 2013. Bk 13. V. 1/2. Pp. 27–33.
7. Pisanets E. M. et al. Serye zhaby (Amphibia, Bufonidae, *Bufo bufo* complex) Predkavkaz'ya i Severnogo Kavkaza: novyi analiz problemy [Common toads (Amphibia, Bufonidae, *Bufo bufo* complex) of Ciscaucasia and North Caucasus: a new analysis of the problem]. *Zbirnik prats' Zoologichnogo muzeyu NNPM NANU – Proceedings of Zoological Museum NNPM NAS*. 2008–2009. No 40. Pp. 87–129.
8. Tkachenko O. V., Kidov A. A., Matushkina K. A. Osobennosti morfologii lichinok talyshskoi zhaby (*Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008) [Morphology of Talysh toad larvae (*Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Ser. Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Bulletin of Tambov University. Ser. Natural and technical sciences*. 2013. Bk 18. No. 6–1. Pp. 3084–3086.
9. Gosner K. L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae. *Herpetologica*. 1960. V. 16. Pp. 183–190.
10. Kidov A. A. et al. The first captive breeding of the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*). *Russ. J. Herpetology*. 2014. V. 21 (1). Pp. 40–46.
11. Litvinchuk S. N. et al. A new species of common toads from the Talysh mountains, south-eastern Caucasus: genome size, allozyme, and morphological evidences. *Russ. J. Herpetology*. V. 15(1). Pp. 19–43.
12. Recuero E. et al. Multilocus species tree analyses resolve the radiation of the widespread *Bufo bufo* species group (Anura, Bufonidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2012. V. 62(1). Pp. 71–86.

УДК 639.127.2:619:615.9

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ВО ВНУТРЕННИХ ОРГАНАХ НЕКОТОРЫХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ДЕЛЬТЫ р. СЕЛЕНГИ© **Шерхунаев Галдан Викторович**

старший преподаватель кафедры биологии и биологических ресурсов
Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
магистрант кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета
Россия, 670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: galdan73@mail.ru

© **Елаев Эрдэни Николаевич**

доктор биологических наук, профессор, декан биолого-географического факультета
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: elae967@yandex.ru

Приводятся результаты лабораторных исследований внутренних органов некоторых водоплавающих птиц на содержание в них тяжелых металлов – свинца, кадмия, ртути, которые были проведены в Иркутской МВЛ. Объектами исследования стали широко распространенные виды водоплавающих птиц, такие как: 1) чирок-свистунок (*Anas crecca*) – проба 2; 2) кряква (*Anas platyrhynchos*) – проба 2; 3) красноголовая чернеть (*Aythya ferina*) – проба 1; 4) серая утка (*Anas strepera*) – проба 2; 5) хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*) – проба 1; 6) свиязь (*Anas penelope*) – проба 1; 7) широконоска (*Anas clypeata*) – проба 1. Из этих проб только в трех (серая утка, хохлатая чернеть, свиязь) содержание исследуемых элементов (свинец, кадмий, ртуть) не превышает допустимой нормы, что, возможно, связано с тем, что данные экземпляры обитали в менее загрязненных районах мира.

Ключевые слова: тяжелые металлы, внутренние органы, водоплавающие птицы, Забайкалье.

CONTENT OF HEAVY METALS IN THE INTERNAL ORGANS OF SOME WATERFOWL BIRDS IN SELENGA DELTA*Sherkhunaev Galdan V.*

Senior Lecturer, department of biology and biological resources
Buryat State Academy of Agriculture named after V. R. Filippov
8 Pushkin, Ulan-Ude, 670034, Russia; graduate student, department of zoology and ecology
Buryat State University

Elaev Erdeni N.

DSc in Biology, Professor, Dean of biology and geography faculty, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

The results of laboratory researches on identification the content of heavy metals - plumbum, cadmium, mercury in internal organs of some waterfowl birds are presented, the researches have been carried out in Irkutsk MVL. As the objects of the research were considered the wide spread species of waterfowl birds, such as : 1. *Anas crecca* – 2 probes (№: 1, 10); 2. *Anas platyrhynchos* – 2 probes (№: 2, 7); 3. *Aythya ferina* – 1 probe (№: 3); 4. *Anas strepera* – 2 probes (№: 4, 6); 5. *Aythya fuligula* – 1 probe (№: 5); 6. *Anas penelope* – 1 probe (№: 8); 7. *Anas clypeata* – 1 probe (№: 9). Only in three probes of them - № 4 *Anas strepera*, № 5 *Aythya fuligula* № 8 *Anas Penelope*, the content of all three researched elements (plumbum, cadmium, mercury) doesn't exceed an acceptable norm, it is possible related to the fact that these species inhabited in less polluted areas of the world.

Keywords: heavy metals, internal organs, waterfowl birds, Transbaikalia.

В связи с широким применением в 20-м столетии химических веществ практически во всех сферах человеческой деятельности возникла необходимость решения сложных проблем токсического влияния веществ, прежде всего, тяжелых металлов, на живые организмы, в т. ч. на самого человека, а

также экосистемы в целом. К основным задачам развития в XXI веке, согласно Программе Всемирной организации здравоохранения, относятся обеспечение химической безопасности, предотвращение вредного влияния потенциально опасных химических веществ на живые организмы и здоровье людей.

По степени опасности тяжелые металлы делятся на три класса. К I классу, т. е. к высокоопасным, относятся свинец, кадмий и ртуть. Разные организмы проявляют разную чувствительность к ним. Косвенное влияние тяжелых металлов на организм проявляется в переводе питательных веществ в недоступное состояние и создании «голодной» среды [1].

Свинец — один из самых распространенных и опасных химических элементов [1]. Около 10 % поглощенного с пищей или кормом, водой и воздухом свинца абсорбируется в желудочно-кишечном тракте. После попадания в кровеносную систему он разносится по всему телу.

Кадмий — высокотехногенный элемент, в чистом виде в природе не встречается. В воздух *Cd*, как и свинец, поступает при сжигании угля, нефтепродуктов, природного газа на теплоэлектростанциях, с газовыми выбросами предприятий, производящих или использующих кадмий, при орошении сточными водами, внесении в почву фосфорных, азотных и органических удобрений. Попадая с неочищенными стоками промышленных предприятий в природные водоемы, растворенный *Cd* осаждается и накапливается в донных отложениях. В организме он больше всего накапливается в печени и почках, что приводит к развитию почечной недостаточности [2].

Ртуть — классический токсикант, в экологический круговорот вовлекается техногенным путем, накапливается в растениях, организме животных и человека. Источники ртути — органические фунгициды, отходы предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, сточные воды, активный ил очистных сооружений, компосты из твердых бытовых отходов, люминесцентные лампы. Ртуть аккумуляруют планктонные организмы (например, водоросли), которыми питаются ракообразные, последние поедают рыбы, а рыб — птицы [2]. В организме животных она накапливается в основном в печени и почках, вызывая необратимые повреждения их клеток при достижении определенной концентрации [1].

Исходя из негативного влияния тяжелых металлов на живые организмы, мы в 2012–2013 гг. предприняли попытку провести исследование уровня их содержания во внутренних органах диких водоплавающих птиц. У добытых птиц для дальнейших анализов брались печень и почки. Собранный материал от 8 видов птиц обрабатывался в ФБГУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» (Экспертное заключение № 2036 от 12.11.2013 г.*).

При подготовке проб к исследованию на содержание свинца и кадмия применялся способ сухой минерализации в соответствии с ГОСТом 26929–84. Метод основан на полном разложении органических веществ путем сжигания пробы в электропечи при контролируемом температурном режиме.

Определение концентрации кадмия и свинца проведено в соответствии с ГОСТом 30178–96. Метод основан на определении концентрации элемента в растворе минерализата методом пламенной атомной абсорбции.

Определение концентрации ртути проведено в соответствии с ГОСТом Р 53150. Метод основан на прямом анализе ртути с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии на экспресс-анализаторе ртути *DMA-80 Milestones*.

Результаты обследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов во внутренних органах некоторых водоплавающих птиц в норме и по факту

Наименование токсических элементов, мг/кг	Допустимые уровни (в соответствии с ТР ТС 021/2011*)	Фактический уровень	Нормативы на методы испытания
проба 1			
свинец	0,5	1,918 ± 0,326	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,053 ± 0,011	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,325 ± 0,0651	ГОСТ Р 53183-2008
проба 2			
свинец	0,5	2,09 ± 0,481	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,018 ± 0,004	ГОСТ 30178-96

ртуть	0,03	0,0822 ± 0,0164	ГОСТ Р 53183-2008
проба 3			
свинец	0,5	0,538 ± 0,124	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,065 ± 0,014	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,250 ± 0,05	ГОСТ Р 53183-2008
проба 4			
свинец	0,5	0,448 ± 0,103	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,015 ± 0,003	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,0414 ± 0,008	ГОСТ Р 53183-2008
проба 5			
свинец	0,5	0,088 ± 0,020	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,012 ± 0,003	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,0036 ± 0,0007	ГОСТ Р 53183-2008
проба 6			
свинец	0,5	0,111 ± 0,026	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,093 ± 0,019	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,178 ± 0,035	ГОСТ Р 53183-2008
проба 7			
свинец	0,5	1,405 ± 0,239	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,078 ± 0,016	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,0743 ± 0,0149	ГОСТ Р 53183-2008
проба 8			
свинец	0,5	0,288 ± 0,066	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,030 ± 0,006	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	2,48 ± 0,497	ГОСТ Р 53183-2008
проба 9			
свинец	0,5	0,420 ± 0,097	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,087 ± 0,018	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,239 ± 0,047	ГОСТ Р 53183-2008
проба 10			
свинец	0,5	0,475 ± 0,109	ГОСТ 26929-84
кадмий	0,05	0,049 ± 0,010	ГОСТ 30178-96
ртуть	0,03	0,2004 ± 0,0408	ГОСТ Р 53183-2008

Примечание: проба 1 — чирок-свистунок; проба 2 — кряква; проба 3 — красноглазая черныш; проба 4 — серая утка; проба 5 — хохлатая черныш; проба 6 — серая утка (♂); проба 7 — кряква (♂); проба 8 — свистуха (♂); проба 9 — широконоска (♂); проба 10 — чирок-свистунок.

* — технический регламент таможенного союза.

Полученные результаты лабораторных исследований показали, что в пробе 1 содержание свинца превышено в 4 раза, содержание ртути — в 10 раз, содержание кадмия — в пределах нормы. В пробе 2 содержание свинца превышено также в 4 раза, содержание ртути — почти в 3 раза, кадмий — в пределах допустимой нормы. В пробе 3 содержание свинца и кадмия в пределах нормы, ртуть превышена в 8 раз. В пробах 4, 5, 8 содержание всех трех исследуемых элементов в пределах нормы. В пробе 6 (серая утка) содержание ртути превышает в 6 раз, свинец и кадмий — в норме. В пробе 7 содержание свинца превышает почти в 3 раза, кадмия незначительно, ртути в 2 раза. В пробе 9 ртуть превышена в 8 раз, свинец и кадмий в норме. В пробе 10 ртуть превышена в 6,5 раз, свинец и кадмий — в пределах нормы.

Как видно, тяжелые металлы присутствуют у всех водоплавающих птиц, но пути проникновения их в организм птиц могут быть разными. Общим путем, наверняка, является способ питания птиц, поскольку все изученные виды собирают корм в иле по берегам водоемов или ныряют для сбора бентоса, поэтому способны в высокой степени аккумулировать *Pb* и *Cd*, захватывая с пищей загрязненный металлами грунт. На уровень накопления химических элементов в органах и тканях также оказывают влияние геохимические особенности ландшафтов. Кроме этого, учитывая время добычи, можно утверждать, что уровень концентрации *Pb* в организме водоплавающих связан с сезоном охоты. Именно в это время в водоемы попадает большое количество свинцовой дроби. После заглатывания ее вместе с пищей или с галькой (гастролиты) свинец надолго задерживается в активной среде

желудка, отравляя организм в течение продолжительного времени. Выявлено, что превышение допустимых норм в 6 и более раз по отдельным элементам характерно для нырковых, мелких по размерам и весу водоплавающих (чирок-свистунок).

В целом надо отметить, что это первая работа по выяснению уровня содержания тяжелых металлов в организме птиц нашего региона, требующая дальнейшего продолжения, причем не только для сбора материала в весенне-осенний, но и летний период. Интересными могут стать данные по тяжелым металлам в скорлупе и птицах разного возраста (птенцы, слетки, взрослые). Нарастающий антропогенный пресс на природные экосистемы, включая биоту (в том числе и птиц), требует экологического контроля и мониторинга за содержанием тяжелых металлов не только у птиц, но и рыб, зверей, обитающих в сходных местообитаниях как компонентов экосистемы.

Авторы выражают свою благодарность директору Н. Н. Воробьевой, заведующей отделом токсикологии и биохимии М. М. Ярышкиной.

Литература

1. Баранников В. Д., Кириллов Н. К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции. — М.: КолосС, 2006. — С. 84–87.
2. Каплин В. Г. Основы токсикологии. — М.: КолосС, 2006. — С. 74–78.

References

1. Barannikov V. D., Kirillov N. K. *Ekologicheskaya bezopasnost' sel'skokhozyaistvennoi produktsii* [Ecological safety of agricultural products]. Moscow: KolosS, 2006. Pp. 84–87.
2. Kaplin V. G. *Osnovy toksikologii* [Basics of toxicology]. Moscow: KolosS, 2006. Pp. 74–78.

УДК 56(571.5)+56(517.3)

АМФИБИИ ПОЗДНЕГО КАЙНОЗОЯ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ И СЕВЕРНОЙ МОНГОЛИИ© **Щепина Наталья Алексеевна**

кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя Геологического института СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а
e-mail: natschepina@rambler.ru

© **Коломиец Владимир Леонидович**

кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя Геологического института СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а
e-mail: kolom@gin.bscnet.ru

© **Будаев Ринчин Цыбикжапович**

кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя Геологического института СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а
e-mail: budrin@gin.bscnet.ru

В статье приводятся результаты изучения костных остатков вымерших бесхвостых земноводных из местонахождений Десятниково, Черноярво, Харьяска-2, Поворот, Усть-Кяхта-16, Оронгой, Тологой (Западное Забайкалье) и Баян-гол-1 (Монголия).

*Большая часть исследованного костного материала принадлежит жабам *Bufo raddei*, а также найдены немногочисленные остатки лягушек *Rana cf. amurensis* и *Ranidae gen. indet.*; дальневосточной квакши *Hyla cf. japonica* и неопределимые остатки *Anura gen. indet.**

Ключевые слова: бесхвостые земноводные, поздний кайнозой, Забайкалье, Монголия.

LATE CENOZOIC AMPHIBIANS OF WESTERN TRANSBAIKALIA AND MONGOLIA

Shchepina Natalia A.

Ph.D in Biology, Research Fellow, laboratory of Cenozoic Geology, Geological Institute Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6a Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia, tel: 89148441761
e-mail: natschepina@rambler.ru

Kolomiets Vladimir L.

PhD in Geology and Mineralogy, Senior Research Fellow, laboratory of Cenozoic Geology Geological Institute, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6a Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047 Russia, tel: 8(3012)43-57-63
e-mail: kolom@gin.bscnet.ru

Budaev Rinchin Ts.

PhD in Geology and Mineralogy, Senior Research Fellow, laboratory of Cenozoic Geology, Geological Institute, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6a Sakhyanovoy Street, Ulan-Ude, 670047 Russia, tel: 8(3012)43-39-55
e-mail: budrin@gin.bscnet.ru

The article presents the results of studies of fossil remains of extinct tailless amphibians from the localities Desyatnikovo, Chernoyarovo, Kha'ryaska- 2, Povorot, Ust'-Kyahta-16, Orongoi, and Tologoi (Western Transbaikalia) and Bayan-gol 1 (Mongolia).

*Majority of studied materials belongs to toads *Bufo raddei*; remains not numerous are identified as frogs *Rana cf. amurensis* and *Ranidae gen. indet.*; bone remains of Far Eastern tree frogs from Bayan-gol 1 have been identified as *Hyla cf. japonica*, some unidentified remains are referred to *Anura gen. indet.**

Keywords: tailless amphibians, Late Cenozoic, Transbaikalia, Mongolia.

Изучение позднекайнозойской герпетофауны началось сравнительно недавно. Ранее их остатки встречались в местонахождениях Забайкалья вместе с остатками мелких млекопитающих. Большая

часть ископаемых остатков амфибий и рептилий позднего кайнозоя относится к современным видам, что позволяет судить об условиях их обитания по аналогии с ныне живущими представителями. К настоящему времени результаты исследований позволяют использовать эти находки для стратиграфических целей [3, 5].

Палеонтологических данных по батрахо- и герпетофауне позднего кайнозоя в Байкальском регионе в настоящее время немного. В 1997 г. В. Ю. Ратниковым [4] были описаны остатки монгольской жабы, дальневосточной квакши и сибирской лягушки из местонахождений Береговая (Бичурский район), Додогол (Хоринский район) и Тологой (Иволгинский район).

Материал и методика

Материал для изучения амфибий из местонахождений Западного Забайкалья: Десятниково, Черноярво, Харьяска-2 Мухоршибирского района, Поворот Селенгинского района, Усть-Кяхта-16 Кяхтинского района, Оронгой, Тологой Иволгинского района Республики Бурятия был предоставлен М. А. Ербаевой, Ф. И. Хензыхеновой, а также из палеолитической стоянки Баян-гол — 1 Булганского аймака Монголии — профессором Университета Хоккайдо Т. Тсурумари (рис. 1) (автор выражает им свою искреннюю благодарность). Общее количество изученных автором костных остатков составляет 422 экземпляра.

Для обработки материалов использовались стандартные методы изучения фоссилий [4, 5]. Остатки земноводных в позднекайнозойских отложениях были встречены в виде разрозненных костей. В процессе обработки материала определялась каждая кость, проводился сравнительный анализ с коллекционным материалом современных видов. Костные остатки амфибий встречались преимущественно в линзах. Можно предположить, что в местах лягушачьих зимовок в водоемах значительная часть костей принадлежит особям одного вида. Это позволяет установить принадлежность к определенному таксону по одному костному остатку.

В результате исследований были определены костные остатки трех родов бесхвостых земноводных: *Bufo*, *Hyla*, *Rana*.



Рис. 1. Географическое положение местонахождений костных остатков амфибий

Результаты исследований

В неоплейстоценовых отложениях Западного Забайкалья были определены костные остатки *B. raddei* Strauch; *Rana* cf. *amurensis*, *Ranidae* gen. indet. и на палеолитической стоянке Баян-гол-1 в Монголии — *B. cf. raddei*, *Bufo* sp., *Hyla* cf. *japonica*, *Anura* gen. indet. (41 337–42 311 л. н.) [9]. Остатки дальневосточной квакши найдены нами пока только в Северной Монголии (табл. 1).

Линза из многочисленных остатков лягушек *Rana* cf. *amurensis* и *Ranidae* gen. indet. была обнаружена в разрезе Оронгой вместе с двумя костями монгольской жабы. Размеры костных остатков ilium небольшие — от 10 мм до 15 мм (у современных взрослых особей длина ilium = 20–23 мм), скорее всего это были молодые особи *Rana* cf. *amurensis*.

Таблица 1

Возраст и местонахождение костных остатков амфибий

№ п/п	Возраст	Местонахождение	Обнаруженные виды
1.	неоплейстоцен [1]	Тологой	<i>B. raddei</i> Strauch, <i>Anura</i> gen. indet.
2.	поздний неоплейстоцен — голоцен (устное сообщение В. Л. Коломийца)	Оронгой	<i>Rana</i> cf. <i>amurensis</i> , <i>B. raddei</i> , <i>Ranidae</i> indet
позднеоплейстоцен-голоценовые отложения [7]:			
3.	голоцен	Харьяска II, слой 2	<i>B. raddei</i>
4.	поздний неоплейстоцен	Харьяска II, слой 4	<i>B. raddei</i>
5.	поздний неоплейстоцен	Черноярво, слой 2	<i>B. raddei</i>
6.	поздний неоплейстоцен	Черноярво, слой 3	<i>B. raddei</i>
7.	поздний неоплейстоцен - голоцен	Поворот	<i>B. raddei</i>
8.	поздний неоплейстоцен	Десятниково	<i>B. raddei</i>
9.	палеолитическая стоянка [6]	Усть-Кяхта-16	<i>B. raddei</i>
10.	палеолитическая стоянка [9]	Баян-Гол, Монголия	<i>B. cf. raddei</i> , <i>Bufo</i> sp., <i>Hyla</i> cf. <i>japonica</i> , <i>Anura</i> gen. indet.

Установлено, что в неоплейстоцен-голоцене Западного Забайкалья и Северной Монголии обитало как минимум три вида бесхвостых амфибий. Эти данные могут быть использованы для реконструкции природной среды.

Обсуждение и выводы

В современной фауне амфибий Забайкалья известно 5 видов, относящихся к двум отрядам: хвостатые — сибирский углозуб и бесхвостые: монгольская жаба, дальневосточная квакша, сибирская и остромордая лягушки [8], в Северной Монголии также встречаются вышеперечисленные виды, кроме остромордой лягушки [2]. Самой многочисленной из амфибий является монгольская жаба *B. raddei* Strauch, 1876.

Как известно, монгольская жаба — обитатель сухостепных ландшафтов, она довольно обычна в лесостепных и степных ландшафтах, особенно по долинам рек и возле озер. Дальневосточная квакша связана с пойменными лугами и непересыхающими бессточными водоемами. Сибирская лягушка — обитатель лесостепных, степных и луговых ландшафтов (по долинам рек). Экологическая приуроченность изученных нами 3 таксонов амфибий позволяет предполагать существование как сухостепных, так и лесостепных и луговых ландшафтов во время их обитания в регионах исследований.

Литература

1. Алексеева Н. В. Эволюция природной среды Западного Забайкалья в позднем кайнозое (по данным фауны мелких млекопитающих). — М.: ГЕОС, 2005. — 141 с.
2. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Мунхбаяр Х, Мунхбаатор М. Амфибии и рептилии Восточной части Монголии (некоторые результаты совместной Российско-Монгольской герпетологической экспедиции 2008 года) // Вопросы герпетологии: материалы 4-го съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. — СПб.: Русская коллекция, 2011. — С. 36–47.
3. Ратников В. Ю. К методике палеографических реконструкций по ископаемым остаткам амфибий и рептилий позднего кайнозоя Восточно-Европейской платформы // Палеонтологический журнал. — 1996. — №1. — С. 77–83.

4. Ратников В. Ю. Бесхвостые земноводные и ландшафтные обстановки позднего кайнозоя Западного Забайкалья // Геология и геофизика. — 1997 — Т. 38, 39. — С. 1458–1464.
5. Ратников В. Ю. Ископаемые остатки современных видов земноводных и чешуйчатых пресмыкающихся как материал для изучения истории их ареалов. — Воронеж, 2009. — 91 с.
6. Ташак В. И. Палеолитические и мезолитические памятники Усть-Кяхты. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра, 2005. — 130 с.
7. Хензыхенова Ф. И., Ердрихинский А. С., Дергаусова М. И. Геология и фауна местонахождений Харьяска и Черноярво // Вопросы геологии кайнозоя Прибайкалья и Забайкалья. — Улан-Удэ, 1991. — С. 103–110.
8. Щепина Н. А. Земноводные Бурятии: Эколого-фаунистический обзор // Актуальные вопросы герпетологии и токсинологии: сб. науч. тр. — Тольятти, 2005. — Вып. 8. — С. 200–214.
9. Pleistocene Faunal Fossils from Bayangol I Site, Bulgan Prefecture, Mongolia / T. Sato and [et al] // Erforschung Biologischer Ressourcen der Mongolei. — 2012: — P. 173–180.

References

1. Alekseeva N. V. *Evolyutsiya prirodnoi sredy Zapadnogo Zabaikal'ya v pozdnem kainozoe (po dannym fauny melkikh mlekopitayushchikh)* [Evolution of Western Transbaikal environment in the Late Cenozoic (according to the data on small mammals fauna)]. Moscow: GEOS, 2005. 141 p.
2. Borkin L. Ya., Litvinchuk S. N., Munkhbayar Kh., Munkhbaator M. Amfibii i reptilii Vostochnoi chasti Mongolii (nekotorye rezul'taty sovmestnoi Rossiisko-Mongol'skoi gerpetologicheskoi ekspeditsii 2008 goda) [Amphibians and reptiles Mongolia eastern part (some results of joint Russian-Mongolian herpetological expedition of 2008)]. *Voprosy gerpetologii – Problems of Herpetology*. Proc. 4th Congress of A. M. Nikolsky Herpetological Society. St Petersburg: Russkaya kolleksiya, 2011. Pp. 36–47.
3. Ratnikov V. Yu. K metodike paleograficheskikh rekonstruktsii po iskopaemym ostatkam amfibii i reptilii pozdnego kainozoya Vostochno-Evropeiskoi platformy [To the methods of paleographic reconstructions by fossils of amphibians and reptiles of the East European Platform Late Cenozoic]. *Paleontologicheskii zhurnal – Paleontological Journal*. 1996. No 1. Pp. 77–83.
4. Ratnikov V. Yu. Beskhvostye zemnovodnye i landshaftnye obstanovki pozdnego kainozoya Zapadnogo Zabaikal'ya [Tailless amphibians and landscaped environment of the Late Cenozoic of Western Transbaikal]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*. 1997. V. 38, 39. Pp. 1458–1464.
5. Ratnikov V. Yu. *Iskopaemye ostatki sovremennykh vidov zemnovodnykh i cheshuichatykh presmykayushchikhsya kak material dlya izucheniya istorii ikh arealov* [Fossils of amphibians and scaly reptiles modern species as a material for studying the history of their areas]. Voronezh, 2009. 91 p.
6. Tashak V. I. *Paleoliticheskie i mezoliticheskie pamyatniki Ust'-Kyakhty* [Paleolithic and Mesolithic sites of Ust-Kyakhta]. Ulan-Ude: BSC SB RAS publ., 2005. 130 p.
7. Khenzykhenova F. I., Erdrikhinskii A. S., Dergausova M. I. Geologiya i fauna mestonakhzhdenii Khar'yaska i Chernoyarovo [Geology and fauna of localities Haryaska and Chernoyarovo]. *Voprosy geologii kainozoya Pribaikal'ya i Zabaikal'ya – Geology of Baikal region and Transbaikal Cenozoic*. Ulan-Ude, 1991. Pp. 103–110.
8. Shchepina N. A. Zemnovodnye Buryatii: Ekologo-faunisticheskii obzor [Amphibians of Buryatia: Ecological and faunistic review]. *Aktual'nye voprosy gerpetologii i toksinologii – Topical questions of herpetology and toxinology*. Togliatti, 2005. V. 8. Pp. 200–214.
9. Sato T. et al. Pleistocene Faunal Fossils from Bayangol I Site, Bulgan Prefecture, Mongolia. *Erforschung Biologischer Ressourcen der Mongolei*. 2012. Pp. 173–180.

МИКРОБИОЛОГИЯ

УДК 579.266

РАЗНООБРАЗИЕ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ В ЩЕЛОЧНОМ ОЗЕРЕ БЕЛОЕ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта МОН РФ 1990

© **Абидуева Елена Юрьевна**

доктор биологических наук, профессор старший научный сотрудник лаборатории микробиологии
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: abidueva_l@mail.ru

© **Зайцева Светлана Викторовна**

кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории микробиологии
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: svet_zait@mail.ru

© **Базаров Сокто Мункуевич**

аспирант лаборатории микробиологии Института общей и экспериментальной биологии СО РАН,
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: mr.sokto@mail.ru

© **Намсараев Баир Бадмабазарович**

доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией микробиологии
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: bair_n@mail.ru

Представлены результаты пиросеквенирования поверхностных осадков озера Белое. Установлено присутствие большого количества микроорганизмов цикла серы.

Ключевые слова: пиросеквенирование, щелочное озеро.

DIVERSITY OF SULFATE -REDUCING BACTERIA IN ALKALINE LAKE BELOE (WESTERN TRANSBAIKALIA)

Abidueva Elena Yu.

DSc in Biology, Senior Research Fellow, laboratory of microbiology
Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia
e-mail: abidueva_l@mail.ru, 89516355184.

Zaytseva Svetlana V.

PhD in Biology, Research Fellow, laboratory of microbiology
Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia
E-mail: svet_zait@mail.ru, 89148378678.

Bazarov Sokto M.

Research Assistant laboratory of microbiology
Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia
E-mail: mr.sokto@mail.ru

Namsaraev Bair B.

DSc in Biology, Head of the laboratory of microbiology
Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia
e-mail: bair_n@mail.ru

The results of surface sediments pyrosequencing of Lake Beloe are presented. The presence of large quantities of the sulfur cycle microorganisms is identified.

Keywords: pyrosequencing, alkaline lake.

Озеро Белое — типичное для территории Забайкалья мелководное, слабоминерализованное щелочное озеро с нестабильным водным режимом, сезонными колебаниями уровня воды, температуры, рН и минерализации [1].

Методы исследования

Отбор проб поверхностных осадков озера Белое был проведен летом 2012 г. Минерализацию, рН, температуру определяли портативными полевыми приборами. Скорости микробных процессов определяли радиоизотопным методом, как описывали ранее [1].

Пиросеквенирование

Препарат ДНК выделяли из 0,5 г осадка по методу, включающему механическую обработку образца с помощью гомогенизации со стеклянными шариками и последующим удалением гуминовых кислот и лизисом клеточной стенки с помощью SDS [2]. Три экстракции ДНК из каждого образца осадка были объединены вместе, чтобы уменьшить смещение, вызванное неоднородностью пробы. Препараты ДНК хранили при -80°C до последующего использования.

Универсальные бактериальные праймеры 27F (5'-3' AGAGTTTGATCCTGGCTCAG) и 533R (5'-3' TTACCGCGGCTGCTGGCAC, фланкирующие гипервариабельные участки гена 16S рРНК — V1 (позиции 66–69 на 16S рДНК) и V3 (позиции 433–497) были синтезированы Shanghai Majorbio Bio-pharm Technology Co., Ltd (Shanghai, China). Амплификация, проводимая на термоциклере ABI 9700 (ABI, Foster City, USA), включала начальную денатурацию при 95°C в течение 2 мин, 25 циклов при 95°C в течение 30 с, 30 с при 55°C , 30 с при 72°C и заключительный этап при 72°C в течение 5 мин. Продукты ПЦР реакции очищали наборами AxyPrep DNA Gel Extraction Kit (Axygen, USA). Пиросеквенирование проводили согласно инструкциям производителя для пиросеквенирования ампликонов на пиросеквенаторе Roche/454 Genome Sequencer FLX Titanium.

Данные обрабатывали, используя систему mothur [3]. Валидные последовательности были обработаны UCHIME, а затем в соответствии с алгоритмом Needleman сгруппированы в бактериальной базе SILVA [4], кластеризацию в ОТЕ проводили с использованием программ mothur и chorseq (Majorbio) (<http://www.majorbio.com>). Таксономическое разнообразие сообщества оценивали при уровнях различий, соответствующих следующим таксонам: вид — 0,03 (97 %), род — 0,05 (95 %), семейство — 0,1 (90 %). Классификацию видов проводили на основе генотипического подхода в соответствии с международным кодом номенклатуры бактерий (ICNB). Кластер относили к соответствующему виду при гомологии более 97 % с последовательностью валидированного микроорганизма.

Индексы видового обилия и разнообразия сообществ рассчитывали с использованием программы mothur:

Chao — the Chao1 estimator (<http://www.mothur.org/wiki/Chao>),

Ace — the ACE estimator (<http://www.mothur.org/wiki/Ace>),

Индекс Шеннона (<http://www.mothur.org/wiki/Shannon>),

Индекс Симпсона (<http://www.mothur.org/wiki/Simpson>).

Результаты и обсуждение

В микробном сообществе поверхностных осадков озера Белое в результате пиросеквенирования было обнаружено присутствие большого количества микроорганизмов цикла серы. *Deltaproteobacteria* занимали в микробном сообществе осадков второе место по обилию последовательностей (11). Среди *Deltaproteobacteria* 78 % последовательностей принадлежит к группе сульфат- и сероредуцирующих бактерий из порядков *Desulfobacterales* (6,11 %), с преобладанием родов из семейств *Desulfobulbaceae* и *Desulfobacteraceae* и *Desulfuromonadales* (2,42 %) с доминированием родов из семейства *Desulfuromonadaceae*. Филогенетический анализ показал значительное разнообразие сульфатредуцирующих бактерий (табл. 1), в пробе были представлены последовательности 24 родов.

Таблица 1

Разнообразие сульфатредуцирующих бактерий в пробе осадка оз. Белое

Род	Кол-во последовательностей	% от общего числа последовательностей
<i>Desulforhopalus</i>	328	2,69
<i>Desulfuromusa</i>	196	1,61
<i>Desulfatiferula</i>	54	0,44
<i>Desulfobulbaceae uncultured</i>	51	0,42
<i>Desulfobacteraceae uncultured</i>	45	0,37
<i>Desulfobacterium</i>	37	0,30
<i>Desulfobacula</i>	35	0,29
<i>Desulfuromonas</i>	31	0,25
<i>Desulfobulbus</i>	23	0,19
<i>Desulfomicrobium</i>	20	0,16
<i>Desulfopila</i>	17	0,14
<i>Desulfosarcina</i>	15	0,12
<i>Dethiosulfatibacter</i>	14	0,09
<i>Desulfosalsimonas</i>	11	0,04
<i>Desulfobotulus</i>	5	0,03
<i>Desulfarculaceae uncultured</i>	4	0,03
<i>Desulfatirhabdium</i>	4	0,03
<i>Desulfobacter</i>	4	0,03
<i>Desulfococcus</i>	4	0,02
<i>Desulfofustis</i>	3	0,02
<i>Desulfocapsa</i>	2	0,01
<i>Desulfonatronum</i>	1	0,01
<i>Desulfotignum</i>	1	0,01
<i>Desulfovibrio</i>	1	0,01

Присутствие в микробном сообществе поверхностных осадков озера Белое большого количества микроорганизмов цикла серы обусловлено рядом причин. Цикл серы является важнейшим компонентом в биогеохимии содовых ландшафтов и определяет в них деятельность микробных сообществ [5]. Одним из объяснений этому является энергетическая эффективность превращений неорганических серных соединений, как окислительных, так и восстановительных, достаточных, чтобы справиться с высокими энергетическими затратами обитания в экстремальных условиях [6]. Резкие суточные переходы от аэробных условий вплоть до насыщения O_2 к анаэробным условиям с избытком H_2S создают условия для развития факультативных органотрофных анаэробов, например, с серным дыханием или ферментативным типом обмена и для аэротолерантных анаэробов. К вторичным фототрофным продуцентам, использующим продукты обмена микробного сообщества, относятся анаэробные аноксигенные фототрофы.

Высокая активность сульфатредуцирующих бактерий в донных осадках содовых озер юго-восточного Забайкалья и Монголии в широком диапазоне общей минерализации и щелочных pH указывает на определяющую роль сульфатредукторов на конечных этапах деструкции органического вещества. Скорости сульфатредукции были сопоставимы с морскими осадками и достигали значений 69 мг S/кг ила/сут. В донных осадках озера Белое интенсивность бактериального восстановления сульфатов была не такой значительной, максимальные скорости были отмечены летом и составляли 1,82 мг S/ dm^3 в сут. Несмотря на отмеченный гидрогенотрофный метаногенез (до 1 мкл CH_4/dm^3 в сут), сток водорода в алкалофильном микробном сообществе осуществляется преимущественно сульфатредуцирующими бактериями. Наши данные по количественной оценке *in situ* деятельности разных групп гидрогенотрофных вторичных анаэробов подтверждают ранее сделанные выводы о ключевой роли процесса сульфатредукции на заключительных этапах деструкции в содовых озерах

Литература

1. Абидуева Е. Ю., Бурюхаев С. П., Намсараев Б. Б. Факторы, контролирующие активность микробного сообщества щелочного озера Белое (Забайкалье) // Микробиология. — 2012. — Т. 81, № 4. — С. 508–516.

2. A rapid DNA extraction method for PCR amplification from wetland soils / J. Y. Li and [et al] // *Lett. in Appl. Microbiol.* — 2011. — V. 52. — P. 626–633

3. Introducing mothur: open-source, platform-independent, community-supported software for describing and comparing microbial communities / P. D. Schloss and [et al] // *Applied and Environmental Microbiology.* — 2009. — 75(23). — P. 7537–7541.

4. Pruesse E., Yilmaz P., Gerken J., Schweer T., Yarza P., Peplies J., Glöckner F. O. The SILVA ribosomal RNA gene database project: improved data processing and web-based tools / C. Quast // *Nucl. Acids Res.* — 2013. — 41. — P. 590–596.

5. Заварзин Г. А. Эпиконтинентальные содовые водоемы как предполагаемые реликтовые биотопы формирования наземной биоты // *Микробиология.* — 1993. — Т. 62. — С. 789–800.

6. Sorokin D. Y., Kuenen J. G., Muyzer G. The microbial sulfur cycle at extremely haloalkaline conditions of soda lakes // *Front. Microbiol.* — 2011. — V.2. — P. 1–16.

References

1. Abidueva E. Yu., Buryukhaev S. P., Namsaraev B. B. Faktory, kontroliruyushchie aktivnost' mikrobnogo soobshchestva shchelochnogo ozera Beloe (Zabaikal'e) [Factors that control the activity of microbial community in the alkaline lake Belaye (Transbaikal)]. *Mikrobiologiya – Microbiology.* 2012. V. 81. No 4. Pp. 508–516.

2. Li J. Y. et al. A rapid DNA extraction method for PCR amplification from wetland soils. *Lett. in Appl. Microbiol.* 2011. V. 52. Pp. 626–633

3. Schloss P. D. et al. Introducing mothur: open-source, platform-independent, community-supported software for describing and comparing microbial communities. *Applied and Environmental Microbiology.* 2009. 75(23). Pp. 7537–7541.

4. Pruesse E., Yilmaz P., Gerken J., Schweer T., Yarza P., Peplies J., Glöckner F.O. The SILVA ribosomal RNA gene database project: improved data processing and web-based tools. *Nucl. Acids Res.* 2013. 41. Pp. 590–596.

5. Zavarzin G. A. Epikontinental'nye sodovye vodoemy kak predpolagaemye reliktovye biotopy formirovaniya nazemnoi bioty [Epicontinental soda waters as alleged relict biotopes of terrestrial biota formation]. *Mikrobiologiya – Microbiology.* 1993. V. 62. Pp. 789–800.

6. Sorokin D.Y., Kuenen J.G., Muyzer G. The microbial sulfur cycle at extremely haloalkaline conditions of soda lakes. *Front. Microbiol.* 2011. V.2. Pp. 1–16.

УДК 579

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ ОБРАСТАНИЯ СТЕКОЛ МИКРООРГАНИЗМАМИ В СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ© **Буянтуева Любовь Батомункуевна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и зоологии
биолого-географического факультета Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: blb62@mail.ru.

© **Никитина Елена Петровна**

аспирант кафедры экологии и зоологии биолого-географического факультета
Бурятского государственного университета
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: lenauude@mail.ru

© **Намсараев Баир Бадмабазарович**

доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией микробиологии
Института общей и экспериментальной биологии СО РАН
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: bair_n@mail.ru

Проведено исследование сезонной динамики плотности обрастания стекол микроорганизмами в степных экосистемах Западного Забайкалья. Выявлено большое разнообразие различных таксономических групп микроорганизмов, представленных в основном бактериями, грибами и водорослями. Отмечены определенные закономерности плотности обрастания стекол (микробных пейзажей) в разные сезоны года. Более высокая плотность микроорганизмами отмечена в летний (вторая половина) период, наиболее благоприятный по гидротермическим показателям (высокие температуры совпадают с наибольшим увлажнением) для жизнедеятельности микроорганизмов во всех исследуемых экосистемах.

Ключевые слова: грибы, бактерии, актиномицеты, микробные сообщества, стекла обрастания, «микробные пейзажи».

SEASONAL DYNAMICS OF GLASS ACCRETION DENSITY BY MICROORGANISMS IN THE STEPPE ECOSYSTEMS OF THE WESTERN TRANSBAIKALIA*Buyantueva Lyubov B.*

PhD in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology, biological and geographical faculty
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Nikitina Elena P.

Research Assisatant, department of zoology and ecology, biological and geographical faculty
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Namsaraev Bair B.

DSc in Biology, Professor, Head of microbiology laboratory
Institute of General and Experimental
Biology, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences.
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

The research of seasonal dynamics of glass accretion density by microorganisms in the steppe ecosystems of the Western Transbaikalia was carried out. A great diversity of various taxonomic groups of microorganisms was determined, they were mainly represented by bacteria, fungi and algae. The certain regularities were observed in density of glass «accretion» (microbe landscapes) in different seasons. The higher density of microorganisms was observed in summer (in its second half), the most favorable season according to hydrothermal indicators (high temperature coincides with the greatest humidification) for vital activities of microorganisms in all researched ecosystems.

Keywords: *fungi, bacteria, actinomycetes, microbe communities, «accretion» glass, «microbe landscapes».*

Степи как естественные уголья Забайкалья — весьма ценные кормовые ресурсы, поэтому они с давних времен интенсивно используются коренными жителями под пастбища. Но в настоящее время аридизация климата, промышленное использование степных территорий и различные антропогенные воздействия (бессистемный выпас домашнего скота, вспашка земель, выжигание растительности и др.) привели к отчуждению, интенсивному их использованию и деградации. Поэтому одной из современных проблем является сохранение степных экосистем.

Коренное преобразование экологии природных экосистем сопровождается, прежде всего, изменением структуры микробных ассоциаций, их биохимической и функциональной деятельности и в конечном итоге — снижением плодородия почвы, продуктивности фитоценозов, питательной ценности травостоя и другими нежелательными процессами.

Таким образом, изучение современного состояния структуры и деятельности микробных сообществ этих уникальных природных экосистем Забайкалья имеет большой научный и практический интерес.

Основной целью наших исследований было изучение сезонной динамики плотности обрастания стекол микроорганизмами в степных экосистемах Западного Забайкалья.

Объекты и методы исследования

Исследования микробных сообществ степных экосистем Западного Забайкалья проводились с 2011 по 2014 г. на стационарных экспериментальных площадках. Три площадки (№ 1–3) заложены в Тугнуйской котловине Мухоршибирского района, в отрогах хребта Барского (южный склон хребта Саган-Дабаан), две площадки (№ 4–5) — в предгорьях хребта Хамар-Дабан Иволгинского района на высоте 598–686 м над ур. м с координатами 51°08′–51°36′ с. ш. и 107°03′–107°768′ в. д.

Растительность представлена ковыльно-разнотравными сообществами, почвы — каштановыми.

Микробные сообщества в исследуемых степных экосистемах изучены методом обрастания стекол [1]. Стекла обрастания были заложены на поверхности почв в полевых условиях на пробных площадках в различные годы и сезоны года.

Заселенность микроорганизмов на стеклах обрастания оценивали по 5-балльной шкале [2]. Морфологические признаки микроорганизмов изучали, используя микроскоп (Axiostar plus Zeiss), увеличение 1 000 раз.

Результаты исследования

На стеклах обрастания мы наблюдали различные таксономические группы микроорганизмов: бактерии, грибы и водоросли и различные формы их существования. Главенствующее положение в данных микробоценозах занимают бактерии.

При микроскопировании данных стекол плотность обрастания в основном представлена бактериями (оценена в 2,0–4,0 балла) в виде палочковидных (1–5 мкм), овальных (2–3 мкм) и кокковидных форм (0,5–1 мкм) (в основном микрококки, а также редко диплококки). Незначительно на стеклах представлены гифы грибов (0–2,0 балла), мицелии актиномицетов (0–1,5 балла), а также водоросли (0,5–2,0 балла). Благодаря сложности рельефа, мозаичности растительного покрова в исследуемых степных экосистемах на поверхности почвы наблюдается набор различных микросред, в каждой из которых создаются совершенно различные условия для развития отдельных групп микроорганизмов. В пользу данной концепции свидетельствуют полученные материалы исследования микробных пейзажей. На стеклах обрастания, заложенных на одном и том же участке, отмечены скопления как одних бактерий, так и различных групп микроорганизмов: бактерий, грибов и водорослей.

Анализ микробных пейзажей стекол обрастания в разные годы исследования незначительно отличается. В сухой 2014 г. наблюдается более низкая плотность обрастания микроорганизмами. Однако отмечены определенные закономерности плотности обрастания стекол (микробных пейзажей) в разные сезоны года.

Более высокая плотность стекол обрастания микроорганизмами отмечена в летний и раннеосенний период, наиболее благоприятный по гидротермическим показателям для жизнедеятельности микроорганизмов во всех исследуемых экосистемах. «Микробные пейзажи» представлены на некоторых стеклах обрастания в виде крупных скоплений палочковидных, кокковидных и овальных форм бактерий. Значительными размерами скоплений отличались кокковидные формы бактерий. Часто

можно встретить одиночные мелкие палочковидные и овальной формы клетки, а также сцепленные палочки, состоящие из 2–3–4 клеток.

В то же время на отдельных стеклах обрастания можно отметить смешанные популяции бактерий, грибов, актиномицетов и водорослей. Наряду с многочисленными бактериями обнаружено небольшое количество актиномицетов и грибов, представленных в виде мицелий и гифов. Гифы грибов часто окружены скоплениями бактерий кокковидной и палочковидной форм. При этом нередко можно видеть явления лизиса гифов бактериями. Грибы в биохимическом отношении являются наиболее активными и создают вокруг себя среду, насыщенную продуктами своего распада, и тем самым привлекают бактерии, нуждающиеся в этих продуктах.

В изобилии представлены на стеклах обрастания водоросли, среди которых морфологически различимы диатомовые (*Pleurosigma* sp), зеленые водоросли (*Desmidium* sp, *Closterium* sp). Также встречаются цианобактерии (*Anabena* sp, *Oscillatoria* sp). Распространение водорослей и цианобактерий наряду с основными деструкторами органического вещества растительного опада бактериями и грибами вполне закономерно. Они снабжают гетеротрофные микроорганизмы углеводами и другими энергетическими соединениями, синтезируемыми ими в ходе фотосинтеза. На поверхности некоторых зеленых водорослей отмечены скопления в основном палочковидных и редко овальных форм бактерий.

Весной обрастание стекол было слабым, причем преимущественно развивались палочковидные, диффузно расположенные бактерии, единичные микроколонии из двух и более клеток, а также небольшие скопления овальных форм бактерий.

Наблюдались одиночные водоросли и редкие диффузно разбросанные мицелии грибов и актиномицетов.

Результаты плотности обрастания стекол представлены на рис. 1–3.

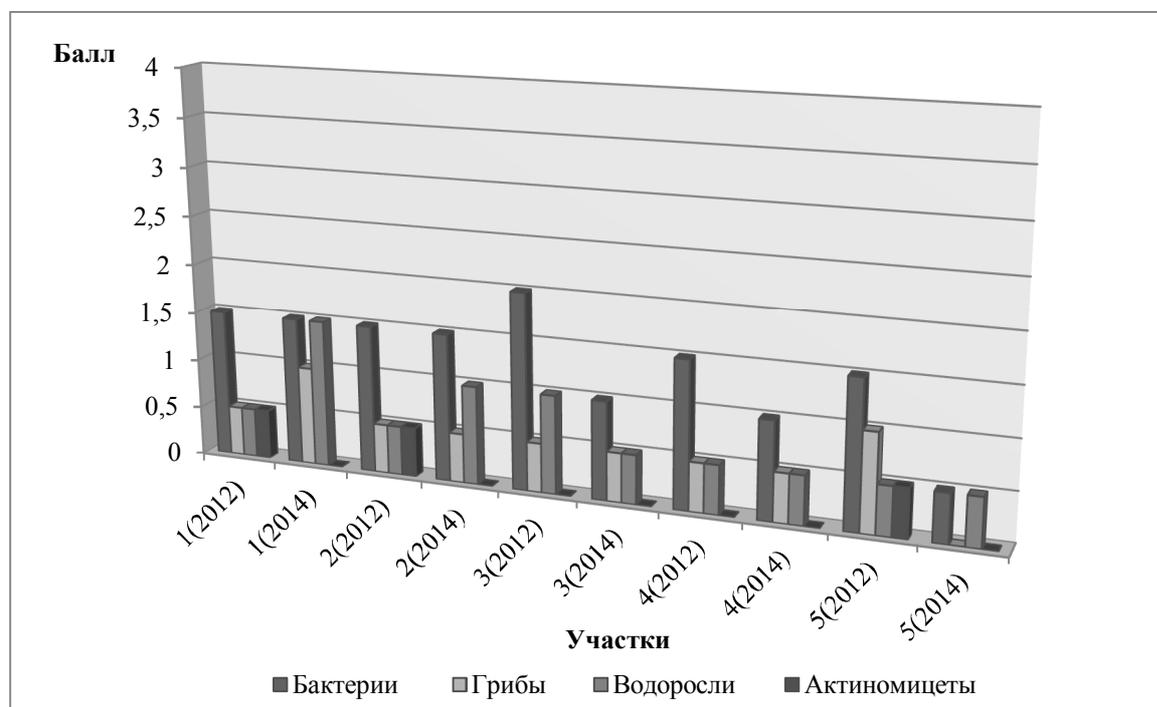


Рис. 1. Плотность обрастания стекол микроорганизмами в исследуемых степных экосистемах Бурятии (зимний и ранне-весенний период — 02.11.11 — 07.05.12; 02.11.13 — 03.05.14 (1–3 участки) и 04.11.11 — 07.05.12; 04.11.13 — 11.05.14 (4 и 5 участки))

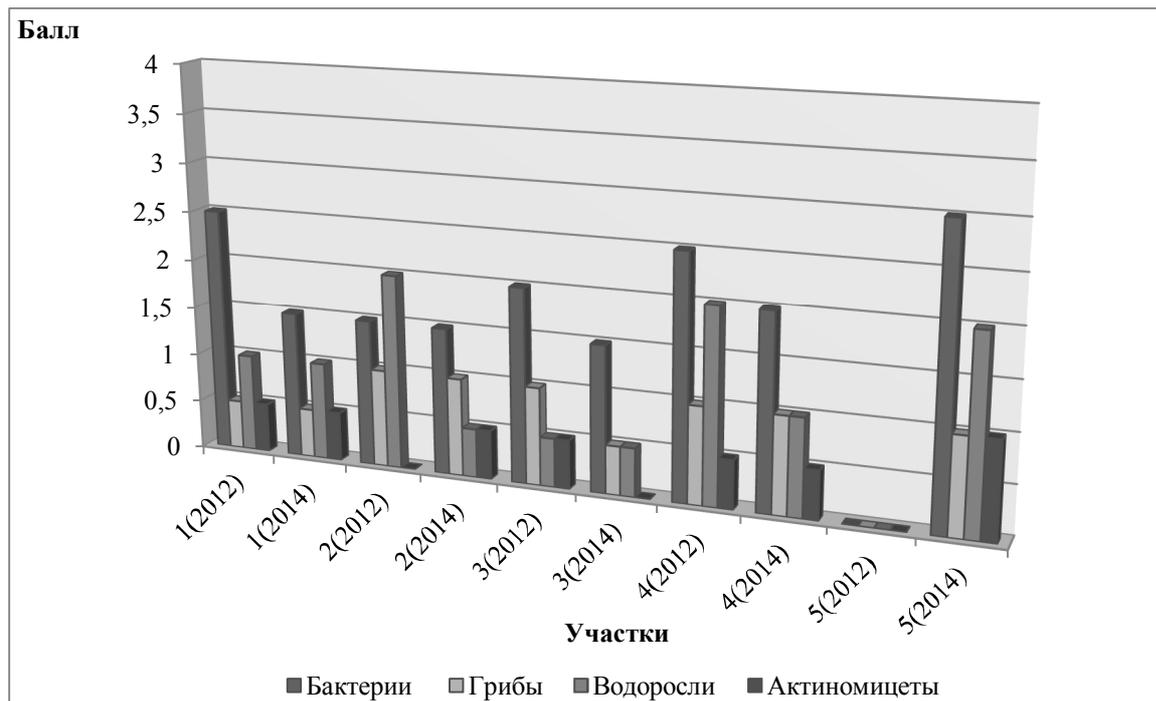


Рис. 2. Плотность обрастания стекол микроорганизмами в исследуемых степных экосистемах Бурятии (конец весны — первая половина лета — 07.05.12–30.07.12; 03.05.14–06.08.14 (участки 1,2,3) и 8.05.12–28.07.12; 11.05.14–03.08.14 (участки 4,5))

Примечание: отсутствие данных на 5-м участке обусловлено пожарами

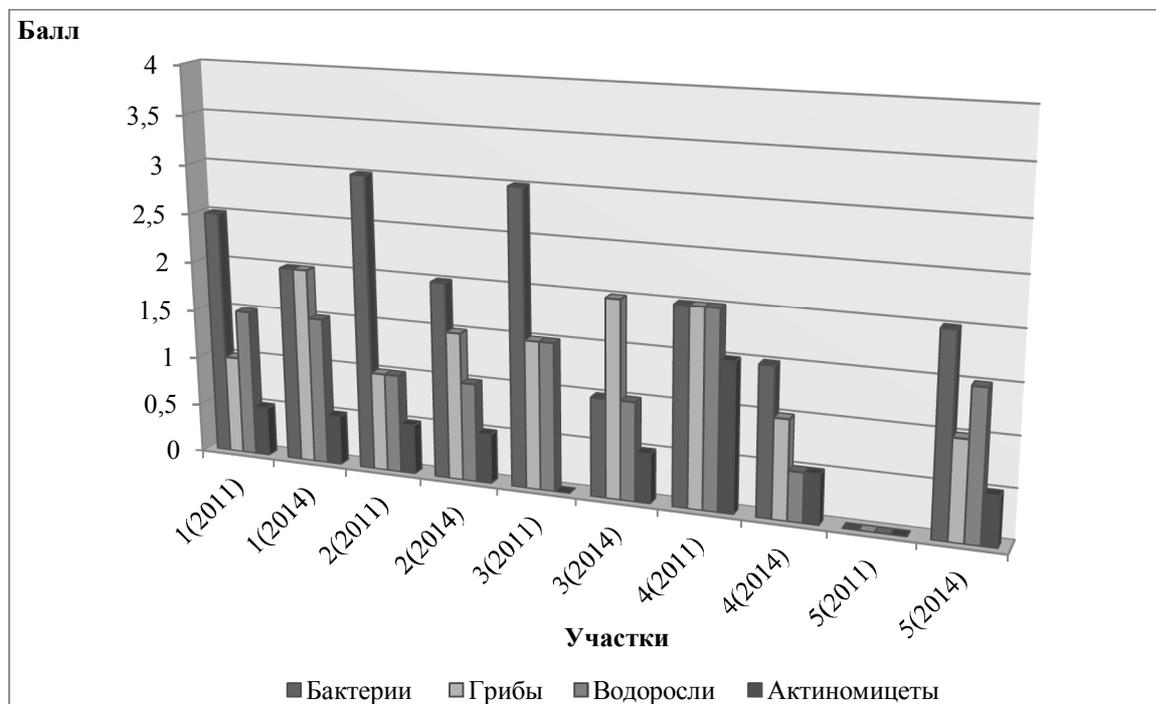


Рис. 3. Плотность обрастания стекол микроорганизмами в исследуемых степных экосистемах Бурятии (вторая половина лета и осень — 22.07.11–02.11.11; 06.08.14–04.10.14 (1–3 участки) и 4.08.11–04.11.11; 03.08.14–05.10.14 (4–5 участки)).

Примечание: отсутствие данных на 5-м участке обусловлено пожарами

Таким образом, проведенные исследования микробных пейзажей выявили большое разнообразие различных таксономических групп микроорганизмов, представленных в основном бактериями, а также грибами и водорослями. Стекла обрастания дают весьма отчетливую картину влияния природно-климатических особенностей исследуемого региона на структуру микробных сообществ. Наличие на стеклах заложенных в благоприятный по гидротермическим показателям летний и ранне-осенний периоды крупных бактериальных скоплений и микроколоний, а также разветвленного мицелия грибов и актиномицетов свидетельствует о бурном размножении и активной биохимической деятельности микробных сообществ. Микробные пейзажи стекол обрастания весеннего периода, когда почвы недостаточно прогреты, представленные единичными диффузно расположенными бактериальными клетками и слабо развитыми мицелиями грибов и актиномицетов, служат показателем угнетения жизнедеятельности микроорганизмов.

Литература

1. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии. — М.: Агропромиздат, 1987. — С. 23.
2. Носова Л. М., Гельцер Ю. Т. Определение протеолитической активности дерново-подзолистой и дерновой почв методом фотобумажной автографии // Микроорганизмы как компоненты биогеоценоза. — М.: Наука, 1984. — С. 153–156.

References

1. Tepper E. Z. *Praktikum po mikrobiologii* [Practical work on microbiology]. Moscow: Agropromizdat, 1987. P. 23.
2. Nosova L. M., Gel'tser Yu. T. Opredelenie proteoliticheskoi aktivnosti dernovo-podzolistoi i dernovoi pochv metodom fotobumazhnoi avtografii [Determination of proteolytic activity of sod-podzolic and turf soil by the method of photo and paper autography]. *Mikroorganizmy kak komponenty biogeotsenoza – Microorganisms as components of biogeocoenose*. Moscow: Nauka, 1984. Pp. 153–156.

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 591.433

ВЛИЯНИЕ БИОМАССЫ СЛИЗИСТЫХ БАЦИЛЛ И СЕЗОНА ГОДА НА ЭКЗОКРИННУЮ ФУНКЦИЮ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУР

© **Батоев Цыдып Жамсаранович**

доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии
биолого-географического факультета Бурятского государственного университета
Россия, 670000 г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: botoev@mail.ru

© **Налетова Лариса Александровна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
биолого-географического факультета Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: lara.naletova.13@mail.ru

Настоящая работа посвящена влиянию слизистых бацилл и сезона года на экзокринную функцию поджелудочной железы кур.

Ключевые слова: работа поджелудочной железы, куры, сезон года.

INFLUENCE OF MUCOUS BACILLI BIOMASS AND A SEASON ON EXOCRINE FUNCTION OF PANCREAS IN CHICKENS

Batoev Tsydyp Zh.

DSc in Biology, Professor, department of zoology and ecology, biological and geographical faculty
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Naletova Larisa A.

PhD in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology, biological and geographical faculty
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

The work is devoted to the influence of mucous bacilli and a season on exocrine function of pancreas in chickens.

Keywords: pancreas activity, chickens, season of the year.

Широко распространен в природе почвенный сапрофит — слизистые бациллы, способные культивироваться на дешевых питательных средах и давать ценную биомассу. Биомасса слизистых бацилл содержит в большом количестве белковые вещества. В составе тел слизистых бацилл количество протеина достигает 74 %, присутствуют нуклеиновые кислоты, фосфолипиды, тиамин, рибофлавин и никотиновая кислота. Из аминокислот содержатся лизин, лейцин, аргенин, валин, триптофан, глутаминовая кислота и другие, до 18 кислот, в его составе насчитывается 18 минеральных элементов: фосфор, сера, магний, железо, медь, цинк, марганец, молибден, кобальт и другие [1].

Биомасса слизистых бацилл обеспечивает увеличение прироста живой массы у телят молозивного и молочного периодов, повышает показатели резистентности, в частности активности лизоцима и бета-лизулина [2].

Данная работа посвящена влиянию биомассы слизистых бацилл на общее состояние организма и обменные процессы, что происходит без участия органов пищеварения, поэтому возникла необходимость изучения влияния биомассы на секреторно-ферментативную деятельность поджелудочной железы кур и собак в сравнительном аспекте.

Материал для исследования был получен на базе Улан-Удэнской птицефабрики и в частных фермерских хозяйствах. Подбирались здоровые 12-месячные куры породы Леггорн кросс П — 46.

Исследования проводились в условиях хронических опытов на оперированных животных. Исходный (фоновый) уровень деятельности органа устанавливался в контрольный период, в опытный — осуществлялась дача препарата (в дозах 0,1; 0,2 и 0,25 на 1 кг массы) один раз в сутки во время утреннего кормления. Результаты исследований в контрольный и опытный периоды сопоставлялись. В работе приводятся основные итоги влияния биомассы слизистых бацилл на внешнесекреторную деятельность поджелудочной железы кур.

Введение в корм кур микробного белка в количестве 0,1 г/кг не оказало существенного влияния на объем сока поджелудочной железы. Лишь у отдельных кур получено достоверное повышение количества сока при даче препарата. У кур повысилась липотическая и протеолитическая активность до достоверного уровня.

Добавление в корм кур биомассы слизистых бацилл объеме 0,2 г/кг массы тела повысила каталитическую активность амилазы панкреатического сока в 2,2 раза, протеазы — в 2,7 раза, липазы — 2,2 раза по сравнению с результатами контрольных опытов. Стимулирующий эффект получен и при даче препарата в дозе 0,25 г/кг. Скармливание курам биомассы в указанной дозе увеличивало активность амилазы на 38 %, протеазы — 55 %, липазы — 40 %.

В исследованиях влияния биомассы слизистых бацилл на пищеварительную деятельность поджелудочной железы кур проявились особенности сезона года на функциональную активность органа (табл. 1).

Таблица 1

Активность ферментов (в 1 мл сока)	Время года		
	весна	лето	зима
КУРЫ			
Амилазы (мг/мл мин)	<u>2637</u> 5510	<u>5514</u> 6443	<u>8162</u> 12224
Протеазы (мг/мл мин)	<u>218</u> 443	<u>428</u> 566	<u>538</u> 899
Липазы (мкмоль/мл мин)	<u>12</u> 21	<u>12</u> 17	<u>19</u> 28

Представленные в таблице данные свидетельствуют о влиянии времени года на ферментативную активность сока поджелудочной железы у кур. Значительная разница в активности ферментов панкреатического сока у кур отмечается между зимним и летним временами года. Несмотря на то что куры находились в помещении вивария, где колебания температуры были небольшими, наблюдается влияние сезона года на активность ферментов сока у кур.

Отмечается существенная разница в активности ферментов секрета поджелудочной железы между зимними и летними месяцами года. Изменения в деятельности органа можно объяснить большой разницей температуры в летнее и зимнее время. Низкие температуры в зимний сезон усиливают обмен веществ, соответственно повышается аппетит, отмечается очень высокая ферментативная активность панкреатического сока. Летом, особенно в жаркую погоду, снижаются обменные процессы, ослабляется деятельность пищеварительной системы, в том числе и поджелудочной железы.

Необходимо отметить, что, несмотря на большое колебание внешнесекреторной деятельности поджелудочной железы в разные сезоны года, введение биомассы слизистых бацилл во всех случаях активизирует ферментный состав панкреатического сока. Кроме того, стимулирующее действие биомассы на секреторно-ферментативную деятельность поджелудочной железы кур проявляется с высокой эффективностью при действии небольших доз препарата.

Результаты наших исследований показали, что внешнесекреторная деятельность поджелудочной железы кур изменяется в зависимости от сезона года. В частности, в зимнее время повышается ее пищеварительная функция, которая, очевидно, обусловлена возбуждением пищевого центра гипоталамуса в связи с повышением потребности организма в энергии питательных веществ при воздействии холода. Повышенная деятельность железы проявляется как составная часть реакции пищевого поведения животных, то есть мотивации.

Стимулирующее действие биомассы слизистых бацилл осуществляется под влиянием препарата на обмен веществ, в частности на экзокринную функцию поджелудочной железы птиц и млекопитающих.

Литература

Батоев Ц. Ж. Секреторно-ферментативная функция поджелудочной железы кур, свиней и собак // Труды Бурятского с.-х. ин-та. Раздел «Ветеринария». — Улан-Удэ, 1992. — С. 7–11.

2. Батоев Ц. Ж. Пищеварительная функция поджелудочной железы у кур, уток и гусей. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1993. — С. 120.

References

1. Batoev Ts. Zh. Sekretorno-fermentativnaya funktsiya podzheludochnoi zhelezy kur, svinei i sobak [Secretory-enzymatic function of chickens, pigs and dogs pancreas]. *Trudy Buryatskogo sel'skokhozyaistvennogo instituta. Razdel «Veterinariya» – Proceedings of Buryat Agricultural Institute. Section "Veterinary Medicine"*. Ulan-Ude, 1992. Pp. 7–11.

2. Batoev Ts. Zh. *Pishchevaritel'naya funktsiya podzheludochnoi zhelezy u kur, utok i gusei* [Digestive function of chickens, ducks and geese pancreas]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1993. P. 120.

УДК 633.883:599.323.4

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТИГЕПАТОТОКСИЧЕСКОГО ЧАЯ (Г-5)
НА ПОСТНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПОТОМСТВА БЕЛЫХ КРЫС**© **Лоншакова Клара Сергеевна**

доктор биологических наук, профессор кафедры нормальной анатомии и физиологии
Медицинского института Бурятского государственного университета
Россия, 670002, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36а
e-mail: ubasheev_o@yandex.ru

© **Убашеев Олег Иннокентьевич**

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры терапии
и клинической диагностики факультета ветеринарной медицины
Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
Россия, 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: ubasheev__o@yandex.ru

© **Абидуева Елена Юрьевна**

доктор биологических наук, профессор кафедры терапии и клинической диагностики
Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
Россия, 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: abidueva_l@mail.ru

Изучено действие комплексного растительного средства «Антигепатотоксический чай (Г-5)» на постнатальное развитие потомства белых крыс. Дано заключение, что изучаемое средство не вызывает нарушений в развитии потомства белых крыс.

Ключевые слова: *постнатальное действие, потомство белых крыс, эмбриотоксические свойства.*

**EVALUATION OF THE INFLUENCE OF ANTIHEPATOTOXIC TEA (G-5)
ON POSTNATAL DEVELOPMENT OF WHITE RATS' POSTERITY***Lonshakova Klara S.*

DSc in Biology, Professor, department of normal anatomy and physiology,
Medical Institute Buryat State University
36a Oktyabrskaya, Ulan-Ude, 670002, Russia

Ubasheev Oleg I.

PhD in Biology, Senior Lecturer, department of therapy and clinical diagnostics
faculty of veterinarian medicine, Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov
8 Pushkina, Ulan-Ude, 670024, Russia

Abidueva Elena Yu.

DSc in Biology, Professor, department of therapy and clinical diagnostics
Buryat State Agricultural Academy named after V.R.Filippov
8 Pushkina, Ulan-Ude, 670024, Russia

The affect of "antihepatotoxic tea (G-5)", a complex herbal remedy, on postnatal development of white rats' posterity is studied. The conclusion is drawn that the remedy doesn't cause disorders in the development of the white rats' posterity.

Keywords: *postnatal affect, white rats posterity, embryotoxic properties.*

Изучение эмбриотоксических свойств того или иного лекарственного средства включает исследование его влияния на развитие потомства лабораторных животных в постнатальном периоде жизни [1, 2].

Цель исследования. Определение влияния комплексного растительного средства Г-5 на развитие постнатального потомства белых крыс.

Материалы и методы. Опыты проведены на 30 белых беременных крысах — самках. 15-ти из них вводили Г-5 в заведомо высокой дозе до 1000 мг/кг (1/5 ЛД₅₀) массы с 1-го по 19-й день беременности. Остальная часть беременных самок служила контролем. Наблюдение за потомством крыс вели по 21-й день жизни (конец периода вскармливания). Учитывали количество живых и погибших крысят в эти сроки, прирост массы тела и краниокаудальные размеры по существующим методам [1, 2]. Статистическую обработку данных проводили по методу Монцевичюте-Эрингене [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Влияние антигепатотоксического чая Г-5 на потомство белых крыс в постнатальном периоде представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1

Количество живых и погибших крысят в постнатальном периоде жизни (1-21 сутки)

№	Сроки, (сут.)	Группы	Кол-во беременных самок	Кол-во новорожденных крысят	Кол-во живых крысят	Кол-во мертвых крысят	% живых крысят	% мертвых крысят
1	1	Контроль	15	100/6,7	100	-	100	-
			15	99/6,6	99	-	100	-
2	4	Контроль	15	100/6,7	94	6	94	6
			15	99/6,6	95	4	96	4
3	7	Контроль	15	100/6,7	94	2	92	2,1
			15	99/6,6	95	-	95	-
4	14	Контроль	15	100/6,7	92	2	90	2,2
			15	99/6,6	95	-	95	-
5	21	Контроль	15	100/6,7	90	-	90	-
			15	99/6,6	95	-	95	-

Как видно из результатов, приведенных в таблице 1, количество крысят в одном помете самок (6,6), получавших комплексное средство Г-5, не отличалось от интактного контроля (6, 7). Суммарный процент мертвых крысят во все сроки исследования (1–21 сутки) в контроле составил 10,3, в то время как процент мертвых крысят от самок, получавших Г-5, не превышал 4. Необходимо отметить, что у самок, которым вводили Г-5, новорожденные крысята отличались большей подвижностью и активностью. У них сильнее был развит сосательный рефлекс. Поэтому процент выживших крысят от самок, получавших лекарственное средство, был выше, чем в контроле. Эти различия можно связать с повышением биоэнергетических процессов, происходящих в организме крысят, родившихся от самок, получавших Г-5. Эти факторы улучшали приспособляемость крысят к внешним воздействиям, и, как результат, выживаемость их оказалась выше, чем у потомства животных контрольной группы.

Измерения краниокаудальных размеров крысят в опытной и контрольной группах представлены в таблице 2.

Таблица 2

Краниокаудальные размеры крысят в динамике 1–21 сутки постнатального развития при введении крысам-самкам Г-5 ($M \pm m$)

№	Группы животных	Сроки (сутки)	Средние размеры крысят по группе (мм)	Коэффициенты достоверности разницы (P)
1	Контроль Г-5	1	41±0,1 40±0,1	P=0 Недостоверна
2	Контроль Г-5	4	52±0,1 52±0,1	P=0 Недостоверна
3	Контроль Г-5	7	67±0,1 69±0,1	P=0 Недостоверна
4	Контроль Г-5	14	74±0,2 77±0,1	P=0,25 Недостоверна
5	Контроль Г-5	21	90±0,2 91±0,2	P=0,25 Недостоверна

Анализируя данные, приведенные в таблице 2, установлено, что средние размеры крысят в опытной и контрольной группах с 1-го по 21-е сутки не отличались друг от друга. Разница между контрольной и опытной группами в мм не была достоверной. В приросте крысят в обеих группах в изучаемые сроки также не было различий.

Прирост массы крысят с 1-го по 21-й день представлен в таблице 3.

Таблица 3

Весовые показатели крысят в граммах в динамике с 1-го по 21-й день постнатального развития при введении Г-5 ($M \pm m$)

№	Группы животных	Сроки (сутки)	Средний вес крысят по группе, г	Коэффициент достоверности разницы (p)
1	Контроль Г-5	1	6,7±0,2 6,7±0,3	P=0 Недостоверна
2	Контроль Г-5	4	11,8±0,6 10,7±0,3	P<0,25 Недостоверна
3	Контроль Г-5	7	14,4±0,7 13,9±0,4	P<0,25 Недостоверна
4	Контроль Г-5	14	22,9±1,2 23,2±0,5	P<0,25 Недостоверна
5	Контроль Г-5	21	32,1±1,3 33,1±1,1	P<0,25 Недостоверна

В таблице 3 приведенные цифры прироста массы крысят в изучаемые сроки между контрольной и опытной группами также не позволили выявить разницы. Некоторые повышения в приросте массы крысят на 4, 7-е сутки в контрольной группе и на 14, 21-е сутки в опытной группе не были достоверны.

Заключение. Полученные в эксперименте данные свидетельствуют о том, что антигепатотоксический чай (Г-5) при введении его беременным крысам в заведомо высокой дозе до 1000 мг/кг (1/5 ЛД₅₀) массы способствовал большему проценту выживания крысят на 4, 7 и 14-е сутки по сравнению с контрольной группой (табл. 1). Рост крысят с 1-го по 21-е сутки, а также прирост их массы в граммах не отличался от интактного контроля в эти же сроки (табл. 2, 3). Изучаемое средство не вызывало нарушений в развитии потомства белых крыс.

Литература

1. Смольникова Н. М., Голованова И. В., Проينوва В. А. Изучение эмбриотоксических свойств лекарственных веществ // Фармакология и токсикология. — 1982. — № 4. — С. 115–119.
 2. Оценка выраженности эмбриотоксического действия в эксперименте / А. М. Торчинский [и др.] // Химио-фармакологический журнал. — 1984. — № 4. — С. 962–966.

3. Монцевичюте-Эрингене Е. В. Упрощенные тематико-статистические методы в медицинской исследовательской работе // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. — 1964. — № 4. — С. 71–78.

References

1. Smol'nikova N. M., Golovanova I. V., Proinova V. A. Izuchenie embriotoksicheskikh svoystv lekarstvennykh veshchestv [Study of embryotoxic properties of medicinal substances]. *Farmakologiya i toksikologiya – Pharmacology and Toxicology*. 1982. No 4. Pp. 115–119.

2. Torchinskii A. M. et al. Otsenka vyrazhennosti embriotoksicheskogo deistviya v eksperimente [Assessment of embryotoxic action severity in the experiment]. *Khimiko-farmakologicheskii zhurnal – Chemical and pharmacological Journal*. 1984. No 4. Pp. 962–966.

3. Montsevichyute-Eringene E. V. Uproshchennye tematiko-statisticheskie metody v meditsinskoi issledovatel'skoi rabote [Simplified thematic and statistical methods in medical research]. *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya terapiya – Pathological physiology and experimental therapy*. 1964. No 4. Pp. 71–78.

УДК 591.43

**МОРФОСТЕРИОМЕТРИЯ СЛИЗИСТОЙ И МЫШЕЧНОЙ ОБОЛОЧЕК
МЫШЕЧНОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА КУР И ГУСЕЙ**© **Налетова Лариса Александровна**

кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
биолого-географического факультета Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24а
e-mail: lara.naletova.13@mail.ru

© **Кушкина Юлия Алексеевна**

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры паразитологии
и эпизоотологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
Россия, 670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: vestnik_bgsha@bgsha.ru

© **Максарова Дарима Дамбаевна**

доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
биолого-географического факультета Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: dmaksarova@mail.ru

*Настоящая работа посвящена гистоморфологическому изучению структурных элементов
слизистой и мышечной оболочек мышечного отдела желудка кур и гусей.*

Ключевые слова: мышечный желудок, слизистая оболочка, мышечная оболочка.

**MORPHOSTEREOOMETRY OF MUCOUS AND MUSCULAR COVERS
OF MUSCULAR DEPARTMENT IN THE STOMACH OF HENS AND GEESE***Naletova Larisa A.*

PhD in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology biological and geographical faculty
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Kushkina Yulia A.

PhD in Biology, Senior Lecturer, department of parasitology and epiizootology
Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov
8 Pushkina, Ulan-Ude, 670024, Russia

Maksarova Darima D.

DSc in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology, biological and geographical faculty
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

*The work is devoted to a histologic study of structural elements of mucous and muscular covers of
muscular department in stomach of hens and geese.*

Keywords: muscular stomach, mucous membrane, muscular cover.

Для изучения мышечного отдела желудка кур и гусей материал заливался в целлоидин, после чего изготавливались срезы толщиной 10–15 мкм. Гистоморфология изучалась на срезах, окрашенных гематоксилин-эозином, по ван Гизон, пикриновой кислотой — тиазиновым красным, по Гейденгайну. Для определения объемных соотношений структурных компонентов слизистой и мышечной оболочек (долей или удельных объемов) проводили стереометрический анализ — высчитывали отношения размеров пересекаемых тканей. Числовые данные подвергались биометрической обработке.

Стенка мышечного отдела желудка состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка образована кутикулой, собственно слизистой, мышечным слоем и подслизистой основой.

Кутикула — это гомогенное образование. Морфометрические показатели кутикулярной пластины в разных участках мышечного желудка несколько варьируют [1].

Таблица 1

Сравнительные параметры толщины структурных компонентов мышечного отдела желудка кур и гусей с зерновым типом питания (мкм)

	Структурные элементы стенки мышечного желудка	Куры		Гуси		td
		M± m	σ	M± m	σ	
Зона краниального слепого мешка	1. Слизистая оболочка:					
	А. толщина кутикулы	544,1±33,57	17,48	852,7±8,33	20,00	8,92***
	Б. толщина слизистой оболочки	688,3±13,40	46,90	760,4±10,05	24,13	4,33**
	В. железистый компонент	258,9±9,75	34,13	241,7±10,35	24,78	1,21
	Г. мышечный слой	25,2±1,21	4,26	34,1±1,29	3,10	5,06**
	Д. подслизистая основа	404,2±7,88	27,58	484,6±6,70	16,08	7,78**
	2. Мышечная оболочка:					
	А. толщина продольного слоя	381,7±17,65	61,80	377,3±8,69	20,86	0,22
Б. толщина циркулярного слоя	769,4±11,57	40,52	813,3±12,89	30,94	2,53*	
Зона передней и задней главных мышц	1. Слизистая оболочка:					
	А. толщина кутикулы	577,8±41,61	45,63	817,4±14,48	34,76	5,43**
	Б. толщина слизистой оболочки	675,8±17,64	61,76	774,6±15,61	37,47	4,20**
	В. железистый компонент	295,9±6,69	23,43	253,9±9,53	22,88	3,60**
	Г. мышечный слой	27,6±1,32	1,95	29,3±1,14	1,90	0,97
	Д. подслизистая основа	352,3±9,28	32,51	491,4±9,75	23,41	10,34***
	2. Мышечная оболочка:					
	А. толщина продольного слоя	367,0±8,59	30,09	392,6±8,50	20,40	2,11*
Б. толщина циркулярного слоя	792,8±16,90	54,09	842,0±7,69	18,47	2,65**	
Зона каудального слепого мешка	1. Слизистая оболочка:					
	А. толщина кутикулы	532,4±25,12	87,95	803,0±16,58	39,79	8,99***
	Б. толщина слизистой оболочки	719,8±13,18	46,14	772,4±15,42	37,02	2,59*
	В. железистый компонент	301,1±6,61	23,13	260,2±8,69	20,86	3,74**
	Г. мышечный слой	16,9±1,01	1,92	17,6±1,12	1,49	0,46
	Д. подслизистая основа	401,8±6,93	24,28	495,0±9,63	24,86	7,85***
	2. Мышечная оболочка:					
	А. толщина продольного слоя	351,2±7,30	25,57	382,2±11,74	28,18	2,24*
Б. толщина циркулярного слоя	786,7±6,64	23,25	833,3±5,54	13,30	5,39**	

Таблица 2

Сравнительные параметры толщины структурных компонентов мышечного отдела желудка гусей с зерновым и травяным типом питания (мкм)

	Структурные элементы стенки мышечного желудка	Травяной		Зерновой		td
		M± m	σ	M± m	σ	
Зона краниального слепого мешка	1. Слизистая оболочка:					
	А. толщина кутикулы	820,1±20,15	48,37	852,7±8,33	20,00	1,49
	Б. толщина слизистой оболочки	738,9±22,91	54,98	760,4±10,05	24,13	0,86
	В. железистый компонент	275,3±22,40	53,05	241,7±10,35	24,78	0,14
	Г. мышечный слой	16,7±1,40	3,11	34,1±1,29	3,10	9,15***
Д. подслизистая основа	446,9±14,31	34,36	484,6±6,70	16,08	2,40*	

	2. Мышечная оболочка:					
	А. толщина продольного слоя	292,5±4,50	10,82	377,3±8,69	20,86	8,74***
	Б. толщина циркулярного слоя	756,2±27,36	65,68	813,3±12,89	30,94	2,05*
Зона передней и задней главной мышц	1. Слизистая оболочка:					
	А. толщина кутикулы	792,9±20,81	49,96	817,4±14,48	34,76	0,96
	Б. толщина слизистой оболочки	751,4±17,88	42,91	774,6±15,61	37,47	0,97
	В. железистый компонент	277,8±13,54	32,50	253,9±9,53	22,88	1,45
	Г. мышечный слой	25,3±1,22	2,90	29,3±1,14	1,90	2,50*
	Д. подслизистая основа	448,3±11,17	26,81	491,4±9,75	23,41	2,91**
	2. Мышечная оболочка:					
	А. толщина продольного слоя	286,7±4,84	11,62	392,6±8,50	20,40	10,91***
Б. толщина циркулярного слоя	747,8±14,00	33,79	842,0±7,69	18,47	5,92**	
Зона каудального слепого мешка	1. Слизистая оболочка:					
	А. толщина кутикулы	778,4±12,32	29,58	803,0±16,58	39,79	1,19
	Б. толщина слизистой оболочки	733,6±27,18	65,25	772,4±15,42	37,02	1,24
	В. железистый компонент	262,0±32,29	77,59	260,2±8,69	20,86	0,05
	Г. мышечный слой	20,5±2,47	5,96	17,6±1,12	1,49	1,07
	Д. подслизистая основа	451,1±16,98	18,48	495,0±9,63	24,86	2,25*
	2. Мышечная оболочка:					
	А. толщина продольного слоя	286,7±8,17	19,61	382,2±11,74	28,18	6,68**
Б. толщина циркулярного слоя	750,4±11,93	28,63	833,3±5,54	13,30	6,33**	

У кур с зерноядным типом питания толщина кутикулярной пластины в зоне краниального слепого мешка составляет 544,1±33,57 мкм, в области передней и задней главной мышцы — 577,8±41,61 мкм, в зоне каудального слепого мешка — 532,4±25,12 мкм. Гуси с растительноядным питанием имеют толщину кутикулярной пластины в области краниального слепого мешка, равную 820,1±20,15 мкм, в зоне передней и задней главной мышцы — 792,9±20,81 мкм, в зоне каудального слепого мешка — 778,4±12,32 мкм. Толщина кутикулы зерноядных гусей в зоне краниального слепого мешка равна 852,7±8,33 мкм, в области передней и задней главной мышц — 817,4±14,48 мкм, в зоне каудального слепого мешка — 803,0±16,58 мкм. Между зерноядными курами и гусями разница толщины кутикулярной пластины в зоне краниального слепого мешка и каудального слепого мешка достоверна по третьему порогу, разница между толщиной в области передней и задней главной мышцы достоверна по второму порогу (табл. 1, 2).

Слизистая оболочка покрыта однослойным кубическим эпителием. В собственно слизистой располагаются трубчатые железы, выстланные одним слоем кубических клеток. Между железистыми структурами располагаются тонкие прослойки соединительной ткани, в которых располагаются клеточные и волокнистые элементы, кровеносные сосуды микроциркуляторного русла. Мышечная пластинка включает в себя отдельные пучки миоцитов. Подслизистая основа преимущественно представлена коллагеновыми волокнами. Толщина слизистой оболочки в различных участках желудка без кутикулярной пластины составляет у зерноядных кур в области краниального слепого мешка — 688,3±13,40 мкм, в зоне передней и задней главной мышцы — 675,8±17,64 мкм, в зоне каудального слепого мешка — 719,8±13,18 мкм. В том числе толщина железистого компонента в области краниального слепого мешка — 258,9±9,75 мкм, в зоне передней и задней главной мышцы — 295,9±6,69 мкм, в зоне каудального слепого мешка — 301,1±6,61 мкм, мышечного слоя — 25,2±1,21 мкм, 27,6±1,32 мкм, 16,9±1,01 мкм, подслизистой основы — 404,2±7,88 мкм, 352,3±9,28 мкм, 401,±6,93 мкм соответственно (табл. 1, 2).

Толщина циркулярного слоя в области краниального слепого мешка у растительноядных гусей составляет 292,7±4,50 мкм, в зоне передней и задней главной мышцы — 286,7±4,84 мкм, на участке каудального слепого мешка — 286,7±8,17 мкм, а толщина продольного слоя равна в зоне краниального слепого мешка 756,2±7,36 мкм, в области передней и задней главной мышцы — 747,8±14,00 мкм, в зоне каудального слепого мешка — 750,4±11,93 мкм.

У гусей с зерноядным типом питания показатели толщины циркулярного и продольного слоев несколько больше. Толщина циркулярного слоя в зоне краниального слепого мешка равна $377,3 \pm 8,69$ мкм, в зоне передней и задней главной мышцы — $392,6 \pm 8,50$ мкм, в зоне каудального слепого мешка — $382,2 \pm 11,74$ мкм. Толщина продольного слоя в зоне краниального слепого мешка составляет $813,3 \pm 12,89$ мкм, в зоне передней и задней главной мышцы — $842,0 \pm 7,69$ мкм, в зоне каудального слепого мешка — $833,3 \pm 5,54$ микрометров (табл. 1, 2).

Разница по толщине продольного слоя в зоне краниального слепого мешка ($P < 0,05$), в области передней и задней мышцы, данные толщины циркулярного слоя ($P < 0,05$), толщины продольного слоя ($P < 0,01$), в зоне каудального слепого мешка толщины циркулярного слоя ($P < 0,05$), продольного слоя ($P < 0,001$) достоверны между показателями кур и зерноядных гусей.

Разница по толщине циркулярного слоя в области краниального слепого мешка, в области передней и задней главной мышцы и в зоне каудального слепого мешка, толщины продольного и циркулярного слоя между растительноядными и зерноядными гусями достоверны по третьему порогу (табл. 1, 2).

Гистоструктура серозной оболочки мышечного желудка не имеет отличительных особенностей, состоит из однослойного плоского мезотелиального эпителия и соединительнотканной основы.

Стереометрические показатели мышечной оболочки у гусей с зерноядным типом питания в различных участках мышечного отдела желудка значительно превышают таковые у кур. Так, удельный объем мышц в зоне краниального слепого мешка в циркулярном слое равен $2,1 \pm 3,71$ %, что на $0,9$ % больше, чем у кур, соединительной ткани — $13,4 \pm 2,40$ %, что на $3,1$ % меньше такового показателя у кур. Долевые показатели в продольном слое соответственно равны: мышцы — $5,3 \pm 5,78$ %, соединительной ткани — $79,2 \pm 10,47$ %, это на $0,6$ и $7,4$ % меньше, чем у кур. В зоне передней и задней главной мышцы, в циркулярном слое на долю мышцы приходится $2,2 \pm 3,79$ %, соединительной ткани — $12,4 \pm 8,57$ %, это соответственно на $1,2$ и $0,5$ % меньше, чем у кур. В продольном слое этой зоны удельный объем мышц составляет $4,7 \pm 5,46$ %, это на $1,1$ % меньше, соединительной ткани — $80,7 \pm 10,18$ %, это на $2,8$ % больше, чем у кур (табл. 1, 2).

Долевое соотношение тканевых компонентов зоны каудального слепого мешка варьирует незначительно. В циркулярном слое доля гладкой мускулатуры составляет $2,3 \pm 3,87$ %, соединительной ткани — $14,0 \pm 8,96$ %, что на $0,4$ и $6,3$ % больше соответствующих показателей у кур с зерноядным типом питания. В продольном слое удельный объем мышц равен $4,9 \pm 5,57$ %, что на $1,6$ % больше и на $8,3$ % меньше, чем у зерноядных кур (табл. 1, 2).

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что при существующих различиях микрометрических показателей долевое соотношение кутикулярной пластины, собственно слизистой и подслизистой основы слизистой и структурных элементов мышечной оболочки в зависимости от вида птицы и типа питания отличается незначительно.

Литература

1. Батоев Ц. Ж., Налетова Л. А. К анатомии и физиологии мышечного желудка птиц // Актуальные вопросы видовой и возрастной морфологии животных и пути совершенствования преподавания морфологических дисциплин: материалы междунар. конф. ветеринарных морфологов. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1998. — С. 27–31.
2. Налетова Л. А., Сиразиев Р. З. Морфологическая физиология железистого и мышечного отдела желудка кур // Материалы региональной научно-практической конференции. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2002. — С. 57–58.

References

1. Batoev Ts. Zh., Naletova L. A. K anatomii i fiziologii myshechnogo zheludka ptits [To the anatomy and physiology of birds gizzard]. *Aktual'nye voprosy vidovoi i vozrastnoi morfologii zhivotnykh i puti sovershenstvovaniya prepodavaniya morfologicheskikh distsiplin – Actual problems of species and age morphology of animals and ways to improve morphological disciplines teaching*. Proc. Int. conf. of veterinary pathologists. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 1998. Pp. 27–31.
2. Naletova L. A., Siraziev R. Z. *Morfofiziologiya zhelezistogo i myshechnogo otdela zheludka kur* [Morphophysiology of glandular and muscular sections of chickens gizzard]. Proc. region. sci. pract. conf. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2002. Pp. 57–58.

УДК 633.883:599.323.4:611-013

ОЦЕНКА ТЕРАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ АНТИГЕПАТОТОКСИЧЕСКОГО ЧАЯ (Г-5)**© Убашеев Олег Иннокентьевич**

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры терапии и клинической диагностики факультета ветеринарной медицины Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
Россия, 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: ubasheev__o@yandex.ru

© Лоншакова Клара Сергеевна

доктор биологических наук, профессор кафедры нормальной анатомии и физиологии Медицинского института Бурятского государственного университета
Россия, 670002, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36а
e-mail: lonshakova@mail.ru

© Тарнуйев Юрий Абогоевич

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и клинической диагностики Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
Россия, 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: tarnuevartur888@mail.ru

Исследовано комплексное фитосредство «Антигепатотоксический чай (Г-5)» в высоких дозах с целью выявления его тератогенных свойств у плодов белых крыс. Результаты эксперимента свидетельствовали об отсутствии тератогенного эффекта у изучаемого средства Г-5.

Ключевые слова: гомеопатическая система, тератогенный эффект.

ASSESSMENT OF TERATOGENIC PROPERTIES OF ANTIHEPATOTOXIC TEA (G-5)*Ubasheev Oleg I.*

PhD in Biology, Senior Lecturer, department of therapy and clinical diagnostics, faculty of veterinarian medicine, Buryat State Agricultural Academy named after V.R.Filippov
8 Pushkina, Ulan-Ude, 670024, Russia

Lonshakova Klara S.

DSc in Biology, Professor, department of normal anatomy and physiology, Medical Institute Buryat State University
36a Oktyabrskaya, Ulan-Ude, 670002, Russia

Tarnuev Yuri A.

DSc in Veterinary, Professor, department of therapy and clinical diagnostics Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov
8 Pushkina, Ulan-Ude, 670024, Russia

A complex phyto remedy "antihepatotoxic tea (G-5)" in high doses is researched to identify its teratogenic properties in white rats' embryos. The results of the experiment have proved the absence of teratogenic effect in studying remedy G-5.

Keywords: homeopathic system, teratogenic effect.

Изучение взаимосвязей матери и плода как единой гомеостатической системы и исследование на эту систему лекарственных препаратов в заведомо высоких дозах, вводимых в организм матери, позволяют выявить потенциально опасное действие препарата на плод. Этот тест является одним из важных при доклиническом испытании нового лекарственного препарата для оценки его эмбриотоксических и тератогенных свойств [5, 6].

Целью настоящей работы явилось выявление тератогенных свойств Г-5 у плодов белых крыс.

Материалы и методы. Г-5 вводили в 3 дозах: экспериментально-терапевтической [1], промежуточной — 45 мг/100 г и максимальной, равной 90 мг / 100 г. В эксперименте было использовано 124 крысы самки линии Wistar. Все они были распределены на семь групп. Шести группам самок вводили Г-5. На каждую дозу приходилось 2 группы самок, которым вводили изучаемое средство в разные сроки (таблица 1), 7-я группа являлась контролем.

Показателем тератогенной активности Г-5 служило число плодов с аномалиями развития. Учитывали аномалии, обнаруженные при макроскопическом осмотре плодов, при изучении состояния внутренних органов и костной системы. Исследование внутренних органов плодов проводили по методу Вильсона в модификации Дыбана [2]. Плоды фиксировали в жидкости Буэна [4], после чего изучали состояние внутренних органов на серии срезов. Особое внимание обращали на состояние головного мозга и мочевыделительной системы, так как некоторые фармакологические вещества вызывают аномалии преимущественно в этих органах [2,5].

Исследования скелета проводили по методу Доусона [3] на тотальных препаратах, окрашенных ализарином. Плоды с окрашенным скелетом изучали под бинокулярным микроскопом: подсчитывали количество ребер, их слияние, несоединение с позвоночником, отсутствие костей пясти, костей плюсны, отсутствие костей таза, в позвоночнике фиксировали различные отклонения в центрах ossификации. Всего было исследовано на выявление аномалий развития внутренних органов — 389, костной системы — 778 плодов.

Таблица 1

Оценка тератогенного действия антигепатотоксического чая Г-5 на плоды беременных самок белых крыс ($M \pm m$)

№	Группы животных (дни введения препарата Г-5) сутки	Доза Г-5 мг/100г	Число беременных самок в группе	Число живых плодов	Состояние внутренних органов плодов			Состояние костной системы плодов		
					Число обследованных плодов	Плоды с аномалиями		Число обследованных плодов	Плоды с аномалиями	
						абсол.	%		абсол.	%
1	1-7	Терапев-ская 30мг/100г	19	159	53	2,0±0,01*	3,8	106	11,0±0,07*	10,3
	7-19									
3	1-7	Промежуточ-ная 45мг/100г	22	186	62	7,0±0,74	11,3	124	19,0±0,24	15,4
	7-19									
5	1-7	Максималь-ная 90мг/100г	19	155	52	2,0±0,02*	3,8	103	15,0±0,24*	14,6
6	7-19		19	129	43	3,0±0,02*	6,9	86	12,0±0,3*	13,9
7	Интактный контроль	-	23	179	60	7,0±0,11	11,7	119	16,0±1,10	13,5

Примечание: * - значения достоверны по сравнению с контролем при $p \leq 0,05$

Результаты исследований и их обсуждение. Данные, полученные экспериментально, сведены в таблицу 1. Как следует из таблицы 1, при введении Г-5 при микроанатомическом изучении внутренних органов плодов самый «высокий» процент аномалий (11,3) выявлен у плодов с промежуточной дозой 45 мг/100г на 1–7 сутки. Но этот показатель недостоверен по сравнению с контролем — 11,7%.

При изучении внутренних органов выявленные аномалии относились к очажковым кровоизлияниям в грудной и брюшной полостях, а также было отмечено несколько случаев гидронефроз. В основном количество аномалий внутренних органов у плодов во всех группах не превышало контрольного показателя.

Процент плодов с аномалиями костной системы самый минимальный (10,3) при терапевтической дозе Г-5 с 1-го по 7-е сутки введения, при промежуточной дозе 45мг/100 г с 1-го по 7-е сутки введения Г-5 — 10,6. Самый высокий процент (15,4) выявлен у плодов с промежуточной дозой введения Г-5 с 1-го по 7-е сутки. Во всех случаях процент аномалий костной системы у плодов белых крыс при всех дозах и сроках введения Г-5 сводился в основном к отсутствию со 2-й по 4-ю метакарпальных костей в передней конечности и отсутствию со 2-й по 4-ю метатарзальных костей в задней конечности.

Возможно отсутствие этих костей в конечностях плодов от беременных самок, получавших Г-5 в промежуточной и максимальной дозах с 1-го по 7-е сутки, что обусловлено индивидуальными особенностями развития костей в норме. Как указывают некоторые авторы [5], при оценке влияния лекарственных средств на развитие костной системы у лабораторных животных возникают сложности, которые зависят от значительных индивидуальных вариаций развития костей в норме, трудностей выявления признаков замедления развития скелета и различных неявных аномалий.

Заключение. На основании полученных результатов, учитывая вышеизложенные сведения авторов [5], можно сделать заключение о том, что данные, представленные в таблице, свидетельствуют об отсутствии отклонений в развитии костной системы, а также аномалий в развитии органов по сравнению с контрольной группой.

Следовательно, изучаемое средство «Антигепатотоксический чай (Г-5)» не вызывает тератогенных эффектов у плодов белых крыс, не нарушает гомеостатической системы матери и плода.

Литература

1. Ажунова Т. А., Николаев С. М., Шантанова Л. Н. Влияние антигепатотоксического чая на функциональное состояние печени белых крыс при экспериментальном токсическом гепатите // Регуляция гомеостатических систем организма природными соединениями. — Улан-Удэ, 1989. — С. 45–55.
2. Дыбан А. П. Техника тератологического эксперимента на млекопитающих: методы биологии и развития. — М.: Наука, 1974. — С. 299–313.
3. Дуосон А. В. Цит. Шивилевой Г. А. // Фармакология и токсикология. — 1984. — № 3. — С. 78–83.
4. Морфофункциональные методы исследования в норме и при патологии / К. Ф. Киселева и др. — Киев, 1982. — 161 с.
5. Изучение эмбриотоксических свойств лекарственных веществ / Н. М. Смольникова [и др.] // Фармакол. и токсикол. — 1982. — № 4. — С. 115–119.
6. Оценка выраженности эмбриотоксического действия в эксперименте / А. Н. Торчинский [и др.] // Химико-фармакологический журнал. — 1984. — № 4. — С. 262–266.

References

1. Azhunova T. A., Nikolaev S. M., Shantanova L. N. Vliyanie antigeepatotoksicheskogo chaya na funktsional'noe sostoyanie pecheni belykh krysov pri eksperimental'nom toksicheskom gepatite [Influence of antihepatotoxic tea on functional state of white rats liver at experimental toxic hepatitis]. *Regulyatsiya gomeostaticeskikh sistem organizma prirodnyimi soedineniyami – Regulation of organismal homeostatic systems by natural compounds*. Ulan-Ude, 1989. Pp. 45–55.
2. Dyban A. P. *Tekhnika teratologicheskogo eksperimenta na mlekopitayushchikh: Metody biologii i razvitiya* [Technology of teratological experiment on mammals: methods of biology and development]. Moscow: Nauka, 1974. Pp. 299–313.
3. Douson A. V. Tsit. Shivilevoi G. A. [G. A. Shivileva quotes]. *Farmakologiya i toksikologiya – Pharmacology and Toxicology*. 1984. No 3. Pp. 78–83.
4. Kiseleva K. F. et al. *Morfofunktsional'nye metody issledovaniya v norme i pri patologii* [Morphological and functional methods of research in health and disease]. Kiev, 1982. 161 p.
5. Smol'nikova N. M. et al. *Izuchenie embriotoksicheskikh svoistv lekarstvennykh veshchestv* [Study of medicines embryotoxic properties]. *Farmakologiya i toksikologiya – Pharmacology and Toxicology*. 1982. No. 4. Pp. 115–119.
6. Torchinskii A. N. et al. *Otsenka vyrazhennosti embriotoksicheskogo deistviya v eksperimente* [Assessment of embryotoxic action severity in the experiment]. *Khimiko-farmakologicheskii zhurnal – Chemical and Pharmacological Journal*. 1984. No 4. Pp. 262–266.

УДК 633.883:599.323.4

ОЦЕНКА ВЫРАЖЕННОСТИ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ АНТИГЕПАТОТОКСИЧЕСКОГО ЧАЯ (Г-5) В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

© **Убашеев Олег Иннокентьевич**

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры терапии и клинической диагностики факультета ветеринарной медицины Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова
Россия, 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: ubasheev__o@yandex.ru

© **Максарова Дарима Дамбаевна**

доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: d.maksarova@mail.ru

© **Лоншакова Клара Сергеевна**

доктор биологических наук, профессор кафедры нормальной анатомии и физиологии Медицинского института Бурятского государственного университета
Россия, 670002, г. Улан-Удэ, ул. Октябрьская, 36 а

По результатам проведенных исследований экстракт антигепатотоксического чая (Г-5) не вызывал увеличения эмбриональной смертности плодов белых крыс по сравнению с интактным контролем.

Ключевые слова: эмбриотоксический эффект, желтое тело, имплантация.

EVALUATION OF EMBRYOTOXIC EFFECT OF ANTIHEPATOTOXIC TEA (G-5) IN THE EXPERIMENT ON WHITE RATS

Ubasheev Oleg In.

PhD in Biology, Senior Lecturer, department of therapy and clinical diagnostics, faculty of veterinarian medicine, Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov
8 Pushkina, Ulan-Ude, 670024, Russia

Maksarova Darima D.

DSc in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology biological and geographical faculty Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Lonshakova Klara S.

DSc in Biology, Professor, department of normal anatomy and physiology
Medical Institute Buryat State University
36a Oktyabrskaya, Ulan-Ude, 670002, Russia

According to the results of the carried out researches the antihepatotoxic tea extract did not cause the increase of embryonic mortality in white rats compared with intact control.

Keywords: embryotoxic effect, a yellow body, implantation.

Известно, что многие лекарственные средства синтетического или растительного происхождения могут вызывать побочное действие при широком их применении в клинической практике [1, 5]. При изучении фармакологического действия комплексного средства Г-5 (девясил высокий, золототысячник, шиповник, пижма, боярышник) установлена его высокая эффективность, в основе которой лежит способность стимулировать дезинтоксикационную функцию печени при ее токсическом повреждении [2].

Целью настоящей работы явилось изучение возможной эмбриотоксической активности Г-5 на белых крысах.

Материалы и методы. Работа проведена на 20-дневных плодах белых крыс, полученных от половозрелых самок и самцов линии Wistar массой 180–200 г и 250–300 г соответственно. При постановке эксперимента и анализе полученных результатов для оценки эмбриотоксического действия Г-5 придерживались основных требований, определяющих значимость и надежность результатов. Этими показателями являются характер отмеченных у плодов нарушений, уровень дозы, при которой выявляется эмбриотоксический эффект; статистическая значимость полученного результата по отношению к контролю [3].

Эксперимент включал несколько этапов: подбор животных и их спаривание; определение первого дня беременности; введение экстракта Г-5 беременным самкам; забой животных и осмотр плодов; статистическая обработка и сопоставление полученных результатов по отношению к интактному контролю.

Группы беременных самок формировали в зависимости от доз и сроков введения лекарственного растительного средства. Г-5 вводили в трех дозах: экспериментально-терапевтической, равной 30 мг/100г массы, промежуточной — 45 мг/100г и максимальной дозе, равной 90 мг/100г., установленных в ранее проводимых работах [2]. Каждую дозу вводили двум группам беременных самок с 1-го по 7-е сутки и с 7-го по 19-е сутки беременности. В каждую опытную группу входило от 20 до 25 самок. Седьмую группу составляли интактные беременные животные в количестве 23 крыс-самок. Эфтаназию животных проводили на 20-й день беременности методом мгновенной декапитации под легким эфирным наркозом. Критериями повреждающего действия изучаемого средства Г-5 во время беременности являлись эмбриотоксические свойства (предимплантационная и постимплантационная смертность). Для оценки эмбриотоксичности подсчитывали количество желтых тел в яичниках самок, количество мест имплантации в матке, а также количество живых и мертвых плодов и мест резорбции. Для выведения показателей предимплантационной смертности плодов вычисляли разность между количеством желтых тел и количеством мест имплантации и определяли, какую долю (в %) составляла эта цифра от числа желтых тел. Для выявления показателя постимплантационной смертности вычисляли разность между количеством мест имплантации и количеством живых плодов и определяли долю (в %) от числа мест имплантации [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Данные, полученные при изучении эмбриотоксического действия экстракта антигепатотоксического чая (Г-5) при его введении белым крысам в трех изучаемых дозах, сведены в таблицу 1. Как видно из таблицы, число мест имплантаций оплодотворенных яйцеклеток и число живых плодов, приходящихся на одну беременную самку белой крысы, которые получали антигепатотоксический чай, соответствовало показателям беременных самок в группе интактного контроля. Процентный показатель предимплантационной смертности плодов при всех дозах вводимого средства не превышал 6,5 по сравнению с таковым в группе интактных контрольных животных — 9,5.

Оценка выраженности действия антигепатотоксического чая (Г-5) на белых крысах в эксперименте

Таблица 1

№	Группы животных (дни введения препарата)	Доза, мг/100г	Число беременных самок в группе	Число желтых тел беременности	Число мест имплантаций	Число живых плодов	Число резорбции	Предимплантационная смертность (%)	Постимплантационная смертность (%)
1	1–7	Терапевт. 30 мг/100 г	19	171/9,0	165/8,7	159/8,3	6/0,3	3,5*	3,6*
2	7–19	–	22	218/10	204/9,2	190/8,6	14/0,6	6,4*	6,8*
3	1–7	Промежуточная 45мг/100г	22	214/9,7	200/9,1	186/8,5	14/0,6	6,5*	7,0*
4	7–19	–	20	185/9,3	177/8,9	169/8,5	8/0,4	4,3*	4,5*
5	1–7	Максимальная 90мг/100г	19	165/8,7	160/8,4	155/8,0	5/0,3	3,0*	3,1*
6	7–19	–	19	139/8,3	134/8,1	129/7,8	5/0,3	3,6*	3,7*
7	Интактный контроль	–	23	221/9,6	209/8,7	179/7,8	21/0,9	9,5	10,5

Примечание: в числителе указано общее число плодов на группу, в знаменателе — на одну самку; * — показатели, не превышающие значений интактного контроля.

Результаты показателей постимплантационной смертности плодов во всех опытных группах были также значительно ниже процентных показателей в интактном контроле.

Таким образом, полученные данные проведенных экспериментов свидетельствовали о том, что экстракт антигепатотоксического чая (Г-5) при его введении белым крысам не вызывал увеличения эмбриотоксической активности по сравнению с крысами контрольной группы, не нарушал гомеостатическую систему матери и плода. Биологически активные вещества, содержащиеся в фитокомплексе

Г-5, из которых флавоноиды составляют 30–32 % [4], по-видимому, обладают выраженной эффективностью и минимальным риском развития осложнений в репродуктивной системе.

Литература

1. Токсикологическая характеристика отечественного антидепрессанта пиразидола / О. Л. Верстакова [и др.] // Фармакология и токсикология. — 1985. — № 1. — С. 57–60.
2. Матханов Э. И. Влияние многокомпонентных фитопрепаратов на монооксидазную систему печени при экспериментальном гепатите // Лекарственные растения в традиционной и народной медицине: материалы науч. конф. — Улан-Удэ, 1987. — С. 96–98.
3. Оценка выраженности эмбриотоксического действия в эксперименте / А. М. Торчинский [и др.] // Химико-фармакологический журнал. — 1984. — №4 — С. 962–966.
4. Убашеев И. О. Природные лекарственные средства при повреждениях органов и тканей. — Улан-Удэ, 1998. — 224 с.
5. Ульянова Г. А. Требования к доклиническому изучению препаратов растительного происхождения // Проблемы освоения лекарственных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск, 1983. — С. 258–259.

References

1. Verstakova O. L. et al. Toksikologicheskaya kharakteristika otechestvennogo antidepressanta pirazidola [Toxicological characteristics of domestic antidepressant pirazidol]. *Farmakologiya i toksikologiya – Pharmacology and Toxicology*. 1985. No 1. Pp. 57–60.
2. Matkhanov E. I. Vliyanie mnogokomponentnykh fitopreparatov na monooksidaznyuyu sistemu pecheni pri eksperimental'nom gepatite [Effect of multicomponent herbal remedies for mono oxidase liver system at experimental hepatitis]. *Lekarstvennyye rasteniya v traditsionnoi i narodnoi meditsine – Medicinal plants in traditional and national medicine*. Proc. sci. conf. Ulan-Ude, 1987. Pp. 96–98.
3. Torchinskii A. N. et al. Otsenka vyrazhennosti embriotoksicheskogo deistviya v eksperimente [Assessment of embryotoxic action severity in the experiment]. *Khimiko-farmakologicheskii zhurnal – Chemical and Pharmacological Journal*. 1984. No 4. Pp. 262–266.
4. Ubasheev I. O. *Prirodnye lekarstvennyye sredstva pri povrezhdeniyakh organov i tkanei* [Natural medicines in case of damage organs and tissues]. Ulan-Ude, 1998. 224 p.
5. Ul'yanova G. A. Trebovaniya k doklinicheskomu izucheniyu preparatov rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Requirements for pre-clinical study of herbal medicines]. *Problemy osvoeniya lekarstvennykh resursov Sibiri i Dal'nego Vostoka – Problems of Siberia and the Far East medicinal resources development*. Novosibirsk, 1983. Pp. 258–259.

УДК 57.016: 371.72

ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В ДАННЫХ ЭЛЕКТРОПУНКТУРНОЙ ДИАГНОСТИКИ**© Цыбиков Анатолий Сергеевич**

кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией инновационных технологий в подготовке спортсменов Бурятского государственного университета
Россия, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: cas313@rambler.ru

© Тапхаров Михаил Викторович

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории инновационных технологий в подготовке спортсменов Бурятского государственного университета
Россия, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: tapharov@bsu.ru

© Атутов Андрей Петрович

заместитель директора по спортивной работе Института экономики и управления Бурятского государственного университета
Россия, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: cas177@rambler.ru

© Цыбиков Евгений Пурбуевич

соискатель Бурятского государственного университета
Россия, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: y177em@gmail.com

В работе представлены результаты математико-статистического анализа данных электропунктурной диагностики по методу Фолля, полученных с помощью аппарата ДиаДЕНС-ПК на контингенте студентов в количестве 12 человек. Диагностика проводилась 6 раз в день в интервалах времени: 8:00–9:00, 11:00–12:00, 12:00–13:00, 14:00–15:00, 15:30–16:30, 17:00–18:00. В ходе анализа выявлена динамика функциональной активности сердца, легких, печени, поджелудочной железы, почек и ЦНС человека в светлое время суток. Найдена 21 корреляционная связь между органами и системами. Относительно высокий уровень значимой ($p < 0,01$) тесноты связи наблюдается между печенью и поджелудочной железой ($r=0,57$), ЦНС и легкими ($r=0,59$), сердцем и тонким кишечником ($r=0,55$), печенью и почками ($r=0,50$), сердцем и ЦНС ($r=0,45$). Также выявлены схожие между собой классификационные латентные структуры органов и систем с помощью факторного (на основе корреляционных связей) и кластерного анализа (на основе сходства по значениям). Полученные результаты обсуждены с врачами-тибетологами, которые подтверждают полученные данные положениями традиционной восточной медицины.

Ключевые слова: электропунктурная диагностика, динамика активности органов и систем, взаимосвязь органов и систем, биологически активные точки, функциональная диагностика

SEARCH FOR OBJECTIVE LAWS IN DATA OF ELECTROPUNCTURE DIAGNOSTICS*Tsybikov Anatoly S.*

PhD in Education, Head of the laboratory of innovative technology in the preparation of athletes
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Tapkharov Mikhail V.

PhD in Education, Senior Research Fellow, laboratory of innovative technology in the preparation of athletes, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Atutov Andrey P.

deputy director for sports activities, Institute of Economics and Management
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Tsybikov Evgeny P.

competitor for scientific degree, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

The work presents the results of a mathematical and statistical analysis of the data by the method of electro-puncture diagnostics by Voll having got with apparatus Dia-DANS-PC. 12 students took part in the experiment. The diagnostics was held 6 times a day within the following periods: 8:00–9:00, 11:00–12:00, 12:00–13:00, 14:00–15:00, 15:30–16:30, 17:00–18:00. During the analysis the dynamics of the functional activity of heart, lungs, liver, pancreas, kidneys and CNS in the daytime was revealed. 21 correlations between internal organs and systems were found. Relatively high level of connection was observed between liver and pancreas ($r=0,57$), central nervous system and lungs ($r=0,59$), heart and small intestines ($r=0,55$), liver and kidneys ($r=0,50$), heart and central nervous system ($r=0,45$). The classification latent structures of organs and systems interaction were revealed with factor (based on the correlation relations) and cluster analysis (based on the similarity by values). The obtained results have been discussed with the Tibetan medicine doctors, who confirm the obtained data by statements of the Oriental traditional medicine theories.

Keywords: electropuncture diagnostics, dynamics of organs activity and systems, relationship of organs and systems, bioactive points, functional diagnostics

Введение. В ходе научных исследований, проводимых лабораторией инновационных технологий подготовки спортсменов в Бурятском государственном университете, установлена перспективность использования аппарата ДиаДЕНС-ПК (по методу Фолля) в системе контроля функционального состояния студентов, в том числе студентов-спортсменов. Проведен анализ общей вариабельности показателей состояния биологически активных точек в течение дня. Выявлены наиболее благоприятные периоды проведения обследования данным методом (Калмыков и др., 2010). Представленная работа является логическим продолжением экспериментального изучения метода Фолля, направленного на исследование динамики показателей состояния основных внутренних органов и систем человека в течение дня, а также на выявление различных структур (моделей) взаимовлияний между ними [2, 3].

Методы и организация. Эксперимент проводился в течение рабочего дня (08:00 до 18:00), максимально приближен к повседневной рабочей обстановке. Используется аппарат электропунктурной диагностики ДиаД-ЭНС-ПК (лицензия № 42/2001–0927–0595 от 20.12.2001) в режиме Биофолль по контрольным точкам измерений. В соответствующих органам и системам биологически активных точках измеряется уровень электрического потенциала в условных единицах от 0 до 100. В зависимости от полученных значений дается оценка функционального состояния соответствующего органа. Длительность одного тестирования составляет 5 минут. В данном эксперименте диагностика проводилась 6 раз в день перед приемом пищи в интервалах времени: 8:00–9:00, 11:00–12:00, 12:00–13:00, 14:00–15:00, 15:30–16:30, 17:00–18:00. В нем приняло участие 12 студентов БГУ от 20 до 25 лет.

Результаты. *Динамика активности внутренних органов и систем в течение дня.* С помощью межгрупповых сравнений непараметрическим Т-критерием Вилкоксона получены следующие результаты. Низкая функциональная активность легких в утреннее время и пик активности около 16:00 ($p<0,05$). Утром низкое и значимое повышение функциональной активности сердца отмечается около 15:00 ($p<0,05$). Динамика активности поджелудочной железы имеет волнообразный характер: малоактивность утром, повышение до 11:00, затем некая тенденция к снижению до 14.00, далее повышение к 15:00 и падение активности после 15:00. С утра наблюдается низкая активность печени, затем постепенное повышение до 11:00 и после некоторого снижения снова повышается к 16:00 ($p<0,05$). Активность почек имеет равномерный график, кроме значимого снижения активности около 12:30 (после обеда). До обеда наблюдается пониженная напряженность ЦНС, после обеда начинает повышаться и пик активности фиксируется около 15:00–16:00.

Взаимосвязи между органами и системами. Исследование взаимосвязей проводится с помощью непараметрического корреляционного анализа по формуле Спирмена. Уровень значимости (p) для корреляционной матрицы, представленной ниже, мы определили равным 0,0001 (табл. 1).

Таблица 1

*Взаимосвязь внутренних органов и систем организма
(коэффициенты корреляции Спирмена при N=72)*

	Легкие	Толстая кишка	Желудок	Поджел. железа	Сердце	Тонкая кишка	Мочевой пузырь	Почки	Желчный пузырь	Печень	ЦНС
Толст. кишка	0,11	---									
Желудок	0,25	-0,05	---								
Поджел. железа	0,31	0,23	0,27	---							
Сердце	0,38	0,37	0,14	0,32	---						
Тонкая кишка	0,25	0,38	0,08	0,13	0,55	---					
Мочевой пузырь	0,13	0,15	-0,02	0,21	0,28	0,08	---				
Почки	0,42	-0,03	0,28	0,41	0,18	0,14	0,16	---			
Желчный пузырь	-0,07	0,35	0,23	0,45	0,31	0,18	0,35	0,08	---		
Печень	0,49	0,01	0,39	0,57	0,37	0,27	0,07	0,50	0,12	---	
ЦНС	0,59	0,38	0,21	0,40	0,45	0,41	0,06	0,36	0,13	0,37	---

Примечание: значимые коэффициенты корреляций выделены жирным (при $r=0,01$)

Итак, число значимых связей в таблице равно 21, все коэффициенты положительные, т. е. при повышении значений одной переменной повышаются значения другой переменной (коррелирующей с ней). Высокий уровень тесноты связи наблюдается между печенью и поджелудочной железой, ЦНС и легкими, сердцем и тонким кишечником, печенью и почками. На рис. 1 представлена корреляционная плеяда, соответствующая корреляционной матрице.

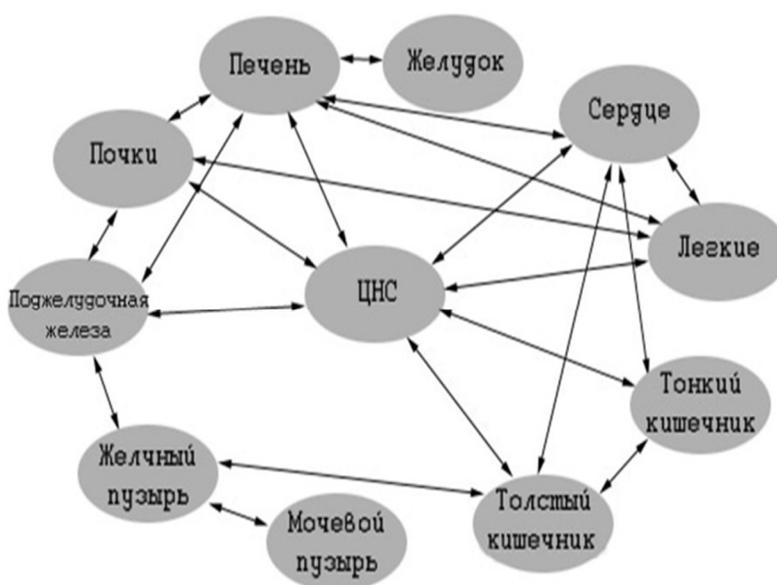


Рис. 1. Корреляционная плеяда взаимосвязей органов и систем. Линии, соединяющие органы и системы, выражают значимую корреляционную связь между ними

По количеству значимых взаимосвязей ЦНС имеет наибольшее число — 7, затем печень — 6, сердце — 5, почки, толстый кишечник, легкие, поджелудочная железа — по 4. Тем самым подтверждено одно из положений восточной медицины о важнейшей роли ЦНС в работе всего организма в целом.

Продолжая исследование структуры взаимосвязей между органами и системами, воспользуемся сразу двумя многомерными методами классификации — факторным и кластерным анализом.

Факторный анализ. Выбор количества факторов в данном случае определялся с помощью критерия Кайзера — факторы считаются значимыми, если их собственные значения превосходят единицу ($\lambda > 1$). В нашем случае количество факторов, согласно критерию, равно трем. Оптимальная факторная структура формируется с помощью варимакс-вращения. Результаты расчетов факторного анализа представлены в табл. 2.

Итак, факторный анализ определил следующую структуру:

- 1) Фактор № 1: легкие, желудок, поджелудочная железа, почки, печень;
- 2) Фактор № 2: толстый кишечник, сердце, тонкий кишечник, ЦНС;
- 3) Фактор № 3: мочевого пузыря, желчный пузырь.

Таблица 2

Факторная структура взаимосвязей органов и систем

Переменные	Фактор № 1	Фактор № 2	Фактор № 3
Легкие	0,667	0,419	-0,193
Толстый кишечник	-0,180	0,698	0,345
Желудок	0,610	-0,119	0,178
Поджелудочная железа	0,609	0,133	0,516
Сердце	0,250	0,701	0,283
Тонкий кишечник	0,116	0,777	0,036
Мочевой пузырь	0,046	0,116	0,624
Почки	0,741	0,038	0,068
Желчный пузырь	0,054	0,141	0,877
Печень	0,813	0,158	0,088
ЦНС	0,476	0,661	-0,024
<i>Общ. дисперсия</i>	2,738	2,287	1,707
<i>Доля общности</i>	0,249	0,208	0,155

Примечание: факторные нагрузки больше 0,6 выделены

Согласно идее данного математического метода, полученная структура представляет собой группы органов, функциональное состояние которых наиболее взаимосвязано. Далее сравним полученные результаты с результатами кластерного анализа, который имеет совершенно иную природу классификации объектов (по расстоянию между объектами).

Кластерный анализ. Кластерный анализ проводится методом К-средних, с применением евклидова расстояния между объектами. Методом проб по поиску оптимальной структуры количество кластеров определено равным четырем. Результаты классификации переменных представлены в табл. 3.

Отметим, что полученная структура кластерного анализа достаточно близка к факторной структуре. Отличие заключается в выделении легких и ЦНС в отдельный кластер — «Кластер № 4». Для более детального изучения тесноты связи между ними рассмотрим диаграмму рассеяния с линией регрессии (рис. 2).

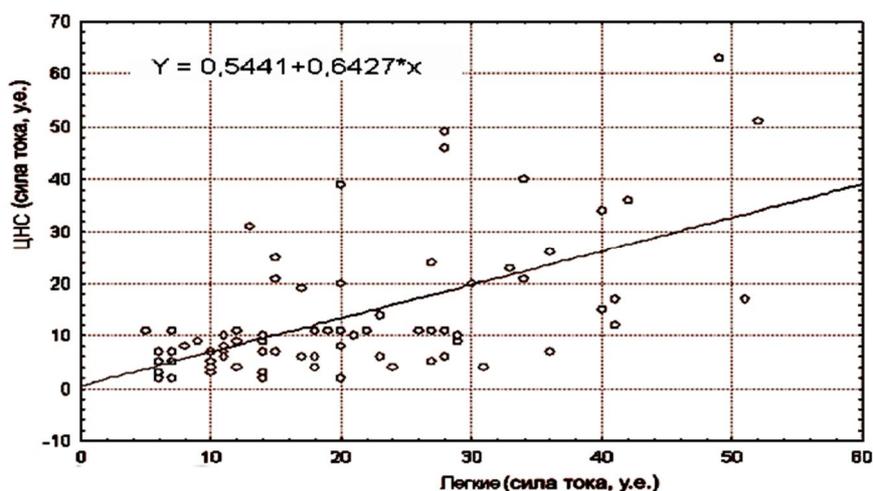


Рис. 2. Описание корреляционной взаимосвязи легких и ЦНС (диаграмма рассеяния). По оси абсцисс (x) и ординат (y) расположены значения электрического потенциала в условных единицах в акупунктурных точках легких и ЦНС соответственно. Линия на графике — линия регрессии с уравнением $y=0.5441+0.6427*x$, описывающая взаимосвязь легких и ЦНС на основе эмпирических данных

Таблица 3

Классификация органов и систем с помощью кластерного анализа

Номер кластера	Переменные	Расстояние до центра кластера
Кластер № 1	Желудок	15,77
	Поджелудочная железа	13,54
	Печень	14,03
	Почки	11,75
Кластер № 2	Толстый кишечник	14,01
	Тонкий кишечник	12,17
	Сердце	11,96
Кластер № 3	Мочевой пузырь	11,81
	Желчный пузырь	11,83
Кластер № 4	Легкие	9,67
	ЦНС	9,67

Коэффициент корреляции между легкими и ЦНС равен 0,59 и соответствует умеренной связи высокой статистической значимости ($p < 0,01$).

Заключение. В ходе обсуждения полученных результатов исследований с практикующими врачами-тибетологами подтверждается ряд положений восточной медицины. Например, высокое взаимовлияние таких пар органов, как сердце — тонкий кишечник, ЦНС — легкие, ЦНС — сердце, почки — печень, печень — поджелудочная железа, поджелудочная железа — желудок. Таким образом, проведенные исследования показали возможность использования биологически активных точек в качестве относительно простого и информативного метода получения информации о состоянии организма.

Литература

1. Калмыков С. В., Сагалеев, А. С., Цыбиков А. С. Диагностика функционального состояния организма на основе электропунктурного метода Фолля // Вестник Бурятского государственного университета. — 2010. — Вып. 13. — С. 177–185.
2. Лупичева Н. Л. Электропунктурная диагностика, гомеотерапия и феномен дальнего действия. — М.: Ириус, 1990. — 136 с.

3. Самохин А. В., Готовский Ю. В. Электропунктурная диагностика и терапия по методу Р. Фолля. — М.: Имедис, 1995. — 448 с.
4. ДиаДЭНС-ПК (руководство по эксплуатации). — Екатеринбург: РЦ АРТ, 2009. — 84 с.

References

1. Kalmykov S. V., Sagaleev, A. S., Tsybikov A. S. Diagnostika funktsional'nogo sostoyaniya organizma na osnove elektropunktornogo metoda Follya [Diagnosis of organism functional state on the basis of Voll's electropunctural method]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of Buryat State University*. 2010. Pp. 177–185.
2. Lupicheva N. L. *Elektropunktornaya diagnostika, gomeoterapiya i fenomen dal'nodeistviya* [Electropunctural diagnosis homeotherapy and the phenomenon of long-range]. Moscow: Irius, 1990. 136 p.
3. Samokhin A. V., Gotovskii Yu. V. *Elektropunktornaya diagnostika i terapiya po metodu R. Follya* [Electropunctural diagnosis and therapy according to R. Voll]. Moscow: Imedis, 1995. 448 p.
4. *DiaDENS-ПК (rukovodstvo po ekspluatatsii)* [DiaD PC (manual)]. Ekaterinburg: RC ART, 2009. 84 p.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК551.87;911.2 (571.5)

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ВОСТОЧНОГО ПРИБАЙКАЛЯ И СЕЛЕНГИНСКОГО СРЕДНЕГОРЬЯ В ГОЛОЦЕНОВОЕ ВРЕМЯ

© **Иметхенов Олег Анатольевич**

кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности
Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления
Россия, 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В
e-mail: lmechenov@rambler.ru

В работе проведена палеоэкологическая реконструкция природной среды Байкальского региона. Дано изменение природных экосистем под влиянием климата в голоценовое время. Приведена карта-схема природных экосистем, построенная на основе анализа спорово-пыльцевых спектров растений и ископаемых остатков животных.

Ключевые слова: природные экосистемы, ископаемые остатки фауны, спорово-пыльцевой спектр растений, увлажнение и иссушение климата.

PALEOLOGICAL RECONSTRUCTION OF NATURAL ECOSYSTEM OF THE EASTERN BAIKAL AND THE SELENGA MOUNTAINS IN THE HOLOCENE TIME

Imetkhenov Oleg A.

PhD in Geography, A/Professor, department of ecology and life activity safety
East Siberian State University of Technologies and Management
40V Kluchevskaya, Ulan-Ude, 670013, Russia

In the work the paleoecological reconstruction of the natural environment of the Baikal region is produced. The change of natural ecosystems under the influence of climate in the Holocene time is defined. See The map of natural ecosystems is submitted, it is based on analysis of spore-pollen spectra of plants and fossils of animals.

Keywords: natural ecosystems, fossil faunal remains, spore and pollen spectrum of plants, humidification and drying of climate.

Палеоэкологические рубежи позднего неоплейстоцена и начала голоцена. К началу неоплейстоцена формирование экосистем в Прибайкалье и Забайкалье в основном завершилось. В дальнейшем, особенно в неоплейстоцене, природные события региона происходили под воздействием климатических факторов. При этом большую роль в формировании современной экосистемы Прибайкалья и Селенгинского среднегорья сыграли значительные изменения палеоклимата. Многократно проявляясь в горах, ледники оказывали определяющее влияние на биоту горных хребтов. Созданные ими денудационный и аккумулятивный рельефы в настоящее время составляют одну из характерных особенностей геоморфологического строения этой территории, без распознавания которой невозможно создать необходимые палеоэкологические реконструкции и проследить историю ее формирования [2, 4]. При этом местные вариации климата, в совокупности с общим его похолоданием, оказали незначительное влияние на мезо- и микробиоту Селенгинского среднегорья.

Несколько иначе складывалась палеоэкологическая обстановка на Восточном Прибайкалье, включающем среднегорную систему хребтов Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Морской и Курбинский вместе с межгорными впадинами, а также полосу юго-восточного и восточного побережья оз. Байкал. Эти горные хребты на протяжении всего неоплейстоцена пребывали вне сферы влияния горных оледенений [5]. Здесь нами отмечено несколько характерных особенностей.

1. Относительно небольшие высоты гор (1200–1800 м) и пространственная связь этого региона с Селенгинским среднегорьем предопределяют, с одной стороны, общность его с климатическими

условиями Южной Сибири, с другой — региональными природными особенностями Восточного Забайкалья и Северной Монголии.

2. Северо-восточное простирание хребтов Восточного Прибайкалья и их передовая роль, относительно северо-западных влагоносных воздушных масс, способствуют постоянному увлажнению склонов байкальских хребтов (здесь основная масса осадков задерживается и чаще всего не проникает на территорию Западного Забайкалья).

3. Наличие прорезающей системы крупной транзитной долины р. Селенга обеспечивает взаимосвязь природных явлений и экосистем Западного Забайкалья и Юго-Восточного Прибайкалья. Взаимосвязь эта неоднократно проявлялась в течение всего неоплейстоцена в различных формах, в том числе в виде таких грандиозных явлений природы, как колебания регионального базиса эрозии в котловине Байкала [5] и, как следствие, накопление мощных песчаных свит в Прибайкалье и Забайкалье на ранних этапах неоплейстоценового времени.

Теперь рассмотрим палеоэкологические ситуации, наблюдаемые в конце неоплейстоцена и начале голоцена. Каргинский период характеризовался значительной стабильностью в развитии растительного и животного мира и в целом был сходен с таковыми казанцевского времени. Но климат каргинского межледниковья, оставаясь теплым, к концу периода стал более сухим. Аридизация климата вновь вызвала оживление эоловой деятельности, приведшее к формированию шлейфов эолово-делювиального типа. Так, по нашим данным, в это время лесостепные экосистемы Юго-Восточного Прибайкалья, находясь в осушенной территории, перемещались со степными группировками к северу, в составе которых доминировали сосна обыкновенная (14–16 %) и береза (24–75 %). Преобладала травянистая растительность мезоксерофитного типа (злаковые — 9–13 %, лебедовые — 3–8, полыни — 35–69, василистник — 1,6–3 % и др.). Наряду с лесостепью существовали разреженные осветленные леса с довольно богатым травянистым покровом и единичными экземплярами широколиственных пород (лещина, орех, дуб, бук, вяз). О существовании более сухого климата свидетельствуют также многочисленные находки ископаемых остатков фауны с древних верхнепалеолитических поселений Толбага, Малый Куналей, Санный Мыс и другие (лошадь, носорог, сайга, бизон, олень) [1].

В сартанский период существовали ландшафты «холодной степи», что связано с новым похолоданием климата в Прибайкалье. В составе растительности существенно сократилось участие древесных форм и соответственно возросла роль травянистых, представленных полынью, маревыми, злаковыми и разнотравьем (40–71 %) Повышенные участки территории были заняты редкостойными сосняками, низины — ольховником и ивняком. По речным долинам распространялась ерниковая марь с карликовой березкой.

В этот период высокогорная часть хребтов Восточного Прибайкалья была частично охвачена третьим (сартанским) горным оледенением. В этот период в регионе доминировала горная лесостепь, особенно в склонах низкогорий. Склоны южной экспозиции были безлесными, здесь преобладало ксерофитное разнотравье (63,5 %). На северных склонах развивалось редколесье с травяным надпочвенным покровом в условиях постоянного увлажнения, вызванного проявлением многолетней мерзлоты. Кое-где в верхних разрезах делювиальных шлейфов на небольшой глубине встречены костные остатки шерстистого носорога и кулана.

Начало голоценового периода характеризуется преобладанием безлесных ландшафтов с редкими островками березово-сосновых лесов (15 %). Из трав отмечены злаки и полыни (56 %). Постепенно выше по разрезу торфа наблюдается увеличение пыльцы березы и сосны (до 90 %), показывающее некоторое смягчение климата (суббореальное время), вызванное оптимумом, который наблюдался в середине голоцена. Палинологический спектр, выделенный из верхнего слоя террасы, отражает современный тип растительности и характеризуется распространением светлых сосновых боров с небольшой примесью кедра и пихты с разреженным травянистым покровом [4].

Реконструкция голоценовых экосистем под влиянием климата. Чтобы проследить изменение природной среды, нами была проведена реконструкция палеоэкологической обстановки исследуемого района, охватывающей голоценовый период. Данная реконструкция построена на основе комплексного исследования рыхлых отложений (в основном донных осадков) с применением анализа литологического состава пород, изучением спорово-пыльцевых спектров, костных остатков животных и археологических материалов.

Для удобства показа палеоэкологической обстановки рассматриваемого нами промежутка времени, охватывающего средний и поздний голоцен, приведен материал по горно-таежной зоне хр. Хамар-Дабан (рис. 1). Он представлен в виде развернутой схемы, где в левой его части дана усреднен-

ная диаграмма пыли и спор, полученная Л. Н. Савиной из разреза торфяного верхового болота (линия ст. Мысовая (оз. Байкал) — ст. Бораты (оз. Гусиное) [6]. В правую часть схемы вошли усредненный показатель колебания климата, изменения уровня вод Байкала и Гусиного озера, растительные сообщества и характерные виды животных, а также материалы существовавшей археологической культуры [4].

Этот участок нами выбран по следующим соображениям. Здесь господствует наиболее характерный горно-таежный высотно-поясной комплекс пихтово-кедровых лесов (800-1500 м), замещенных на больших массивах производными березняками после вырубок и пожаров. Аналогичная растительность, но уже с примесью ели и лиственницы, встречаются и на горных массивах Улан-Бургасы, Морской и Курбинский. Поэтому выбранный нами хамар-дабанский участок является наиболее подходящим и приемлемым.

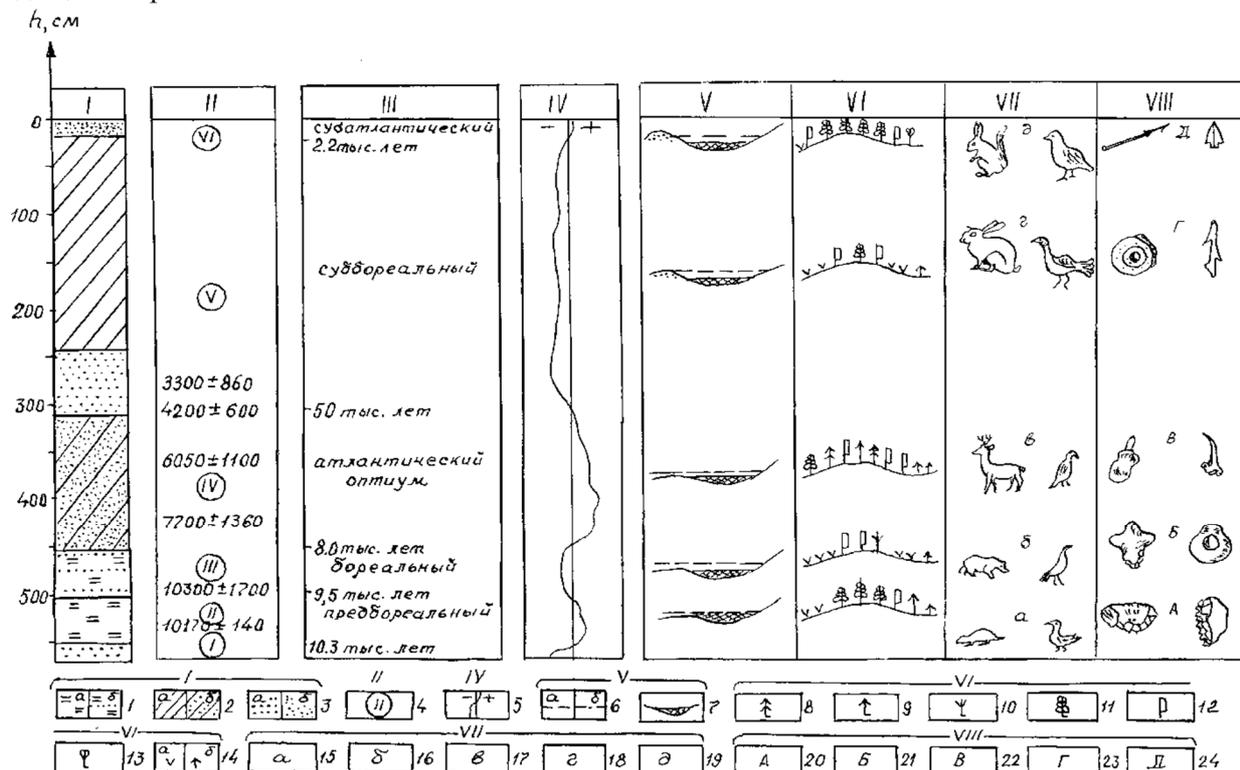


Рис. 1. Палеоэкологическая реконструкция экосистем позднего голоцена Западного Забайкалья (в районе центральной части Хамар-Дабана).

I — разрез (1 — торф, 2 — суглинок с прослойками торфа, 3 — место отбора проб); II — пыльцевые и споровые зерна (4 — древесные породы, 5 — травянистые, 6 — споры); III — даты (7 — фазы, 8 — радиоуглеродные даты); IV — колебания климата (9 — температура, 10 — влажность); V, VI — уровни оз. Байкал (V), Гусиного озера (VI) (11 — донные отложения, 12 — исторический уровень, 13 — современный уровень); VII — растительные сообщества (14 — пихта, 15 — ель, 16 — лиственница, 17 — кедр, 18 — береза, 19 — кустарниковая березка, 20 — ива, 21 — степные растения, 22 — таежные растения); VIII — характерные виды животных (23 — а) лошадь и орлан-долгохвост, 24 — б) манул, архар, 25 — в) журавль, современный олень, 26 — г) заяц-толай, выдра); IX — археологические культуры (27 — наскальные рисунки эпохи позднего неолита, 28 — петроглифы эпохи энеолита, 29 — карасукский кинжал и трипода эпохи бронзы, 30 — олениный камень эпохи ранне-го железа).

У подножья северного склона хр. Хамар-Дабан (профиль ст. Мысовая — ст. Бораты) нами вскрыт сфагновый торф (мощностью до 20 см) и подстилающий его суглинистый горизонт с прослойками мерзлого слоя. Здесь на поверхности болота господствуют редкостойные ельники и заросли кустарниковой березки. Вокруг болота произрастают старые кедры с угнетенной пихтой.

Из спорово-пыльцевой диаграммы, построенной Л. Н. Савиной [6], можно выделить четыре фазы развития растительного горно-таежного комплекса (высотно-поясного).

1. Нижняя часть разреза представлена палинологическим спектром из пыли ели (более 60 %), пихты, кедра, кустарниковой березки и лиственницы. Пыльца трав представлена злаками, осоками и папоротниками. Единичные споровые зерна принадлежат сфагновому мху. Возраст образца, взятого

из нижней торфянистой линзы суглинистого горизонта, составляет 5510 ± 60 лет. Судя по полученной радиоуглеродной датировке, можно предположить, что она соответствует завершающей стадии атлантического оптимума (около 5,5–5,0 тыс. лет назад). В этот период на водораздельной части Хамар-Дабана росли еловые редкостойные леса с зарослями карликовой березки, полог леса занимали злаки, осоки, луговое разнотравье из лютиковых, сложноцветковых, зонтичных и др. Склоны гор были заняты кедрово-пихтовыми лесами с папоротником и разнотравьем. Кроме того, в этот период не наблюдается процесс застойного заболачивания.

2. Вторая фаза характеризуется спектрами с преобладанием пыльцы кустарниковой березки (около 40 %) с присутствием пыльцы ольховника, можжевельника и ивы. Пыльца ели, пихты и кедра ограничена — 20 %. Из травянистых растений в незначительном количестве отмечены пыльца осоки, злаков, полыней, маревых, эфедры, астровых, разнотравья; из спор — папоротники и плауны, баранец обыкновенный и селлагинелла кровяно-красная. В целом растительный покров Хамар-Дабана был представлен кедрово-пихтовыми лесами с подлесками из ольховника. В этот период четко обозначилась смена кедрово-пихтового леса кедровым, связанная с наступлением похолодания на рубеже атлантического и суббореального периодов (4,8 тыс. лет назад). С изменением климата в сторону похолодания начался процесс застойного заболачивания, приведший к постепенному отмиранию ели и значительному сокращению ее ареала в водораздельной части хребта. Следует также отметить появление растений высокогорных тундр и скальных местообитаний.

3. С третьей фазой связано появление наряду с кедром березы. Эту фазу характеризуют климатические условия, когда доминирует растительность второй половины суббореального времени (4400 ± 50 и 3650 ± 40 лет назад). В связи с продолжением застойного заболачивания и развития торфообразования в низменных участках рельефа полностью исчезает ель и на ее место приходят кустарниковые заросли березки и ивы. На этот же показатель указывает А. П. Зубарев [3], изучавший лесную растительность среднегорного Хамар-Дабана. Он так же, как и авторы, пришел к аналогичному выводу о значительном распространении в этот период березовых лесов в таежно-черневом поясе. Таким образом, окружающий горный ландшафт Хамар-Дабана был представлен кедровым лесом с небольшой примесью пихты с подлеском из ольховника, среди трав преобладает таежное разнотравье. На болотах и заболоченных участках произрастают злаки и осоки. По-прежнему на водораздельной части хребта встречаются тундрово-скальные виды.

4. Для четвертой фазы характерно резкое сокращение пыльцы кустарниковой березки на фоне возрастающей роли пыльцы кедра. Этот период пришелся на субатлантический, который начался 2,3 тыс. лет назад (получен абсолютный возраст 2080 ± 40 лет). С этого времени на горных склонах безраздельно господствует горно-таежный высотно-поясной комплекс кедровых лесов при подчиненной роли пихты сибирской. Отмечается резкое сокращение пыльцевых зерен травянистых растений, что указывает на преобладание зеленомошных групп типов лесов. Собственно четвертая фаза показывает современную ситуацию развития растительности, где преимущественную роль играет кедр при подчиненном значении ели и пихты. Появление ели свидетельствует о некотором потеплении климата, наступившего в субатлантическое время, когда начинается усиление эрозионных процессов, снижение уровня мерзлоты, уменьшение процесса заболачивания и застойное явление в почве. С этого времени начинается процесс усиления позиции пихты в горах Южной Сибири.

Значительное присутствие березовых лесов в конце голоцена связано не столько с наступлением некоторого потепления в субатлантическое время, сколько с начавшимися пожарами. Кроме того, негативный процесс в последнем столетии дополняется сплошными вырубками темнохвойных лесов. Таким образом, приведенная схема, построенная с учетом изменения природной среды на протяжении последних 6–7 тыс. лет, отражает объективную картину динамики растительности с показом климатических условий и их изменений, а также температурных разностей.

Выводы. Таким образом, в голоцене возникли и развивались разнообразные природные ландшафты. В это время происходили некоторые пульсационные процессы, которые приводили к смене лесных сообществ степными. Но тем не менее они практически слабо повлияли на общее изменение природной среды Восточного Прибайкалья. Мало изменилась природная обстановка в современном периоде, хотя отмечается слабовыраженное наступление леса на степь, которое слабо затрагивает степные ландшафты Забайкалья. В дальнейшем в результате хозяйственной деятельности человека возникли новые ландшафты — антропогенные. Неоднократно происходили изменения в количественном наборе процессов и явлений, а также в качественной их характеристике. Одни из них осла-

бевали или видоизменялись, другие, наоборот, развивались, возрастала их интенсивность. Многие из них продолжают действовать и в настоящее время, являясь в этом отношении унаследованными.

Литература

1. Базаров Д. Б., Константинов М. В., Иметхенов А. Б. Геология и культура древних поселений Западного Забайкалья. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1982.
2. Белова В. А. Растительность и климат позднего кайнозоя юга Восточной Сибири. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1985.
3. Зубарев А. П. История лесной растительности среднегорного Хамар-Дабана в голоцене // Палеоботанические исследования в лесах Средней Азии. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1981. — С. 30–43.
4. Иметхенов А. Б. Природа переходной зоны на примере Байкальского региона. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997.
5. Логачев Н. А. Кайнозойские континентальные отложения впадин байкальского типа // Изв. АН СССР. Сер. геол. — 1958. — № 4. — С. 18–30.
6. Савина Л. Н. Таежные леса Северной Азии в голоцене. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1986.

References

1. Bazarov D. B., Konstantinov M. V., Imetkhenov A. B. *Geologiya i kul'tura drevnikh poselenii Zapadnogo Zabaikal'ya* [Geology and culture of ancient settlements in western Transbaikalia]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1982.
2. Belova V. A. *Rastitel'nost' i klimat pozdnego kainozoya yuga Vostochnoi Sibiri* [Vegetation and climate of the Late Cenozoic of southern East Siberia]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1985.
3. Zubarev A. P. *Istoriya lesnoi rastitel'nosti srednegornogo Khamar-Dabana v golotsene* [History of mid-mountain Khamar-Daban forest vegetation in the Holocene]. *Paleobotanicheskie issledovaniya v lesakh Srednei Azii – Paleobotanical investigations in Central Asia forests*. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1981. Pp. 30–43.
4. Imetkhenov A. B. *Priroda perekhodnoi zony (na primere Baikalskogo regiona)* [Nature of transitional zone (on the Baikal region example)]. Novosibirsk: Russian Academy of Sciences Siberian Branch publ., 1997.
5. Logachev N. A. *Kainozoiskie kontinental'nye otlozheniya vpadin baikalskogo tipa* [Cenozoic continental deposits of Baikal-type basins]. *Izvestiya AN SSSR. Ser. Geologiya – Proc. of USSR Academy of Sciences. Ser. Geology*, 1958. No 4. Pp. 18–30.
6. Savina L. N. *Taehnyye lesa Severnoi Azii v golotsene* [Boreal forests of Northern Asia in the Holocene]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1986.

УДК 551.87;911.2 (571.5)

ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БИОТУ

© **Иметхенов Олег Анатольевич**

кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления
Россия, 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В
e-mail: imetchenov@mail.ru

Палеогеографические события природной среды Байкальского региона за последние 25 тыс. лет происходят преимущественно под влиянием климатических факторов, поскольку современные и неоплейстоценовые ландшафты (растительный покров, биоценотические взаимосвязи внутри ценозов и т. д.) не имеют между собой принципиальных различий. Это обстоятельство способствовало незначительной перестройке в экосистемах и сыграло исключительную роль в сохранении многих видов плейстоценовых животных и растений.

Ключевые слова: палеоландшафты неоплейстоцена, биоты, экосистема, потепление и аридизация климата, «мамонтовая фауна».

PALEOCLIMATIC CHANGES ON THE TERRITORY OF BAIKAL SIBERIA AND THEIR INFLUENCE ON BIOTA

Imetkhenov Oleg A.

PhD in Geography, A/Professor department of ecology and life activity safety
East Siberian State University of Technologies and Management.
40V Klyuchevskaya, Ulan-Ude, 670013, Russia

Paleogeographic events of the natural environment of the Baikal region for the last 25 thousand years take place mainly under the influence of climatic factors, as modern and Neopleistocene landscapes (vegetation, biocenotic relationships within communities and so on) don't have fundamental differences. This circumstance contributed to a slight reorganization in ecosystems and played a crucial role in the preservation of many species of Pleistocene animals and plants.

Keywords: paleolandscapes, Neopleistocene, biota, ecosystem, warming and aridization of climate, "mammoth fauna".

Существенная роль в изменении природной среды на территории Байкальской Сибири принадлежит климату. Своеобразие природной обстановки региона в неоплейстоцен-голоценовое время было обусловлено прежде всего глубоким внутриконтинентальным расположением рассматриваемого региона, его отгороженностью от океанических влажных влияний, приподнятостью и дифференцированностью рельефа плоскогорья и межгорных впадин. В данной статье нами предлагается следующая схема климатических изменений, произошедших за последние 25 тыс. лет:

– *общее увлажнение* — уменьшение континентальности — повышение средних годовых температур — расширение ареалов лесов на юге;

– *аридизация климата* — возрастание континентальности — понижение средних годовых температур — сокращение ареалов лесов на юге. Данная схема наиболее верно отвечает современной динамике растительности при изменении климата. Так, например, в периоды похолоданий создаются благоприятные условия для образования многолетней мерзлоты. Естественно, в условиях холодного климата, когда дренаж слабый и преобладают отрицательные годовые температуры воздуха, многолетняя мерзлота оказывает существенное влияние на вертикальное перемещение растительности в горах. Одновременно, как показывают исследования палеонтологов [4, 8], многие млекопитающие неоплейстоцена и голоцена в общих чертах имеют одну и ту же область распространения, между неоплейстоценовым куланом, северным оленем, дзереном и современными видами нет принципиальных морфологических различий. Дзерен, кулан, архар, полевка Брандта, в историческое время являвшиеся одними из коренных обитателей степей Забайкалья и Северной Монголии, в настоящее время систематически проникают на территорию Забайкалья. Имея сплошной ареал распространения в неоплейстоцене и в начале голоцена, они значительно сократились за последние столетия под натиском широкого антропогенного воздействия на природную среду. Такая же участь постигла зай-

ца-толая, песчанку, северного оленя, хотя они до настоящего времени сохранились в Забайкалье, занимая небольшие островки в степных районах, а последний вид носит лишь очаговый характер. Наличие таких факторов, как растительность, климатические условия (глубина снежного покрова, малоснежные зимы), характер почвенного покрова, строение рельефа, не могли повлиять на морфологические изменения животного мира. Следовательно, природная обстановка в Байкальской Сибири, где хорошо выражена экотонная (переходная) зона, не претерпела существенных изменений с неоплейстоцена. Отсюда можно предположить, что существующая биота в переходной зоне не подверглась значительной перестройке во время похолоданий и потеплений, а только лишь смещалась в широтном направлении с юга на север и, наоборот, на незначительное расстояние. Наиболее маневренной в этой схеме изменений климатической ситуации оказалась лесная растительность, которая мгновенно реагировала своим отступлением и наступлением в пределах границ переходной зоны.

В периоды потеплений вместо тундровых и лесотундровых кустарников с редколесьем появляются леса, которые погибают от экологического голода в периоды похолоданий, сменяясь опять-таки тундровыми и лесотундровыми ассоциациями. В гольцовой зоне широкое развитие получают ледники, которые оттаивают в периоды потеплений. По нашим данным, наличие широко распространенных современных реликтовых гольцовых террас свидетельствует о том, что нижняя граница пояса гольцов и гольцового редколесья смещена примерно на 500 м [7]. На горных хребтах, прилегающих к Байкалу, гольцовая и подгольцовая зоны во время сильных похолоданий климата в позднем неоплейстоцене опускались до 800–1200 м над уровнем моря, повышаясь в южном направлении до 1500–1700 м [6].

Общеизвестно, что колебание климата, а именно смена ледниковых и межледниковых обстановок в горах Прибайкалья и Забайкалья, происходило не менее четырех раз в неоплейстоценовое время [3, 5, 9]. И каждый раз равнины реагировали накоплением обширных намывных террас в речных долинах. При этом возникает не нашедший разрешения вопрос — это сочетание похолоданий и потеплений с увлажнениями и иссушениями климата. Многим исследователям может показаться очевидным то обстоятельство, что в холодные эпохи климат становился более сухим и аридным, а в теплые — влажным и плювиальным. Этому принципа придерживалось большинство исследователей Прибайкалья, Забайкалья и Северной Монголии. Несколько иначе интерпретирует это явление Д. Б. Базаров [3], считавший, что в данных регионах в пределах бассейна р. Селенга аридный этап начинался в середине периода похолодания и продолжался до конца холодного времени. Этому обстоятельству способствовало, прежде всего, нахождение названных регионов в двойной орографической «тени» Гоби-Алтайского, Хангайского хребтов. Восточное Прибайкалье и северная часть Забайкалья испытывали, кроме того, влияние постоянного орографического барьера прибайкальских хребтов и ледников Скандинавского щита. Следовательно, как считает этот исследователь, «в средней зоне Евразии намечается следующая схема изменения климата: влажный и увлажненный климат, существовавший в первой половине холодного периода, в середине его сменяется семиаридным и аридным. Затем в начале теплого периода снова происходит смена аридного климата на увлажненный и влажный» [3, с. 127]. Так повторялось не менее четырех раз в неоплейстоценовое время.

По нашему мнению, и те, и другие доводы вышеуказанных авторов можно было принять за основу, если бы все события (похолодания и потепления) происходили в идеальных (равнинных) условиях. Но исследователями не учитывается то обстоятельство, что, несмотря на колебания влажности, общеклиматический режим равнинной части территории не выходил за рамки аридного состояния. Это означает, что горные возвышения реагировали на похолодание большим ростом увлажнения, чем равнинные территории, где климатические условия все-таки оставались достаточно стабильными. Отсюда мы можем высказать свое суждение о том, что во время ледниковых эпох климатические контрасты в системе горы-равнины увеличивались за счет глубоких изменений в горах при незначительных амплитудах на равнинах. Данное обстоятельство сыграло ведущую роль в сохранении животного и растительного мира в переходной (низкогорной степной и лесостепной) зоне Байкальского региона и прежде всего Забайкалья.

Как было сказано, главными стимулами развития человечества явились колебания климата (похолодание и потепление) и благоприятная ландшафтная среда (орографические ветрозащитные преграды, долины рек, побережья озер и т. д.). Именно эти факторы повлияли на географическое расселение биоты, в первую очередь человека с его бытом и хозяйственной деятельностью.

В настоящее время существует твердое мнение о том, что резкому исчезновению или сокращению многих видов крупных животных (мамонта, носорога и др.) способствовал верхнепалеолитический

человек. Остатки мамонтового комплекса, характеризующего палеоландшафты неоплейстоцена, найдены во многих регионах Северной Евразии с разными природными условиями, начиная от Таймыра и Чукотки до Алтая и Хингана. Столь широкое распространение представителей мамонтовой фауны по разным природным зонам Сибири и Центральной Азии, казалось бы, исключает их значение как индикаторов определенных ландшафтов. Однако среди многих ученых бытует мнение об однообразии сибирских палеоландшафтов (особенно в областях оледенения) с кажущимся существованием необычных палеоландшафтов типа «тундростепей» или «перигляциальной зоны» [1, 5]. В то же время многочисленные примеры приуроченности остатков мамонтовой фауны к отложениям ледниковых и межледниковых горизонтов (фактически — к эпохам существования разных ландшафтов) делают это представление довольно спорным.

Широкое распространение руководящих форм мамонтового комплекса, несмотря на зональную дифференциацию природы Сибири (тундра — лесотундра — тайга — лесостепь — степь и т. д.), показывает, что ископаемые крупные млекопитающие не могли быть экологическими индикаторами того или иного палеоландшафта. И этот факт никак не вписывается в общую теорию о массовом вымирании мамонтов, шерстистых носорогов, первобытных зубров одновременно во всех перечисленных зонах. На этой основе возникают в последние годы предположения о вымирании крупных животных в результате потепления климата. Но такие мнения ученых, сторонников «ударных» гипотез, не согласуются с высокой выживаемостью, а стало быть, и хорошей экологической пластичностью не только мамонта, но и некоторых его «спутников» [6, с. 79–80]. Стало быть, экологические обстоятельства, при которых началась деградация мамонтовой фауны, остаются по-прежнему загадочными.

По нашему мнению, массовое вымирание крупных животных стало возможным при начавшейся аридизации климата в конце сартанского оледенения на рубеже 12,2–12,0 тыс. лет назад, наступившей после кокоревского потепления. С наступлением сухого климата началось широкое наступление степи на север, что значительно сузило среду обитания мамонтов. К тому же сложившиеся ландшафтно-климатические условия способствовали их передвижению на север (на территорию Саха (Якутия) и северо-восток Евразии) в поисках кормовых угодий. Но затем наступившие очередные потепления климата на рубеже таймырского (12,0–10,8 тыс. лет) и предбореального (10,3–9,5 тыс. лет) периодов привели к значительному оттаиванию многолетнемерзлых пород на равнинных территориях.

Естественно, мамонтовая фауна не смогла противостоять резким климатическим изменениям природной среды, которая сопровождалась «сотрясающими» геологическими процессами — деградацией вечной мерзлоты, паводками и селями, сползанием и обрушением грунтов на уступах террас и шлейфов. Одновременно значительно сократились кормовые равнинные пастбищные угодья, которые служили последним пристанищем для мамонтов. Происходившее оттаивание грунтов на больших площадях в конечном итоге превратило их в аласовые озера. Но «мамонтовая» фауна не могла исчезнуть за короткий промежуток времени, отдельные, но очень разреженные ее ареалы встречались еще и в среднем голоцене в период атлантического оптимума (8,0–6,5 тыс. лет назад). Не последнюю роль в их исчезновении сыграли и первобытные охотники, которые своей искусной охотой довели до совершенства ведение загонных облав и применение западней.

Таким образом, в неоплейстоцен-голоценовое время возникали и развивались разнообразные природные ландшафты, которые динамично смещались в широтном и вертикальном направлениях, приводя к незначительной перестройке экосистем в периоды похолоданий и потеплений климата.

Литература

1. Антощенко-Оленев И. В. История природных обстановок Западного Забайкалья. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1982.
2. Антропогенные отложения юга Восточной Сибири / Э. И. Равский и др. — М.: Наука, 1964.
3. Базаров Д. Б. Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1986.
4. Вангенгейм Э. А. Палеонтологическое обоснование стратиграфии позднего антропогена Северной Азии. — М.: Наука, 1977.
5. Величко А. А. Природный процесс в плейстоцене. — М.: Наука, 1973.
6. Иметхенов А. Б. Природа переходной зоны (на примере Байкальского региона). — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997.
7. Иметхенов О. А. Геосистемы высокогорной части Восточного Саяна и Северо-Восточного Прибайкалья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2003.

8. Калмыков Н. П. Фауна крупных млекопитающих Прибайкалья и Западного Забайкалья. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО АН СССР, 1990.
9. Равский Э. И. Осадконакопление и климаты Внутренней Азии в антропогене. — М.: Наука, 1972.

References

1. Antoshchenko-Olenev I. V. *Istoriya prirodnikh obstanovok Zapadnogo Zabaikal'ya* [History of Western Transbaikalian natural conditions]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1982.
2. *Antropogennye otlozheniya yuga Vostochnoi Sibiri* [Anthropogenic deposits of southern East Siberia]. Moscow: Nauka, 1964.
3. Bazarov D. B. *Kainozoi Pribaikal'ya i Zapadnogo Zabaikal'ya* [The Cenozoic of Baikal and Western Transbaikalian]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1986.
4. Vangengeim E. A. *Paleontologicheskoe obosnovanie stratigrafii pozdnego antropogena Severnoi Azii* [Paleontological substantiation of the Late Quaternary stratigraphy of Northern Asia]. Moscow: Nauka, 1977.
5. Velichko A. A. *Prirodnyi protsess v pleistotsene* [Natural processes in the Pleistocene]. Moscow: Nauka, 1973.
6. Imetkhenov A. B. *Priroda perekhodnoi zony (na primere Baikal'skogo regiona)* [Nature of transitional zone (on the Baikal region example)]. Novosibirsk: Russian Academy of Sciences Siberian Branch publ., 1997.
7. Imetkhenov O. A. *Geosistemy vysokogornoj chasti Vostochnogo Sayana i Severo-Vostochnogo Pribaikal'ya. Avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk* [Geosystems of Eastern Sayan mountainous part and Northeastern Pribaykalsky district. Author's abstract of Dr. geogr. sci. diss.]. Ulan-Ude: Buryat State University publ., 2003.
8. Kalmykov N. P. *Fauna krupnykh mlekopitayushchikh Pribaikal'ya i Zapadnogo Zabaikal'ya* [Fauna of large mammals in Pribaykalsky district and Western Transbaikalian]. Ulan-Ude: USSR Academy of Sciences BSC publ., 1990.
9. Ravskii E. I. *Osadkonakoplenie i klimaty Vnutrennei Azii v antropogene* [Sedimentation and climate of Inner Asia in the Quaternary period]. Moscow: Nauka, 1972.

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 502.3(571.54)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ДЖИДИНСКОГО ВОЛЬФРАМО-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ г. ЗАКАМЕНСКА (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)

© **Иметхенов Анатолий Борисович**

доктор географических наук, профессор кафедры зоологии и экологии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: ecolog@esstu.ru

© **Доржиев Цыдыпжап Заятуевич**

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и экологии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: tsydypdor@mail.ru

© **Максарова Дарима Дамбаевна**

доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: d.maksarova@mail.ru

© **Манкетова Алла Ардановна**

аспирант Бурятского государственного университета, ведущий специалист
Министерства природных ресурсов Республики Бурятия
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: ecolog@esstu.ru

На основе анализа проведенных исследований за 2008–2012 гг. дана оценка экологического состояния территории г. Закаменска по уровню риска нарушений здоровья детского населения в связи с воздействием техногенных песков Джидинского вольфрамо-молибденового комбината

Основную долю общего прироста заболеваемости у детей за период исследований обуславливают болезни органов дыхания (64,1 %). Относительный риск заболеваемости болезнями органов дыхания в загрязненных районах колеблется в пределах 1,9–2,4 крат. При анализе заболеваемости по стандартизированным показателям и с выделением условно чистой территории у школьников обнаруживается нарастание числа заболеваний органов дыхания и относительного их риска по мере ухудшения экологического состояния территории проживания. Аналогичная ситуация наблюдается в связи с нарушением костно-мышечной системы, которая нарастает по мере загрязнения территории и достигает повышения до 1,24 ПДК на территории напряженной ситуации.

Оценки относительных рисков возникновения заболеваний у школьников и подростков позволяют отнести экологическое состояние большей части территории г. Закаменска к экологическому бедствию, а по риску общей заболеваемости по обращаемости — к кризисной или чрезвычайной экологической ситуации (за исключением района Новостройки). Экологическая обстановка в городе и прилегающей к нему территории по суммарному показателю загрязнения почв токсичными элементами может быть классифицирована: 18,5 % — удовлетворительная ситуация, 25,5 % — экологическое бедствие, 26 % — кризисная ситуация, 30 % — весьма напряженная ситуация. Таким образом, на территории г. Закаменска сложилась весьма напряженная экологическая обстановка.

Для вывода территории города из состояния экологического неблагополучия необходимо осуществить целевую комплексную программу природоохранных и профилактических мероприятий.

Ключевые слова: Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат, г. Закаменск, техногенные загрязнения, заболеваемость детского населения, экологическое бедствие.

TECHNOLOGICAL POLLUTION IMPACT OF DZHIDINSKY TUNGSTEN
AND MOLYBDENUM COMBINE ON CHILDREN'S HEALTH IN ZAKAMENSK
(REPUBLIC OF BURYATIA)

Imetkhenov Anatoly B.

DSc in Geography, Professor, department of zoology and ecology
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia, e-mail: ecolog@esstu.ru

Dorzhiiev Tsydypzhap Z.

DSc in Biology, Professor, Head of the department of zoology and ecology
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Maksarova Darima D.

DSc in Biology, A/Professor, department of zoology and ecology
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Manketova Alla A.

Research Assistant, Buryat State University, Leading Expert
Ministry of Natural Resources of the Republic of Buryatia
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Based on the analysis of the carried out researches for 2008–2012 the ecological status of Zakamensk was evaluated according to the level of the health risk of the children population due to the impact of technological sand of Dzhidinsky Tungsten and Molybdenum Combine

The respiratory diseases (64,1 %) caused the main part of the total increase in morbidity in children during the study period. The relative risk of respiratory diseases morbidity in contaminated areas ranges within 1.9–2.4 fold. While analyzing the morbidity on standardized indicators and with the release of conditionally clean areas the increase in the number of the respiratory diseases in schoolchildren is observed and their relative risk to the extent of environmental pollution in the area of residence and reaches the increase to 1,24 Maximum Permissible Concentration at the territory of tense situation.

The assessment of the relative risks of diseases in schoolchildren and adolescents allow to relate the ecological status in Zakamensk to ecological disaster, and on the overall risk of morbidity level - to a crisis or extreme environmental situation (except the area of Novostroika, i.e. New District). The ecological situation in the city and surrounding area can be classified according to the total index of soil pollution with toxic elements: 18,5 % — satisfactory situation, 25,5 % — ecological disaster, 26 % — crisis situation, 30 % — notably tense situation. Thus, the notably tense ecological situation has occurred in the Zakamensk area.

To diminish the status of the city as of ecological trouble it is necessary to conduct a comprehensive targeted program of environmental and preventive measures.

Keywords: Dzhidinsky Tungsten and Molybdenum Combine, Zakamensk, technological pollution, morbidity of child population, ecological disaster.

Введение

В настоящее время в г. Закаменске Республики Бурятия складывается тяжелая экологическая обстановка, связанная, прежде всего, с деятельностью бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината (Джидакомбината). В хвостохранилищах комбината было накоплено 44,5 млн тонн отходов обогащения на территории 12 км². Повышенные содержания тяжелых металлов до переноса старого полигона техногенных песков на новое место превышали ПДК по вольфраму — в 80–120 раз, молибдену — в 2–226 раз, бериллию — в 3–80 раз, свинцу — в 2–62 раза, цинку — в 2–20 раза, которые были отмечены во всех компонентах природной среды [3].

В г. Закаменске на 1 января 2013 г. проживает, по данным Федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия, 11 540 человек, из них дети до 17 лет составляют 3397 (мальчиков — 1686, девочек — 1711). Детей школьного возраста насчитывается 1973, дошкольного — 1424, в том числе детей детско-ясельных учреждений — 664, неорганизованных — 760.

Целью явилось определение социально-экологического состояния г. Закаменска. В задачи наших исследований входили: анализ состояния здоровья детского населения, оценка риска от воздействия техногенных хвостов и других последствий деятельности Джидинского комбината.

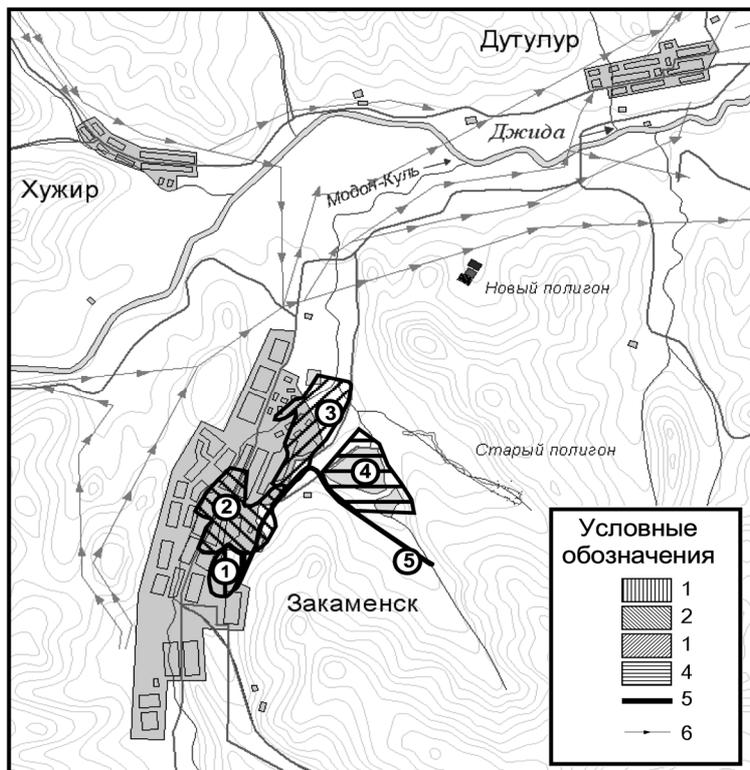
Материал и методы

В работе приводятся результаты исследований здоровья детей г. Закаменска за 2001–2004 и 2008–2012 гг. и воздействия на них техногенных загрязнений. Данные по заболеваемости детей за исследуемый период получены по обращаемости из медицинской документации.

В начале исследований проводили экологическое зонирование города по степени загрязненности (рис.). При этом учитывали расположение источников загрязнения (техногенные хвосты, старые отвалы технических песков и т. д.), степень их удаленности от жилого сектора, содержание тяжелых металлов и химических элементов в поверхностном слое почвы, приведенных по материалам Бурятского научного центра СО РАН [1].

Далее осуществляли медицинский осмотр детей и подростков, отобранных на основании анализа анкетных данных. Анкеты для родителей содержали 33 вопроса. По результатам опроса сформировали в зависимости от ситуации от 3 до 5 групп детей по степени влияния на них различных техногенных нагрузок. Техногенные нагрузки определялись по удаленности источников загрязнения, а также по содержанию тяжелых металлов и элементов в почве на территории проживания детей. Проведена оценка риска здоровью населения от загрязнения почв тяжелыми металлами и вредными веществами.

Следующим этапом явилось выявление риска здоровью в обследуемых группах детей и подростков, в зависимости от возможного воздействия техногенных хвостов, по данным медицинского обследования и заболеваемости. Анализ динамики показателей растущего организма, обладающего морфофункциональными и биохимическими особенностями и более чутко реагирующего, чем взрослый организм на изменения экологической обстановки, что очень важно при изучении характера взаимодействия с ксенобиотиками.



Определение степени экологического неблагополучия отдельных участков города проводилось по результатам эпидемиологического анализа зависимости относительного риска нарушений здоровья у детей и подростков от возможного воздействия техногенных хвостов.

Рис. 1. Экологическое зонирование г. Закаменска по степени загрязненности
1 — Зона 1. Территория, занятая старыми отвалами технических песков «Джидинского комбината» (площадь 23,8 га); 2 — Зона 2. Территория, отсыпанная фабричными отходами (городские пески) в жилом секторе г. Закаменска (площадь 56,7 га); 3 — Зона 3. Пойма р. Модонкуль, занятая техническими песками аварийного сброса; 4 — Места складирования отходов производства в хвостохранилища; 5 — Линия ограничения повышено загрязненных территорий; 6 — Линии электропередач.

В основу проведенных исследований положен риск здоровью детского населения. Одновременно были использованы материалы медицинских учреждений и Роспотребнадзора по Республике Бурятия по заболеваемости городского населения и академических институтов Бурятского научного центра СО РАН по оценке риска нарушений здоровья у различных контингентов детей и подростков от возможного воздействия техногенных хвостов (табл. 1).

Таблица 1

Демографическая ситуация детского населения г. Закаменска (2008–2012 гг.)

	2008	2009	2010	2011	2012
Рождаемость	16,7	16,8	17,8	22,3	24,9
Смертность	20,1	15,7	16,1	14,0	17,3
Естественный прирост	+3,2	+1,1	+1,7	+8,3	+7,6
Родилось	260	247	255	295	288
Умерло	215	231	232	185	200
Младенческая смертность	2/7,6	3/12,1	0	2/6,8	4/20,0
Детская смертность	0/0 промилле	1/0,3	0	3/0,9	5/1,5

В этой связи нами была разработана анкета на базе пилотных проектов ВОЗ и международных разработок [5]. Индивидуальная анкета ребенка состояла из двух частей:

- анкета, предназначенная для заполнения родителями;
- бланк врачебного обследования для специалистов педиатров, проводящих медицинское обследование с дополнительной регистрацией по единой классификации малых врожденных аномалий. Анкета включала объект исследования, учетные признаки и их группировки. На основании разработанной анкеты опрашивались родители детей возрасте 0–14 лет и подростков 15–16 лет, проживающих в г. Закаменске.

Качественная репрезентативность выборочной совокупности обеспечивалась определенными правилами выборки. Для установления возможной связи здоровья детского населения от загрязнения окружающей среды проводились опрос родителей из расчета 3 000 детей города и контрольного населенного пункта, анализ анкетных данных и отбор 1 000 детей для углубленного медицинского осмотра [4].

Нарушение здоровья детей, связанное с загрязнением, осуществлялось традиционным эпидемиологическим методом, который основан на сопоставлении показателей здоровья по принципу «опыт — контроль», когда объектом контроля являются дети города, подвергающиеся меньшему воздействию техногенных хвостов. В дальнейшем выделялись несколько групп детей, различающихся по степени воздействия техногенных хвостов. При этом различная степень воздействия определялась с учетом загрязнения почвы на территории постоянного местожительства и посещаемого детского учреждения. Выбор детей младшего и среднего возраста осуществлялся с участием специалистов НИИ медицины труда и экологии человека Ангарского филиала Научного центра медицинской экологии ВСНЦ СО РАМН.

Медицинский осмотр детей проводился бригадой врачей-специалистов с использованием современного медицинского оборудования. Для каждого ребенка были определены группы здоровья, уровень физического и психического развития и установлены диагнозы заболеваний (при наличии).

При подготовке материалов для обоснования зон экологического неблагополучия было учтено воздействие загрязняющих веществ на здоровье детского населения при различных путях поступления в организм: от потребления овощей, выращенных на загрязненных почвах вплоть возможного заболевания детей при ингаляции пылевых частиц. Кроме того, риск заболевания повышается при заглатывании частиц почвы и воды при купании детей в р. Модонкуль и от попадания загрязненных веществ на кожный покров. Выбранные маршруты воздействия привязывали к основным объектам окружающей среды, в которых определялись загрязняющие вещества.

Результаты и обсуждение

Заблеваемость детского населения. Характеристика экологически обусловленного риска заболеваемости детей как наиболее уязвимой и чувствительной группы населения по обращаемости за медицинской помощью приведена в табл. 2.

Таблица 2

Анализ заболеваемости детского населения г. Закаменске за 2008–2012 гг.

	2008	2009	2010	2011	2012
Случаи заболеваний , из них:	2363	3055	2993	2699	1934
- болезни органов дыхания, и в том числе острые респираторные вирусные инфекции;	1515	1958	1919	1730	1240
- инфекционные и паразитарные болезни;	2127	2750	2694	2429	1741
- болезни крови и кроветворных органов;	109	140	137	124	89
- болезни органов пищеварения;	99	128	125	113	81
- болезни кожи и подкожной клетчатки;	97	125	123	111	79
- остальные болезни	83	107	105	94	68
	460	597	542	526	377
Показатель на 100 тыс.	69 561,4	89 932,2	88 107,0	79 452,4	56 932,6

Полученный нами показатель отражает объективное явление — возникновение, распространение и течение патологии (как всех, так и отдельных форм) среди детей всех возрастных групп. Он включает в себя как естественный (фоновый) уровень, так и «возмущенный», обусловленный антропогенным воздействием. Формирование патологии детского населения имеет свои закономерности (возрастные, половые), что также определяет уровень и структуру заболеваемости.

Общая заболеваемость и заболеваемость болезнями органов дыхания школьников в зависимости от места проживания (стандартизованные по национальности, полу и возрасту) в 2001–2004 и 2008–2012 гг. колеблются от 41 410,50±2 513,62 на 100 000 населения на условно чистой территории до 74 128,6±1 500,32 на 100 000 населения на территории влияния техногенных песков. Уровень общей заболеваемости школьников возрастает в зонах влияния техногенных песков в 1,4–1,8 раза по отношению к незагрязненной территории.

Основную долю общего прироста заболеваемости за исследованный период обуславливают болезни органов дыхания (64,1 %). Относительный риск заболеваемости болезнями органов дыхания в загрязненных районах колеблется в пределах 1,9–2,4 крат. При анализе заболеваемости по стандартизованным показателям и с выделением условно чистой территории у школьников обнаруживается нарастание числа заболеваний органов дыхания и относительного их риска по мере ухудшения экологического состояния территории проживания.

Сравнительный анализ заболеваемости болезнями органов дыхания детей, находящихся на территории с удовлетворительным состоянием или практическим отсутствием воздействия техногенных песков, лег в основу классификации территории:

- территории, находящиеся в удовлетворительно-напряженном состоянии (превышение ПДК в 1,88 раза);
- территория с удовлетворительно-кризисной ситуацией (в 1,95 раза);
- территории напряженной ситуации — экологического бедствия (в 2,59 раза).

Аналогичная ситуация наблюдается в связи с нарушением костно-мышечной системы, которое нарастает по мере загрязнения территории и достигает повышения до 1,24 ПДК на территории напряженной ситуации.

Экологическое состояние города. Оценки относительных рисков возникновения заболеваний органов дыхания и костно-мышечной системы у школьников и подростков по ныне действующим временным критериям [4; 6] позволяют отнести экологическое состояние большей части территории г. Закаменска к экологическому бедствию, а по риску общей заболеваемости по обращаемости — к кризисной или чрезвычайной экологической ситуации (табл. 3).

Следовательно, есть основания предполагать наличие специфического действующего фактора, что требует выполнения дополнительных исследований, включая получение характеристик содержания тяжелых металлов и элементов в объектах окружающей среды на всей территории г. Закаменска.

Для определения вклада заболеваний, обусловленных экологическими факторами, преимущественно загрязнением техногенными отходами, в общую заболеваемость определяется атрибутивный риск. Атрибутивный риск — это показатель заболеваемости в экспонируемой популяции, который может быть связан с воздействием; определяется путем вычитания частоты случаев заболеваний для неэкспонируемых лиц (контроль) из соответствующего показателя для экспонируемых инди-

видуумов; выражается или абсолютным числом заболеваний, или в виде процентов общего числа заболеваний экспонируемых (подвергающихся воздействию) индивидуумов.

У всех школьников, проживающих на территории техногенных отвалов (1-я зона) и посещающих школы № 1, 2 и 5, по сравнению со школьниками, проживающими на территории Новостройки и посещающими школу № 4, относительный риск достигает 1,76 крат, а атрибутный риск — 43,2 %. Это означает, что 43,2 % общей заболеваемости школьников (по обращаемости), очевидно, обусловлены загрязнением окружающей среды техногенными хвостами Джидинского вольфрамо-молибденового комбината.

Таблица 3

Оценка экологического состояния территории г. Закаменска по результатам выполненных работ за 2001–2004 и 2008–2012 гг.

№ п/п	Показатель экологического состояния территории	Значение ПДК	Оценка экологической ситуации
Медико-демографические показатели, в ПДК			
1	Заболеваемость болезнями органов дыхания школьников	2,2–2,6	Экологическое бедствие
2	Заболеваемость (по обращаемости) болезнями эндокринной системы школьников	6,8–35,7	Экологическое бедствие
3	Общая заболеваемость (по обращаемости) школьников	1,6–1,8	Кризисная экологическая ситуация
Загрязнение почв селитебной территории, в % территории и суммы отношений к фону			
4	Суммарный показатель химического загрязнения (2с)	25,5 % более 128 26 % 32–128 128	Экологическое бедствие Кризисная экологическая ситуация
Изменение природной среды, в %			
5.	Деградация наземных экосистем: площадь деградированной территории; отвалы токсичных техногенных песков с угрозой загрязнения грунтовых вод (грунтовые воды не защищены), с возможностью переноса частиц по воздуху, посредством стока в поверхностный водоток	более 20 %	Экологическое бедствие (V группа [1])

Обнаруженный характер выраженного воздействия техногенных песков на здоровье детского населения является основой для разработки и внедрения мероприятий по профилактике острой заболеваемости на период 2015–2016 гг. до полного завершения рекультивационных работ на территории г. Закаменска и его пригородной зоны. При этом в первую очередь должны учитываться высокие риски заболеваний органов дыхания у детей, их широкая распространенность, которые связаны с резким снижением сопротивляемости организма к патогенным причинам под воздействием техногенных песков.

Выполненное исследование может дать более полную оценку степени экологического неблагополучия в г. Закаменске с учетом оценки нарушений здоровья населения и деградаций экосистем (загрязнение почвенного покрова и воздушной среды жилой застройки города комплексом тяжелых металлов и элементов).

Согласно оценкам степени экологического неблагополучия, изученным медико-демографическим показателям, загрязнению почв селитебной зоны и деградации почв и наземных экосистем, представленным в таблице 3, состояние территории города может быть оценено как экологическое бедствие. При этом практически вся основная часть жилой застройки города, кроме территории Новостройки, по медико-демографическим критериям в связи с воздействием техногенных песков должна быть отнесена к территории экологического бедствия.

Заключение

Исследование состояния окружающей среды и здоровья населения показало, что экологическая ситуация в г. Закаменске и прилегающей к нему территории неблагоприятна. В результате негативного воздействия техногенных отходов Джидинского вольфрам-молибденового комбината почвы, подземные и поверхностные воды, растительность загрязнены тяжелыми металлами. Основными источниками загрязнения являются открытые и подземные горные выработки, рудничные и карьерные воды, отвалы вскрышных пород и отходы переработки молибденовых и вольфрамовых руд, расположенные не только на окраине, но и на самой территории города.

Экологическая обстановка в г. Закаменске и прилегающей к нему территории по суммарному показателю загрязнения почв токсичными элементами может быть классифицирована: 18,5 % — удовлетворительная ситуация, 25,5 % — экологическое бедствие, 26 % — кризисная ситуация, 30 % — весьма напряженная ситуация. По уровню относительного риска заболеваемости детского населения г. Закаменска экологическую ситуацию в городе, за исключением района Новостройки, можно отнести к зоне чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия. Таким образом, на территории г. Закаменска сложилась весьма напряженная экологическая обстановка. Она сводится к следующему:

1. Поверхностные и подземные воды загрязнены Cu, Cd, Zn, Cr, Co, Pb, Ni и др. Произошло изменение химического типа природных вод от гидрокарбонатного до сульфатно-гидрокарбонатного и гидрокарбонатно-сульфатного. В питьевых водах г. Закаменска по сравнению с контрольными населенными пунктами отмечается повышенное содержание ряда тяжелых металлов (Zn, Pb, Cd, Co).

2. Значительно возросла по сравнению с 1992 г. техногенная нагрузка на почвенный покров в местах проживания людей и на сельскохозяйственных площадях [3]. Произошло увеличение площадей сильного, очень сильного и максимального загрязнения рыхлых отложений, источниками которого являются отходы переработанных руд, расположенные вблизи и в черте города — лежалые пески и гидроотвал, а также накопления аварийных сбросов. Южная часть города, непосредственно граничащая с насыпным хвостохранилищем, целиком находится в чрезвычайной экологической ситуации. Здесь сильное и очень сильное загрязнение захватывает и левобережье р. Мондокуль.

3. Установлено, что растения на территории г. Закаменска накапливают элементы тяжелых металлов в количествах, прямо коррелирующих с содержаниями этих элементов в загрязненных почвах, на которых они растут. Таким образом, создаются предпосылки для накопления токсичных элементов в пищевых цепях.

4. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция к увеличению количества онкологических заболеваний у жителей г. Закаменска, тогда как в других населенных пунктах Закаменского района (Баянгол, Дутулур, Шара-Азарга, Санага и др.) такой картины не отмечено.

5. Установлено, что загрязнение окружающей среды оказывает неблагоприятное влияние на здоровье детей и подростков в виде изменения уровня общей заболеваемости, заболеваний органов дыхания, костно-мышечной и эндокринной систем, а также физического развития.

6. Наибольшее изменение состояния здоровья наблюдается у школьников, проживающих практически на всей территории города, кроме района Новостройки. Здесь отмечена кризисная обстановка.

7. Наиболее выраженные нарушения зафиксированы в системе регуляции устойчивости к заболеваниям органов дыхания, распространенность которых у школьников, проживающих на большей части территории города, увеличивается в 1,9–2,6 раза.

8. Наблюдаемые изменения показателей заболеваемости детей и подростков являются результатом выраженного воздействия загрязнения окружающей среды на адаптационные реакции, сопровождающиеся прежде всего снижением резистентности организма дошкольников, особенно школьников к патогенным факторам и увеличению заболеваемости.

Предложения

Для вывода территории города из состояния экологического неблагополучия необходимо осуществить целевую комплексную программу природоохранных и профилактических мероприятий. Согласно нашим и другим выполненным работам [6, 7], комплексная программа должна включать следующие мероприятия:

- устранить негативное воздействие перемещенных техногенных песков, а также остатков хвостохранилищ и их шлейфа на окружающую природную среду и на жизнедеятельность населения г. Закаменска;

- следует продолжить вторичную переработку вновь складированных техногенных песков с це-

лью извлечения ценных металлов и использования алюмосиликатной основы и провести рекультивационную работу на местах снесенных техногенных песков;

- провести профилактику нарушений здоровья детей и подростков на период реабилитации территории;

- устранить загрязнение р. Модонкуль, Мыргеншено и Джиды рудничными водами, водами оз. Первомайского карьера, стоками ливневых, паводковых и грунтовых вод из района размещения хвостохранилищ и шлейфа снесенных песков;

- провести благоустройство побережья (озеленение берегов) и восстановление русла р. Модонкуль с обеспечением отвода ливневых и паводковых вод;

- провести мониторинг состояния оз. Первомайского карьера с целью предупреждения возможной угрозы прорыва вод из него как в грунтовые воды, так и в долину р. Модонкуль и Мыргеншено.

Литература

1. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп / ред. В. А. Филлов. — Л.: Химия, 1989. — 532 с.
2. О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2013 г.: гос. докл. — Улан-Удэ: Экос, 2014. — 132 с.
3. Доржонова В. О. Фитоэкстракция и фитотоксичность тяжелых металлов в загрязненных почвах: автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Улан-Удэ, 2013. — 22 с.
4. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия: утв. Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ от 30 ноября 1992. — 16 с.
5. Медицинские последствия чернобыльской аварии. Результаты пилотных проектов Айфека и соответствующих национальных программ: науч. отчет ВОЗ. — Женева, 1996. — С. 495–547.
6. Тимофеев В. П., Семенова В. В. Возрастной аспект в токсиколого-гигиенических исследованиях // Гигиена и санитария. — 1993. — XI. — С. 68–72.
7. Оценка экологического состояния и разработка неотложных мер по социально-экологической реабилитации г. Закаменска: отчет по хоздоговорным работам БИП СО РАН, заказчик Экофонд РБ. — Улан-Удэ, 2000. — 60 с.

References

1. *Vrednye khimicheskie veshchestva. Neorganicheskie soedineniya elementov V–VIII grupp* [Harmful chemicals. Inorganic compounds of elements of V–VIII groups]. Leningrad: Khimiya, 1989. 532 p.
2. *O sostoyanii i okhrane okruzhayushchei sredy Respubliki Buryatiya v 2013 g.: gos. dokl.* [On the state and protection of environment in the Republic of Buryatia in 2013: State Report]. Ulan-Ude: EKOS, 2014. 132 p.
3. Dorzhonova V. O. *Fitoekstraktsiya i fitotoksichnost' tyazhelykh metallov v zagryaznennykh pochvakh. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Phytoextraction and phytotoxicity of heavy metals in contaminated soils. Author's abstract of Cand. biol. sci. diss.]. Ulan-Ude, 2013. 22 p.
4. *Kriterii otsenki ekologicheskoi obstanovki territorii dlya vyyavleniya zon chrezvychainoi ekologicheskoi situatsii i ekologicheskogo bedstviya: utv. Ministerstvom okhrany okruzhayushchei sredy i prirodnykh resursov RF ot 30 noyabrya 1992* [Criteria for assessing the ecological state of territories to identify areas of ecological emergency and ecological disaster: approved by Ministry of Environment Protection and Natural Resources of the Russian Federation of November 30, 1992]. 16 p.
5. *Meditzinskie posledstviya chernobyl'skoi avarii. Rezul'taty pilotnykh proektov Aifeka i sootvetstvuyushchikh natsional'nykh programm: nauch. otchet VOZ* [Medical consequences of the Chernobyl accident. The results of Ayfeka pilot projects and relevant national programs: WHO sci. report]. Zheneva, 1996. Pp. 495–547.
6. Timofeev V. P., Semenova V. V. *Vozrastnoi aspekt v toksikologo-gigienicheskikh issledovaniyakh* [Age aspect in toxicological and hygienic studies (review)]. *Gigiena i sanitariya – Hygiene and sanitation*. 1993. Pp. 68–72.
7. *Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya i razrabotka неотложных мер по социальной и экологической реабилитации г. Закаменска: отчет по хоздоговорным работам БИП СО РАН* [Assessing of the environmental status and development of urgent measures for social and ecological rehabilitation of Zakamensk: Report on contractual works of BIP SB RAS]. Ulan-Ude, 2000. 60 p.

УДК: 508.3

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ г. УЛАН-УДЭ

© **Тумуреева Наталья Николаевна**

заместитель директора
ГБОУ ДОД «Республиканский эколого-биологический центр учащихся МОиН РБ»
аспирант кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности
Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления
Россия, 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В
e-mail: tumureeva@gmail.com

© **Санжиева Светлана Егоровна**

доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности
Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления
Россия, 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В

В статье дается комплексная оценка влияния выбросов автотранспорта на качество атмосферного воздуха. Увеличение автотранспортного парка г. Улан-Удэ, привело к увеличению выбросов загрязняющих веществ. Связь заболеваемости различного характера устанавливается на основе динамики увеличения автотранспортного парка столицы и увеличения, как следствие, количества транспортных выбросов в окружающую среду.

Ключевые слова: автотранспорт, загрязнение, здоровье.

ASSESSING THE IMPACT OF VEHICLE EMISSIONS ON AIR QUALITY AND HEALTH OF THE POPULATION IN ULAN –UDE

Tumureeva Natalya N.

deputy director of the National Ecological and Biological Center of Pupils
Ministry of Education and Science of the RB
Research Assistant, department of ecology and life activity safety,
East- Siberian State University of Technologies and Management
40V Klyuchevskaya, Ulan-Ude, 670013, Russia

Sanzhieva Svetlana E.

DSc in Biology, Professor, department of ecology and life activity safety
East-Siberian State University of Technologies and Management
40V Klyuchevskaya, Ulan-Ude, 670013, Russia

The article provides a comprehensive assessment of the impact of vehicle emissions on air quality, traffic flow estimation highways, quantitative fleet, impact assessment of vehicle emissions, in particular carbon monoxide on human health Ulan-Ude. Growth of the vehicle fleet in Ulan-Ude, resulted in an annual increase in emissions of pollutants. Contact incidence of various character set based on the dynamics of this growth.

Keywords: motor transport, pollution, health.

Введение. Приземная атмосфера является одной из наиболее важных жизнеобеспечивающих составляющих природной среды. Загрязнение атмосферы является активным и постоянно воздействующим фактором, оказывающим влияние на состояние окружающей среды и непосредственно на здоровье человека.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха тесно взаимосвязан с повышенным содержанием в нем загрязняющих веществ, поступающих от стационарных источников и автотранспорта.

В настоящее время в Российской Федерации отмечен интенсивный рост количества автотранспортных средств, с высокой концентрацией автомобилей в городах. Анализ количественных характеристик выбросов вредных веществ в атмосферу показывает, что в крупных городах выбросы от автотранспорта достигают до 80 %.

Город Улан-Удэ является одним из наиболее загрязненных городов России. В основном загрязнение атмосферного воздуха обусловлено поступлением значительного количества выбросов загрязня-

ющих веществ от стационарных источников промышленных предприятий, автотранспорта, а также высокой повторяемостью метеорологических ситуаций, неблагоприятных для рассеивания. Таким образом, в условиях узких городских улиц, плотной многоэтажной застройки, медленного рассеивания поступившие в атмосферу вредные вещества накапливаются в приземном слое атмосферы.

Целью исследования является оценка транспортного потока автомагистралей, количественной характеристики автопарка, оценка влияния выбросов автотранспорта, в частности монооксида углерода, на здоровье населения г. Улан-Удэ.

Методы исследований. Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами (концентрация угарного газа) автотранспорта на участках магистральных улиц г. Улан-Удэ использовали метод А. Л. Шаповалова (1990). Для данной расчетной методики требовалось измерение дополнительных показателей на исследуемом участке автомагистрали: относительная влажность воздуха, скорость ветра, уклон дороги. Относительную влажность при положительных температурах окружающей среды определяли психрометрическим гигрометром ВИТ-1, при низких температурах — волосным гигрометром. Скорость ветра определяли чашечным анемометром, учитывающим охлаждающее действие температуры и движения воздуха. При измерении уклона дороги был использован прибор GLM-80+R60 с функцией эклиметра и дальномера.

Для проведения мониторинговых исследований продольного уклона дороги, скорости ветра, относительной влажности воздуха, интенсивности движения автотранспорта, количественного соотношения по категориям автотранспорта было выбрано 16 автомагистралей.

Для выявления зависимости заболеваемости населения от выбросов автотранспорта были изучены данные амбулаторных карт пациентов поликлиник г. Улан-Удэ. Для выяснения силы и формы взаимосвязи между изучаемыми физиологическими показателями нами обработан цифровой материал по принципу парного корреляционного анализа. Один изучаемый показатель рассматривали как фактор-функцию, другой — как фактор-аргумент. Степень, силу или тесноту корреляционной связи определяли по величине коэффициента корреляции: сильная, или тесная, при коэффициенте корреляции $r > 0,70$; средняя при $0,50 < r < 0,69$; умеренная при $0,30 < r < 0,49$; слабая при $0,20 < r < 0,29$; очень слабая при $r < 0,19$.

Результаты исследований

В 2010 г. Улан-Удэ выведен из приоритетного списка городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха, в который было включено 36 городов РФ с превышением индекса загрязнения атмосферы (ИЗА > 14). По данным наблюдений Бурятского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, уровень загрязнения атмосферы в 2010 г. в Улан-Удэ (ИЗА) был равен 12, в 2011- ИЗА 10 (табл. 1).

Таблица 1

Динамика индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) г. Улан-Удэ в 2003–2013 гг.

№	Год	ИЗА	ИЗА по РД 52.04. 186-89
1	2003	18,6	Повышенный — от 5 до 6; высокий — от 7 до 13; очень высокий — >14.
2	2004	22,3	
3	2005	20,3	
4	2006	13,8	
5	2007	14,6	
6	2008	14,6	
7	2009	13,6	
8	2010	12,0	
9	2011	10,0	

Анализируя Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды Республики Бурятия с 2003 по 2013 г., мы выявили, что наибольший вклад в суммарные выбросы в атмосферу вносит автотранспорт, что в среднем составляет 50,5 %, в том числе оксида углерода — 69,4 %, оксидов азота — 76,2 %, ЛОС — 84,7 % (табл. 2).

Таблица 2

Средняя доля загрязняющих веществ (%) в выбросах г. Улан-Удэ в 2003–2013 гг.

Загрязняющие вещества (ЗВ)	Доля ЗВ от стационарных источников	Доля ЗВ от автотранспорта
Оксид углерода (II)	30,6	69,4
Оксиды азота	23,8	76,2
Летучие органические соединения	15,3	84,7

Выбросы от автотранспорта ежегодно увеличиваются на 11 % от общего количества выбросов вследствие увеличения численности автомобилей. Новые социально-экономические условия в Российской Федерации обусловили повышение потребительского спроса на автомобильный транспорт. В период с 2003 по 2013 г. количество автомобилей в г. Улан-Удэ, по данным Управления ГИБДД МВД по РБ, возросло с 46 311 до 137 499 единиц, т. е. за последние 10 лет количество автомобилей увеличилось в 2,97 раза, из них 25,5 % автомобили сроком эксплуатации менее 5 лет, 31,4 % — от 5 до 10 лет, 43,1 % — более 10 лет (табл. 3).

Таблица 3

Анализ автопарка г. Улан-Удэ в 2013 г.

Количество автомобилей в г. Улан-Удэ в 2013 г.	Срок эксплуатации автомобиля	Количество автомобилей	Процент от общего количества
137 499	< 5 лет	35 064	25,5
	5–10 лет	43 142	31,4
	> 10 лет	59 293	43,1

В целом за два десятилетия, с 1993 по 2013 г., количество автомобилей в автопарке г. Улан-Удэ выросло в 6,3 раза. Поэтому становится очевидным, что за исследуемый период (2003–2013 гг.) выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников увеличились лишь на 12,2 %, а от автотранспорта — на 57,2 %.

Всего в состав выбросов автомобилей входит более 200 различных химических веществ. Это продукты неполного сгорания в виде оксида углерода, альдегиды, кетоны, углеводороды, в том числе канцерогенные, водород, перекисные соединения, сажа; продукты термических реакций азота с кислородом, за счет чего образуются оксиды азота; соединения неорганических веществ, которые входят в состав топлива, соединения свинца и других тяжелых металлов, диоксид серы и др.

Для оценки загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом проведены расчеты выбросов для оксида углерода (II) согласно методике оценки концентрации окиси углерода [3].

Таблица 3

Сравнительная характеристика концентрации CO по годам

№	Наименование	Концентрация CO (K_{CO}) по годам, мг/м ³					
		2003			2013		
		утро	день	вечер	утро	день	вечер
1	ул. Смолина	26,5	31,75	27,68	94,7	111,2	118,3
2	ул. Бабушкина	127,56	109,92	113,97	253,6	230,02	302,7
3	ул. Терешковой	21,73	10,82	10,98	168,8	183,3	186,6
4	ул. Ключевская	29,41	31,14	28,82	146,6	149,6	150,6
5	ул. 50 лет Октября	84,04	78,26	54,06	123,8	124,04	126,4
6	ул. Комсомольская	5,6	4,21	6,54	30,8	31,56	31,35
7	ул. Николая Петрова	20,35	18,61	28,54	81,5	75,6	76,7
8	Среднесуточная K_{CO} (мг/м ³)	45,03	40,67	38,66	128,54	129,33	141,81
9	Средняя K_{CO} (мг/м ³) в год	41,45			133,23		

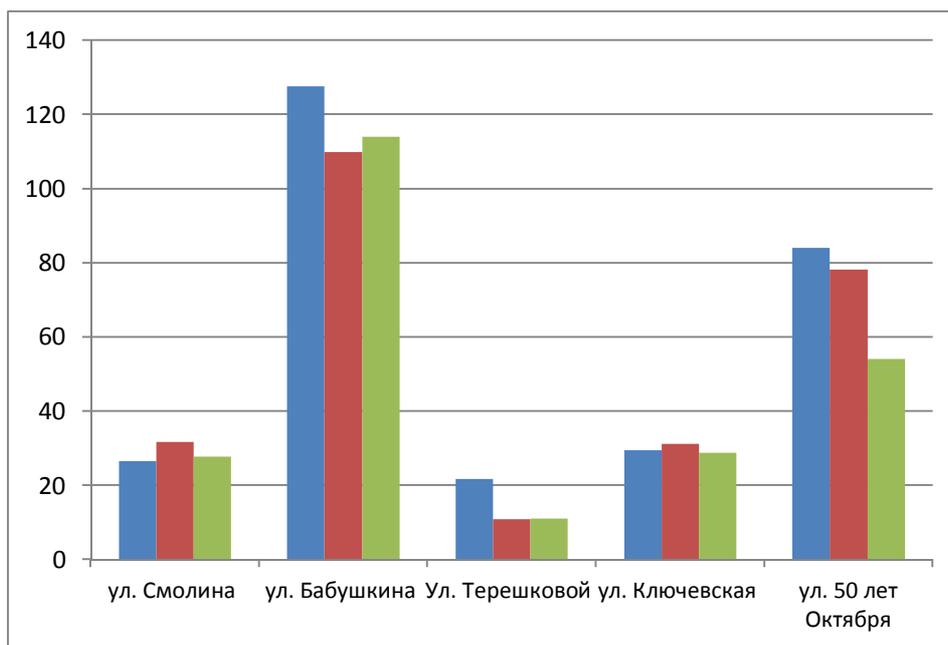


Рис. 1. Концентрация CO (мг/м³) по автомагистралям г. Улан-Удэ в 2003 г.

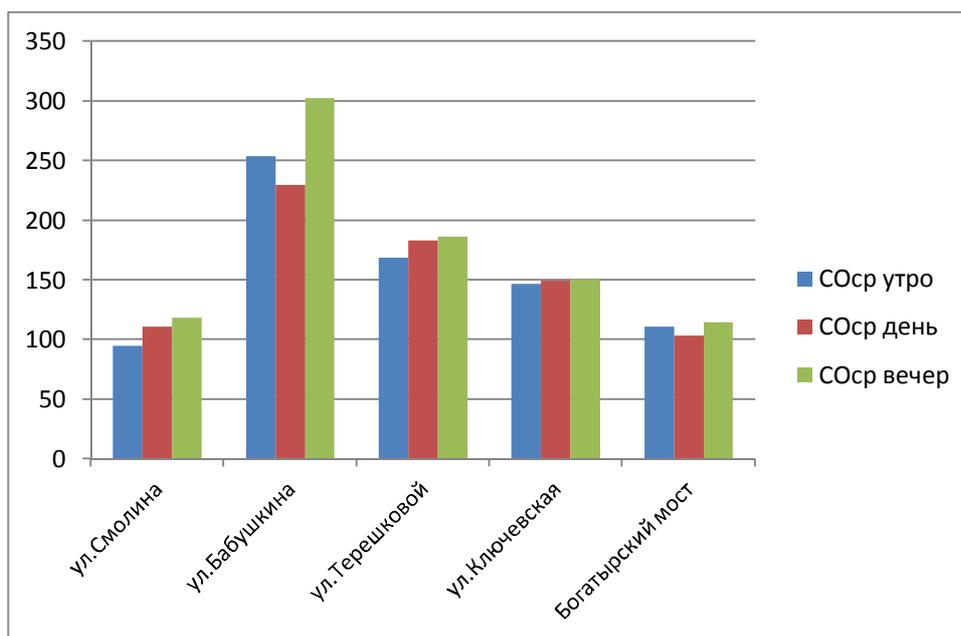


Рис. 2. Концентрация CO (мг/м³) по автомагистралям г. Улан-Удэ в 2013 г.

Увеличение концентрации монооксида углерода за последние 10 лет способствует увеличению заболеваемости населения г. Улан-Удэ. Наибольшему риску возникновения заболеваний, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, подвергаются жители домов, размещенных вдоль улиц с интенсивным движением автотранспорта.

Согласно результатам исследований, рассчитанная нами концентрация угарного газа, поступающего в атмосферный воздух от автотранспорта г. Улан-Удэ, в несколько десятков раз превышает как максимально разовую ПДК, так и среднесуточную. Поэтому интересным представляется изучение биохимических показателей крови, в частности содержание карбоксигемоглобина, являющегося основным индикатором в организме человека в ответ на загрязненность воздуха монооксидом углерода.

Известно, что физиологическая норма карбоксигемоглобина составляет 0,1 до 2,0 %. Согласно нашим исследованиям, уровень карбоксигемоглобина взрослого населения г. Улан-Удэ находится в пределах от 1,7 до 3,5 %, что значительно выше нормативных показателей.

Монооксид углерода оказывает прямое токсическое воздействие на ткани, конкурируя за кислород (O₂) в таких тканевых гемопротеинах, как миоглобин, пероксидаза, каталаза, цитохромы, образуя при этом достаточно устойчивое соединение в организме человека — карбоксигемоглобин, который уменьшает кислородную емкость крови. Монооксид углерода обладает более высоким родством к гемоглобину — в 200–250 раз выше, чем кислород [4]. Помимо вытеснения O₂ из оксигемоглобина монооксид углерода изменяет аллостерическую структуру гемоглобина, увеличивая аффинитет гемоглобина к кислороду, то есть затрудняя отдачу кислорода в тканях. Вследствие этого снижается как кислород-транспортная функция крови, так и экстракция кислорода тканями. В результате развивается прогрессирующая гипоксия, которой подвержены в большей степени органы с высоким уровнем метаболизма (мозг, сердце, печень, почки).

При хронической ингаляционной экспозиции монооксида углерода, содержащегося в атмосферном воздухе г. Улан-Удэ, возможно возникновение заболеваний населения болезнями органов дыхания, крови и кроветворных органов, нарушений иммунной системы, нервной системы и возникновение новообразований. По уровню заболеваемости населения болезнями органов дыхания г. Улан-Удэ занимает 1-е место среди территорий Республики Бурятия. Темп прироста заболеваемости болезнями органов дыхания за последние 10 лет в период с 2003 по 2013 г. составил 26,5 % среди всего населения и 57,1 % среди детского населения [1].

При установлении зависимости между уровнем карбоксигемоглобина крови населения и концентрацией угарного газа от автотранспорта в атмосферном воздухе г. Улан-Удэ нами рассчитан коэффициент корреляции, который составляет 0,89, что подтверждает тесную связь между данными показателями. По концентрации угарного газа от автотранспорта в атмосферном воздухе г. Улан-Удэ, которая многократно превышает ПДК, был проведен расчет теоретически возможного увеличения процентного содержания карбоксигемоглобина в крови населения. Согласно расчетам, уровень карбоксигемоглобина населения г. Улан-Удэ в связи с увеличением концентрации монооксида углерода в воздухе может теоретически увеличиться до 17,15 %, что подтверждается тенденцией к увеличению данного показателя в крови населения в настоящее время, как следствие, это будет способствовать нарастанию общей заболеваемости.

Таким образом, специфика загрязнения атмосферы г. Улан-Удэ автотранспортом связана с высоким темпом роста количества автотранспорта, увеличением числа автомобилей с большим сроком эксплуатации, скоплением выхлопных газов в зоне дыхания населения, плотностью застройки городских улиц, низким рассеиванием загрязненного воздуха, низким качеством транспортной инфраструктуры, низкой пропускной способностью автомобильных дорог.

В условиях сложившейся экономической и градостроительной ситуации частичным решением существующей проблемы является создание расчетной методики для определения санитарно-защитных зон автомобильных дорог от жилой застройки и снижения степени заболеваемости жителей г. Улан-Удэ посредством создания зеленых полос вдоль интенсивных автомагистралей, а также разработка ряда санитарно-оздоровительных мероприятий.

Литература

1. О санитарно-эпидемиологической обстановке и соблюдении законодательства в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в Республике Бурятия в 2013 году: государственный доклад. — Улан-Удэ, 2014.
2. О состоянии и об охране окружающей среды Республики Бурятия в 2013 гг.: государственный доклад. — Улан-Удэ: ЭКОС, 2014.
3. Санжиева С. Е., Тумуреева Н. Н. Проблема сохранения древесных насаждений рекреационных зон как основного элемента благоустройства городских территорий (на примере г. Улан-Удэ) // Стратегия устойчивого развития регионов России. — 2012. — № 10. — С. 216–223.
4. Шаповалов А. Л. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автомобилей // Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автомобилей. — М.: Транспорт, 1990. — 160 с.
5. Lawrence M. All You Really Need to Know to Interpret Arterial Blood Gases. 1999: 2-nd Edition, Lippincott Williams&Wilkins, 91–92.

References

1. *O sanitarno-epidemiologicheskoi obstanovke i soblyudenii zakonodatel'stva v sfere zashchity prav potrebitelei i blagopoluchiya cheloveka v Respublike Buryatiya v 2013 godu: gosudarstvennyi doklad* [On sanitary-epidemiological situation and observance of legislation concerning protection of consumer rights and human well-being in the Republic of Buryatia in 2013: State report]. Ulan-Ude, 2014.
2. *O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Respubliki Buryatiya v 2013 godu: gosudarstvennyi doklad* [On state and protection of environment in the Republic of Buryatia in 2013. State report]. Ulan-Ude: EKOS, 2014.
3. Sanzhieva S. E., Tumureeva N. N. Problema sokhraneniya drevesnykh nasazhdenii rekreatsionnykh zon kak osnovnogo elementa blagoustroystva gorodskikh territorii (na primere g. Ulan-Ude) [The problem of tree plantations preservation in recreational areas as a key element of urban areas landscaping (on the example of Ulan-Ude)]. *Strategiya ustoychivogo razvitiya regionov Rossii – Sustainable Development Strategy of Russia's regions*. 2012. No 10. Pp. 216–223.
4. Shapovalov A. L. *Otsenka urovnya zagryazneniya atmosfernogo vozdukha otrabotavshimi gazami avtomobilei* [Assessment of the level of air pollution by exhaust gases of vehicles]. Moscow: Transport, 1990. 160 p.
5. Lawrence M. *All You Really Need to Know to Interpret Arterial Blood Gases*. 2-nd Edition. Lippincott Williams&Wilkins, 1999. Pp 91–92.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 911.3

РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ

© **Гомбоев Баир Октябьевич**

доктор географических наук, доцент, главный научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН, заведующий кафедрой экономической и социальной географии Бурятского государственного университета
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8
e-mail: bgom@binm.bsnet.ru

© **Гладинов Алексей Николаевич**

кандидат географических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой экономической и социальной географии Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: ek-geo@bsu.ru

© **Гомбоев Аюр Баирович**

инженер Байкальского института природопользования СО РАН, аспирант Института монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
e-mail: gomboevayur@mail.ru

Рассмотрены общие вопросы сбалансированного регионального развития. Предложены стратегические положения данного развития в условиях экологических ограничений на основе выявления полифункциональной иерархии природопользования.

Ключевые слова: региональное развитие, территориальные производственно-ресурсные структуры, полифункциональная иерархия природопользования, концепция общей экономической ценности, DPSIR-анализ.

REGIONAL DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF THE ECOLOGICAL RESTRICTIONS

Gomboev Bair O.

DSc in Geography, Professor, chief research fellow, Baikal Institute for Nature Management Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, head of the department of economic and social geography, Buryat State University
8 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

Gladinov Alexey N.

PhD in Geography, A/Professor, deputy head of the department of economic and social geography Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Gomboev Ayur B.

engineer, Baikal Institute for Nature Management, Research Assistant, Institute of Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
6 Sakhyanovoy, Ulan-Ude, 670047, Russia

The general issues of balanced regional development are considered. The strategic statements of this development under the conditions of ecological restrictions are proposed on the basis of revealing the multifunctional hierarchy of nature use.

Keywords: regional development, territorial productive and resource structures, multifunctional hierarchy of nature use, conception of total economic value, DPSIR-analysis.

В настоящее время проблемы регионального развития приобретают новые грани, обусловленные воздействием и взаимодействием различных факторов, таких как глобализация, модернизация социально-экономических процессов, глобальное изменение климата и др. В этих условиях стратегической целью любого регионального развития должно быть достижение баланса его природных, хозяйственных и социальных элементов, что дает оптимальный эколого-социально-экономический эффект.

Сбалансированное региональное развитие понимается нами как процесс, обеспеченный комплексом природных, экономических и социальных факторов и условий, как внешних, так и внутрирегиональных, формирующих интегрированное эколого-социально-экономическое развитие на мезоуровне, трансформацию данных факторов и условий и создание механизма регулирования этой трансформации для сохранения благоприятной окружающей природной среды, повышения уровня экономического развития территории и качества жизни населения. Это согласуется с тем, что региональное развитие можно определить как формирование в регионе территориальных социально-экономических структур с устойчивым приростом экономического, социального и экологического качеств [1, 2].

Усиление внимания к данному направлению происходит и в связи с процессами глобализации в мировой экономике, которые имеют разнонаправленный вектор в разных частях мира, сглаживая и усиливая межстрановые и внутристрановые различия. Следующая общемировая тенденция заключается в интегрировании различных аспектов регионального развития, включая его природные, экономические и социальные составляющие.

Региональное развитие как более общая категория реализуется через формирование и развитие территориальных социально-экономических систем [3], частным случаем которых являются территориальные производственно-ресурсные структуры, понимаемые нами как цельные территориальные образования, объединяющие их природные, хозяйственные и социальные элементы и которые непосредственно вовлечены в материальное производство. Исследованию этих структур уделяется значительное внимание в теориях отечественных и зарубежных ученых, занятых изучением территориальной организации хозяйства и общества: теория регионального роста и развития; теория кумулятивного роста; новые теории регионального роста; теории новых форм территориальной организации производства и др.

Масштабность задачи изучения трансформации многомерного природного и экономического пространства и оценки эффективности мер регионального регулирования такова, что она требует активных междисциплинарных исследований. Также необходима адаптация отечественного и зарубежного опыта к выявлению и оценке изменений территориальных производственно-ресурсных структур на исследуемых территориях, в условиях которых значимыми факторами сбалансированного развития выступают сохранение и реализация ресурсного потенциала территориальных образований.

Многообразие форм данных структур (ТПК, промышленные узлы, кластеры и т. д.) определяют и множество подходов к их изучению. В современных условиях их развитие может осуществляться на основе интегрированного рассмотрения природных, хозяйственных и социальных элементов этих структур в условиях глобализации, развития рыночных отношений, учета экосистемных функций территорий и цикличности как фундаментального свойства природных и общественных процессов.

Основные методологические подходы к определению сбалансированного развития в регионах с особыми экологическими условиями базируются на общих основаниях изучения регионального развития с более углубленным вниманием к проблемам природопользования, который определяется как процесс, включающий не только использование природных благ, но и характер, масштабы и последствия воздействия человека на природу [4]. В соответствии с этим природопользование — это использование природных благ, охрана и воспроизводство окружающей природной среды. Такое понимание природопользования позволяет выдвинуть положение о его полифункциональной иерархии, в рамках которой выявляются функции территорий в области природопользования (как часть более широкого спектра функций) — средообразующие, природоохранные, потребительские и др., включая сакральные; определяются приоритеты природопользования на основе оценки и ранжирования указанных функций; устанавливаются пределы развития каждой из функций с целью достижения баланса в их развитии [5].

На основе данного положения предлагается подход, суть которого заключается в определении принципов формирования рациональной структуры природопользования в регионе на основе выявления и оценки функциональных характеристик территорий и обеспечения управлением территориальной организацией природопользования посредством соответствующего хозяйственного механизма.

Реализация данного подхода требует выполнения ряда последовательных исследовательских действий, основными из которых являются следующие:

- разделение (членение) территории региона на пространственно четко выраженные элементы среды, каждый из которых выполняет определенную функцию или набор функций, эта функция (функции) будет связана с географическим положением элемента на исследуемой территории;

- характеристика территориальных различий природных комплексов в воспроизводстве природной среды региона (оценка роли природных комплексов (геосистем, ландшафтов) в формировании и функционировании природной среды региона, определение их основных функций в отношении воспроизводства элементов природной среды, количественная оценка данных функций, в т. ч. и в стоимостном выражении) — экологические функции;

- описание различий в производственно-территориальных сочетаниях, связанных со свойствами природных комплексов;

- выявление территориальных различий в продуктивности и ценности природных ресурсов как средства производства и пространственного базиса основных видов хозяйственной и иной деятельности по различным видам пользования (в совокупности с оценкой экологических функций территории и другими оценками данная оценка дает количественное выражение общей эколого-экономической ценности территории региона);

- определение ущерба, наносимого природной среде различными видами пользования, соответственно и размеры платежей за ее загрязнение, на базе выявления потерь качества и количества компонентов природных комплексов, образующихся в ходе их эксплуатации;

- районирование региона по структуре природопользования и характеру использования территории на основе различий в использовании, охране и воспроизводстве природных ресурсов региона, выявляемых по комплексу эколого-экономических показателей;

- определение приоритетных направлений развития природопользования в регионе;

- изучение взаимодействия частных видов природопользования и построение на его основе модели интегрального природопользования;

- ранжирование выявленных функций в целом по региону и в пределах выделенных районов природопользования;

- определение пределов развития конкретных функций территории, определяющих соотношение различных частных видов природопользования;

- построение гипотетического представления о пределах развития и соотношения различных функций территории, элементы которых тесно взаимосвязаны между собой и представляют взаимозависимое образование или, иначе говоря, интегральное природопользование;

- выявление оптимальной производственной и территориальной структуры хозяйства региона с учетом экологических факторов;

- разработка рекомендаций по формированию рациональной структуры природопользования в регионе, с определением набора и соотношения элементов различных видов природопользования и их сочетаний как в целом по региону, так и по выделенным таксономическим единицам различного уровня;

- разработка совокупности экономических и правовых рычагов и стимулов воздействия на процесс природопользования, на основе которых можно будет обеспечить согласование интересов производства и потребления, связанных с использованием природных ресурсов, с одной стороны, и задач охраны и воспроизводства природой среды — с другой.

Предложенная последовательность и результаты работ по указанной схеме позволяют рассматривать полифункциональную иерархию природопользования как один из основных факторов сбалансированного регионального развития.

Удобным, хотя все еще детально не разработанным инструментом для оценки функций территорий в области природопользования является концепция общей экономической ценности [6], которая является слагаемой двух агрегированных показателей: стоимости использования (потребительской стоимости) и стоимости неиспользования. Следующим интегральным инструментом для создания

основ сбалансированного регионального развития с учетом экологических ограничений является DPSIR-анализ, концепция которого принята Европейским агентством по окружающей среде [7]. Основная концептуальная структура анализа DPSIR построена на логике ведущего метода «Driving forces — Pressures — States — Impacts — Responses (движущие силы — давление — состояние — воздействие — ответная реакция)», при котором формируется общая схема организации информации о состоянии окружающей среды. Эта схема предполагает причинно-следственную связь между взаимодействующими компонентами социальной, экономической и экологической систем.

Исследование формирования и функционирования территориальных производственно-ресурсных структур для достижения сбалансированного регионального развития в специфических условиях различных территорий позволит получить как научные, так и прикладные результаты [8]:

- совершенствование теоретико-методологического аппарата исследования регионального развития полифункциональной структуры «Природа-Хозяйство-Население»;
- комплексная оценка и анализ природных, экономических и социальных оснований формирования и развития производственно-ресурсных структур на исследуемых территориях;
- разработка региональной парадигмы сбалансированного развития рассматриваемых районов, обеспеченной программным обоснованием, учитывающим природную и хозяйственную цикличность.

Возможные области применения результатов исследований по рассматриваемому направлению весьма обширны. Основными из них могут быть следующие:

- учет выявленных оснований развития территориальных производственно-ресурсных структур в программах и планах социально-экономического развития и сохранения природной среды в исследуемых районах;
- комплексная эколого-социально-экономическая экспертиза проектов формирования и размещения объектов территориальных производственно-ресурсных структур на рассматриваемых территориях;
- учет результатов исследований при формировании политики сбалансированного развития рассмотренных районов.

Таким образом, сбалансированность регионального развития в современных условиях обеспечивается комплексом природных, экономических и социальных факторов и условий, а не простым приращением экономического качества и количества территории. Территориальные производственно-ресурсные структуры как часть территориальных социально-экономических структур являются базовым основанием сбалансированного регионального развития. Реализация данного основания в части природопользования осуществляется через выявление его полифункциональной иерархии, на основе которой могут быть определены положения формирования рациональной структуры природопользования как одного из основных факторов сбалансированного регионального развития.

Литература

1. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI вв. / под ред. П. Я. Бакланова и М. Т. Романова. — Владивосток: Дальнаука, 2012. — Т. III. Территориальные социально-экономические структуры. — 364 с.
2. Бакланов П. Я. Географические факторы в региональном развитии // Географические факторы регионального развития Азиатской России: материалы науч.-практ. конф. (18–19 апреля 2013 г.). — Владивосток, 2013. — С. 8–10.
3. Бакланов П. Я. Территориальные социально-экономические системы — основной объект современной социально-экономической географии // Географические факторы регионального развития Азиатской России: материалы науч.-практ. конф. (18–19 апреля 2013 г.). — Владивосток, 2013. — С. 10–14.
4. Михайлов Ю. П. Географические грани процесса природопользования // География и природные ресурсы. — 1980. — № 3. — С. 159–164.
5. Гомбоев Б. О. Полифункциональная иерархия территориальной организации природопользования в регионе // Теория социально-экономической географии: синтез современных знаний: сб. науч. ст. — Смоленск, 2006. — С. 67–73.
6. Экономическая оценка биоразнообразия / под ред. С. Н. Бобылева, А. А. Тишкова. — М., 1999. — 112 с.
7. Зомонова Э. М., Зандакова А. Б. Методы анализа в концептуальной структуре DPSIR // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование (политология, экономика, право). — 2011. — № 3. — С. 52–61.
8. Гомбоев Б. О. Полифункциональная иерархия природопользования и территориальные производственно-ресурсные структуры в районах Внутренней Азии: методологические аспекты исследования их формирования и

развития // Географические факторы регионального развития Азиатской России: материалы науч.-практ. конф. (18–19 апреля 2013 г.). — Владивосток, 2013. — С. 39–42.

References

1. *Geosistemy Dal'nego Vostoka Rossii na rubezhe XX-XXI vv. T. III. Territorial'nye sotsial'no-ekonomicheskie struktury*. [Geosystems of the Russian Far East at the turn of 20th-21st centuries. V. 3. Local socio-economic structures]. Vladivostok: Dal'nauka, 2012. — 364 p.
2. Baklanov P. Ya. Geograficheskie faktory v regional'nom razvitii [Geographical factors in regional development]. *Geograficheskie faktory regional'nogo razvitiya Aziatskoi Rossii – Geographical factors of Asiatic Russia regional development*. Proc. Sci. Pract. Conf. (2013, April 18-19). Vladivostok, 2013. Pp. 8–10.
3. Baklanov P. Ya. Territorial'nye sotsial'no-ekonomicheskie sistemy – osnovnoi ob'ekt sovremennoi sotsial'no-ekonomicheskoi geografii [Territorial socio-economic systems as a main object of modern socio-economic geography]. *Geograficheskie faktory regional'nogo razvitiya Aziatskoi Rossii – Geographical factors of Asiatic Russia regional development*. Proc. Sci. Pract. Conf. (2013, April 18-19). Vladivostok, 2013. Pp. 10–14.
4. Mikhailov Yu. P. Geograficheskie grani protsessa prirodopol'zovaniya [Geographic purview of nature management]. *Geografiya i prirodnye resursy – Geography and natural resources*. 1980. No 3. Pp. 159–164.
5. Gomboev B. O. Polifunktsional'naya ierarkhiya territorial'noi organizatsii prirodopol'zovaniya v regione [Multifunctional hierarchy of nature management territorial organization in region]. *Teoriya sotsial'no-ekonomicheskoi geografii: sintez sovremennykh znanii – Theory of Social and Economic Geography: a synthesis of current knowledge*. Smolensk, 2006. Pp. 67–73.
6. *Ekonomicheskaya otsenka bioraznoobraziya* [Economic evaluation of biodiversity]. Moscow, 1999. 112 p.
7. Zomonova E. M., Zandakova A. B. Metody analiza v kontseptual'noi strukture DPSIR [Methods of analysis in DPSIR conceptual structure]. *Problemy analiz i gosudarstvenno-upravlencheskoe proektirovanie (politologiya, ekonomika, pravo) – Problem analysis and State administrative projecting (Political science, Economics, Law)*. 2011. No 3. Pp. 52–61.
8. Gomboev B. O. Polifunktsional'naya ierarkhiya prirodopol'zovaniya i territorial'nye proizvodstvenno-resursnye struktury v raionakh Vnutrennei Azii: metodologicheskie aspekty issledovaniya ikh formirovaniya i razvitiya [Multifunctional hierarchy of nature management and territorial industrial resource structures in Inner Asia regions: methodological aspects of its formation and development studying]. *Geograficheskie faktory regional'nogo razvitiya Aziatskoi Rossii – Geographical factors of regional development of Asiatic Russia*. Proc. Sci. Pract. Conf. (2013, April 18–19). Vladivostok, 2013. Pp. 39–42.

УДК 314.122(571.52)

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**© **Мандыт Марта Кан-ооловна**

аспирант Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: mandyt88@mail.ru

© **Гончиков Цыбен Дашицыренович**

кандидат географических наук, профессор кафедры экономической и социальной географии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: ek-geo@bsu.ru

В статье рассматриваются региональные особенности динамики численности населения и ее основного фактора — демографического развития республики. Особое внимание уделяется изменениям естественного движения населения и миграции.

Ключевые слова: население, численность населения республики, рождаемость, смертность, естественный прирост, миграция населения, демографическая ситуация.

**REGIONAL FEATURES OF DYNAMICS OF POPULATION NUMBER
IN THE REPUBLIC OF TYVA***Mandyt Marta K.*

Research Assistant, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

Gonchikov Tsyben D.

PhD in Geography, Professor, department of economic and social geography
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

In the article the regional features of dynamics of population number and its main factor, the demographic development of the republic are considered. The special attention is paid to changes in the natural movement of the population and migration.

Keywords: population, population number of the republic, birth rate, mortality, natural increase, migration of population, demographic situation.

Как известно, естественное и механическое движение населения отражают глубинные общественные и социально-экономические процессы регионов и страны в целом. Они являются весьма чувствительными индикаторами всего происходящего. Отток населения из регионов Сибири и Дальнего Востока, обострение проблем демографического развития регионов вплоть до депопуляции отражают общее неблагополучие их социально-экономического развития и, как следствие, низкий уровень и качество жизни населения. Поэтому исследование особенностей динамики численности населения за возможно длительный исторический период времени и ее основных факторов — естественного и механического движения — становится актуальным.

Эта статья посвящена изучению особенностей динамики численности населения Республики Тыва как одного из типичных этнических регионов Сибири и Дальнего Востока.

Для Республики Тыва характерны относительно высокие темпы роста численности населения по сравнению со многими субъектами Российской Федерации. Исключение составляет первая половина 90-х годов (табл. 1).

Таблица 1

*Численность населения Республики Тыва с 1945 по 2010 г.
(на начало года; тыс. чел.)*

Год	Все население	Изменение численности населения		Городское население	Сельское население	Доля в общей численности населения, в %	
		Период	Прирост населения в среднем за год			городское население	сельское население
1945	95,4	1945-1950	5,6	6,4	89,0	6,7	93,3
1950	123,4	1950-1955	5,9	24,1	99,3	19,5	80,5
1955	152,8	1955-1960	6,0	39,5	113,3	25,9	74,1
1960	183,0	1960-1965	5,0	57,9	125,1	31,6	68,4
1965	208,1	1965-1970	4,5	73,0	135,1	35,1	64,9
1970	230,8	1970-1975	4,6	87,0	143,8	37,7	62,3
1975	253,7	1975-1980	2,6	101,8	151,9	40,1	59,9
1980	266,8	1980-1985	2,4	114,7	152,1	43,0	47,0
1985	278,8	1985-1990	6,8	124,8	154,0	44,8	55,2
1990	312,6	1990-1995	-1,8	146,8	165,7	47,1	52,9
1995	303,4	1995-2000	0,5	147,8	155,6	47,7	52,3
2000	306,2	2000-2005	0,3	152,5	153,7	49,8	50,2
2005	307,7	2005-2010	1,9	161,3	146,4	52,4	47,6
2010	317,1			163,3	153,8	51,5	48,5

Источник [3; 8; 4; 7; 6]

За 1945–2010 гг. численность населения республики увеличилась в 3,3 раза. При этом общий среднегодовой прирост населения за этот период составил 4,0 тыс. человек, или 1,8 % ежегодно, что немало для небольшой по численности населения республики. Однако прирост населения по историческим периодам был различен и отражал общую картину по стране в целом. Сразу в послевоенные годы в республике, как и по всей стране, прирост населения был более высоким по сравнению с последующими годами и со средним показателем. Так, среднегодовой прирост вырос с 5,6 тыс. человек до 6,0 тыс. т. е. население почти в два раза увеличилось за 1945–1960 гг. Необходимо отметить, что в 1945–1965 гг. среднегодовой прирост населения был высоким и составлял 5,6 тыс. человек, в то время как в 1965–1990 гг. рост численности населения имел тенденцию к резкому сокращению. Исключения составляют 1985–1990 гг., когда среднегодовой прирост был равен 6,8 тыс. человек. Эти изменения происходили не только за счет традиционно высоких показателей естественного прироста, но и также миграции населения из других регионов России, особенно в годы послевоенных пятилеток. Экономический застой 1980-х гг. также нашел отражение и в динамике численности населения республики. В течение всех этих десятилетий в Тыве продолжало увеличиваться городское население, в первую очередь за счет сокращения сельского населения и также естественного прироста. Городское население за эти годы возросло на 41,3 %, сельское соответственно на столько же уменьшилось.

В кризисные 1990-е гг. динамика численности населения Республики Тыва была весьма противоречивой. Если население России сокращается с 1992 г., а Восточно-Сибирского экономического района — с 1993 г., то в Республике Тыва убыль населения в начале 1990-х гг. сменилась ростом с 1994 г. Схожая ситуация наблюдается в ряде северных регионов (Республика Саха (Якутия), Коми, Сахалин). Однако в целом за период 1990–1995 гг. численность Республики Тыва сократилась на 9 124 человек, или на 2,9 %. Если в среднем по РФ городское население сокращается более интенсивно, то в Республике Тыва, напротив, к началу 1990 г. городское население увеличилось на 2,3 %, в то время как сельское население сократилось на 2,3 %. Каждый год в течение 1990–1995 гг. численность населения Республики Тыва уменьшалась на 0,2 %, в том числе сельского — на 0,6 %, а городского, напротив, увеличилась на 0,2 % в год. Сельские жители устремились в городские поселения в поисках работы.

Естественное движение населения. К естественному движению населения относят четыре компонента — рождаемость, смертность, браки и разводы. Благодаря высокому уровню рождаемости Рес-

публика Тыва находится в числе 12 национальных регионов России со значительным естественным ростом населения. В этой группе также Дагестан, Чечня, Ингушетия, Республика Алтай, Якутия, Кабардино-Балкария, Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа, Калмыкия и Бурятия.

В целом по России демографическая ситуация не дает повода для оптимизма. В 59 регионах наблюдалась убыль населения, т. е. умирало больше, чем рождалось. В их числе Псковская (–10,6 на 1 000 человек населения), Тульская (–10), Тверская (–9,3%), Новгородская (–8,6), Тамбовская (–8,3), Смоленская (–8,2) и другие области центральной России.

Динамика естественного движения населения Тывы была крайне неравномерной. Повышение коэффициента естественного прироста в 1946–1960 гг. сменилась устойчивым его снижением к 2000 г. Затем следует медленный прирост его 2010 г. (табл.2).

Таблица 2

*Естественное движение населения в Тыве за период 1945–2010 гг.
(на 1 000 населения) [1, 8, 6, 4, 5]*

Годы	Родившиеся	Умершие	Естественный прирост
1945	41,6	17,3	24,3
1950	40,3	17,4	22,9
1960	38,9	8,7	30,2
1970	28,2	8,2	20,0
1980	26,6	10,3	16,3
1990	26,2	8,6	17,6
2000	15,6	13,4	2,2
2005	19,4	14,0	5,4
2010	25,8	11,3	14,5

На фоне стабильно высокой рождаемости менялась смертность, оставаясь на достаточно высоком уровне. Динамика общего коэффициента рождаемости показывает, что в республике пик рождаемости был отмечен в 1950 г. (40,1 родившихся на 1000 населения), после чего наметился спад до 2000 г. включительно. С 2007 г. в республике вновь наметилась тенденция к увеличению общего коэффициента рождаемости.

По шкале коэффициентов рождаемости профессора Б. Ц. Урланиса в республике общий коэффициент всего населения в 1946, 1950 и 1960 гг. характеризовался как высокий уровень рождаемости (от 31 до 40 ‰). В последующем, в 1970, 1980 и 1990 гг. — как уровень рождаемости выше среднего (от 26 до 30 ‰), в 2005 и 2006 гг. — низкий уровень рождаемости (от 16 до 20 ‰). В 2000 г. общий коэффициент рождаемости всего населения был практически на границе очень низкого уровня рождаемости (от 11 до 15 ‰).

По итогам 2010 г. в Республике Тыва по сравнению с 2000 г. произошло увеличение рождаемости на 3 375 человек (8 246 родившихся в 2010 г. против 4 871 в 2000 г.).

Анализируя общий коэффициент смертности в республике, можно сделать вывод, что в 2010 г. согласно шкале оценки общего коэффициента смертности, он был на среднем уровне (11,3 ‰). Высокий уровень (от 16 до 20 ‰) был отмечен в 1945–1950 гг. — 17,3–17,4 умерших на 1 000 населения. Относительно высокие показатели смертности связаны не только с низким уровнем жизни в военные, послевоенные и кризисные 1990-е гг., но и с отставанием развития здравоохранения республики.

Изменение численности населения зависит от соотношения интенсивности демографических процессов, происходящих в регионе, а также миграции населения.

На протяжении последних лет сохраняется отрицательное сальдо внешней миграции, т. е. выезжает из Тывы больше, чем въезжает. Тыва лидировала по показателям миграционной убыли в Сибирском федеральном округе в 2007 г. — тогда выехал из региона 1 701 человек, что было на 41,8 % больше 2006 г. (–1200) (табл. 3).

Таблица 3

*Миграционное движение населения Республики Тыва
(включая передвижение внутри республики) [1; 8; 5; 2]*

Годы	Абсолютные данные				На 1000 человек населения		
	Прибыло (тыс. чел.)	Выбыло (тыс. чел.)	Мигра- ционный оборот	Миграционный прирост, убыль (-)	прибыло	выбыло	миграционный прирост, убыль (-)
1950	11,7	8,0	19,7	3,7	92,4	63,2	29,2
1960	19,9	16,7	36,6	3,2	107,9	90,6	17,3
1970	19,6	16,9	36,5	3,7	84,0	72,0	12,0
1975	17,6	16,2	33,8	1,4	69,0	64,0	5,0
1980	17,0	15,9	32,9	1,1	63,0	59,0	4,0
1985	17,4	16,7	34,1	0,7	62,0	59,0	3,0
1990	17,9	28,8	46,7	-10,9	58,3	93,3	-35,0
1995	12,2	12,5	24,7	-0,3	40,2	41,2	-1,0
2000	9,4	10,3	19,7	-0,9	30,7	33,7	-3,0
2005	7,3	8,1	15,4	-0,8	23,7	26,3	-2,6
2006	6,8	8,0	14,8	-1,2	22,0	25,9	-3,9
2007	6,9	8,6	15,5	-1,7	22,3	27,8	-5,5
2008	6,8	8,8	15,6	-2,0	21,6	28,1	-6,5
2009	8,3	9,8	18,2	-1,5	26,4	31,2	-4,8

Из таблицы видно, что миграционная подвижность населения была более активной в 1960–1990-е гг. Так, за этот период миграционный оборот увеличился с 36,6 тыс. человек до 46,7 тыс., т. е. возрос в 1,3 раза. В кризисные 1990-е гг. в связи с ухудшением уровня жизни миграционная подвижность населения в отличие от многих субъектов Федерации резко сократилась: миграционный оборот уменьшился в 2,4 раза. Тенденция сокращения миграционной подвижности продолжается вплоть до 2007 г. Затем по мере стабилизации экономики данный показатель начал медленно возрастать. Весьма показательным, что с 1990 г. начинается отрицательное сальдо миграции с тенденцией к повышению. При этом отток населения за пределы республики становится все более ощутимым.

За период 1990–2008 гг. в результате внешней миграции республика потеряла 32,8 тыс. человек, или чуть более 10 % своего населения. Причем если миграционное сальдо городского населения было отрицательным в 1990, 1992–1993 гг., а также с 2006 по 2008 г., то сальдо сельского населения является отрицательным на протяжении всего анализируемого периода, что говорит о стабильном оттоке сельских жителей из районов.

В 2010 г. миграционный отток из республики составил 1 751 человек, что на 19,9 % больше, чем в 2009 г. (–1 572 человека, в основном горожане — 59,7 %).

Следует отметить, что наиболее высокой подвижностью обладает население в трудоспособном возрасте. В 2008 г. доля лиц указанных возрастных групп в общем объеме миграции составила 83,6 %. Ежегодно, как и в большинстве субъектов Федерации, на долю внутрирегиональных потоков приходится до 70–80 % всех миграционных перемещений населения республики. Во внешней (для региона) миграции мигранты оседают в регионах России (–1 809), в основном в пределах Сибири: в Красноярском крае, Новосибирской и Томской областях, Хакасии, а также в центре (Москва и Санкт-Петербург). 3,3 % приходится на зарубежную миграцию, причем данный показатель со знаком «+» (т. е. въехало больше, чем выехало) [2].

Значительную долю мигрантов составляют русские. Так, в 2007 г. на них приходилось 57,3 % мигрантов. По данным социологических исследований 2008–2010 гг., у них остаются выраженными установки на отъезд из региона. Хотя в условиях мирового финансового кризиса миграционные настроения ослабли как в среде русского, так и тувинского населения. В 2010 г. русские респонденты чаще (15,6 %), чем тувинцы (4,1 %), выражали желание «уехать из региона навсегда» и меньше хотели остаться в Тыве.

Внутренняя миграция в миграционном обороте республики составляет 86,5 %. Как и во многих российских регионах, ее основное направление — «село-город». По официальным данным 2009 г., из

сельской местности в город переехало 1 380 человек. Едут в массу тувинцы в трудоспособном возрасте от 16 до 59 лет (85,5 %) с надеждой найти работу, получить доступ к качественным медицинским и образовательным услугам. Однако из-за отсутствия соответствующего образования и трудовых навыков далеко не всем удастся найти работу и адаптироваться в городе. В результате социальная ситуация в Кызыле, куда направляется основной поток мигрантов, остается напряженной (проблема нехватки жилья, мест в детские сады, перегруженность школ и т. д.) [6].

Следует подчеркнуть, что миграция населения оказывает существенное влияние не только на динамику численности населения в районах прибытия или убытия, но и на изменение возрастной структуры жителей, т. е. на демографические процессы.

Подводя итог, отметим, что в рассматриваемый период в демографических процессах Тывы произошли значительные изменения. Прежде всего в отличие от других регионов России численность населения республики увеличилась за счет естественного прироста. Вместе с тем миграционные процессы также оказали существенное влияние на численность населения и на демографическое поведение населения. Таким образом, для любого региона важнейшим условием благоприятного развития демографических и миграционных процессов, прежде всего, являются позитивные сдвиги в его социально-экономическом развитии.

Литература

1. 1944–2004. 60 лет вхождения Тувы в состав Российской Федерации: юбилейный стат. сб. / Тывастат. — Кызыл, 2004. — С. 50.
2. Демографическая ситуация в Республике Тыва: аналит. записка / Тывастат. — Кызыл, 2009. — С. 31.
3. Демографическая ситуация в Республике Тыва: стат. сб. / Тывастат. — Кызыл, 2008. — С. 45.
4. Демографический ежегодник Республики Тыва: стат. сб. / Тывастат. — Кызыл, 2006. — С. 123.
5. Демографический ежегодник Республики Тыва: стат. сб. / Тывастат. — Кызыл, 2010. — С. 176.
6. Кан В. Республика Тыва в цифрах и фактах: демографическая ситуация // Плюс информ. — 2011. — № 11. — 18 марта. — С. 5.
7. Распределение постоянного населения по городам и кожуунам Республики Тыва по полу и возрасту на начало 2006–2010 гг.: стат. сб. — Кызыл, 2010. — С. 19.
8. Численность, естественное движение и миграция населения Тувинской АССР: стат. сб. / Управление статистики Тувинской АССР. — Кызыл, 1989. — 19 июня. — С. 14.

References

1. 1944–2004. 60 let vkhozheniya Tuvy v sostav Rossiiskoi Federatsii [1944–2004. 60 years of Tuva entry into the Russian Federation]. Kyzyl, 2004. P. 50.
2. *Demograficheskaya situatsiya v Respublike Tyva* [Demographic situation in the Republic of Tyva]. Kyzyl, 2009. P. 31.
3. *Demograficheskaya situatsiya v Respublike Tyva* [Demographic situation in the Republic of Tyva]. Kyzyl, 2008. P. 45.
4. *Demograficheskii ezhegodnik Respubliki Tyva* [Demographic Yearbook of the Republic of Tyva]. Kyzyl, 2006. P. 123.
5. *Demograficheskii ezhegodnik Respubliki Tyva* [Demographic Yearbook of the Republic of Tyva]. Kyzyl, 2010. P. 176.
6. Kan V. Respublika Tyva v tsifrakh i faktakh: demograficheskaya situatsiya [The Republic of Tuva in facts and figures: demographics]. *Plyus inform – Plus Inform*. 2011. No 11. March 18. P. 5.
7. *Raspredelenie postoyannogo naseleniya po gorodam i kozhuunam Respubliki Tyva po polu i vozrastu na nachalo 2006–2010 gg.* [Age and sex distribution of resident population in cities and kozhuuns of the Tyva Republic in 2006–2010]. Kyzyl, 2010. P. 19.
8. *Chislennost', estestvennoe dvizhenie i migratsiya naseleniya Tuvinskoi ASSR* [Number, natural movement and migration of the Tuva ASSR population]. Kyzyl, 1989. June 19. P. 14.

УДК 911.3:314 (=512.156)

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТУВИНСКОГО НАРОДА

© **Мандыт Марта Кан-ооловна**

аспирант Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: mandyt88@mail.ru

В статье рассматриваются актуальные вопросы формирования и развития тувинского народа, где большое внимание уделено историко-географическим особенностям образования и становления тувинской государственности. Анализируется динамика изменения численности населения по историческим периодам.

Ключевые слова: тувинцы, история формирования тувинского народа, население, численность населения, демографическое развитие.

HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF FORMATION OF THE TUVA PEOPLE

Mandyt Marta K.

Research Assistant, Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

In the article topical issues of formation and development of the Tuva people are considered. Especially much attention is paid to historical and geographical features of establishment and formation of the Tuva statehood. The dynamics of change of population number within the historical periods is analyzed.

Keywords: *Tuvians, history of formation of the Tuva people, population, population number, demographic development.*

Тувинцы — титульный этнос Республики Тыва (Тува), расположенной в центральной части Евразийского материка, в поясе гор юга Сибири в Алтае-Саянской горной системе (средней высотой 1,5 — 2 тыс. метров над уровнем моря), в верхнем бассейне великой сибирской реки Енисей и имеющей общую площадь около 175,5 тыс. км. В силу уникального геополитического положения края в его развитии прослеживаются процессы многостороннего переплетения межцивилизационных, межформационных, межукладных и межклассовых отношений, а также синтезированные в их ходе переходные категории. Вместе с тем тувинцы, несмотря на сильное влияние внешней среды, были и остаются самобытным жизнестойким этносом со своеобразным менталитетом и богатой духовной и материальной культурой. По результатам Всероссийской переписи 2002 г. численность населения Тывы составляла 305 510 человек, в т. ч. доля тувинцев в общей численности насчитывала более 2/3 (77 %), русских, второй по численности этнической группы республики, — 20,1 %, представителей других национальностей — 2,9 %. По данным Федеральной службы государственной статистики по Республике Тыва, на начало 2010 г. численность тувинцев в республике заметно возросла и уже достигла 82 %, тогда как доля русских и иных этнических групп несколько сократилась — 16,3 и 1,7 % соответственно [13].

Тувинцы — один из древнейших тюркоязычных народов, населяющих Центральную Азию и Саяно-Алтайское нагорье. Современное название тувинского народа «тыва», «тыва кижии» упоминается в летописях Суйской (581–618 гг.) и Танской (618–907 гг.) династий Китая в форме дубо, тубо и тупо применительно к некоторым племенам, обитавшим в верховьях Енисея и районе озера Хубсугола [7]. О ближайших исторических предках современных тувинцев — «чиках и азах» — есть сведения в рунических памятниках древнетюркского рунического письма (VII–XII вв.). В монгольских, арабоперсидских источниках XIII–XIV вв. также имеются сведения о Тыве и ее жителях [3].

Занимая самый центр азиатской суши, Тыва отстоит от мирового океана на 2,5–3 тыс. км. Замкнутость ее в плотном кольце горных хребтов ограждала тувинцев от чрезмерного и нежелательного влияния извне, не приводя, однако, к этнической изоляции. В своей многовековой истории она была периферией мощной державы воинственных хунну (II в. до н. э. — I в. н. э.), входила в состав ранне-средневековых суперэтнополитических государств: Древнетюркского (VI–VIII вв.), Уйгурского

(VIII–IX вв.), Древнекыргызского (IX–XII вв.) каганатов и Монгольской империи чингизидов (XIII–XIV вв.) Центральной Азии.

Эти мощные раннефеодальные государства играли выдающуюся роль в истории кочевой цивилизации и этнополитической ситуации юга Восточной Сибири (Саяно-Алтайский регион). Не менее важное значение имело Великое переселение народов хунну, тюрков, монголов из глубинных степей Центральной Азии в Европу. Под влиянием этих исторических событий происходили глубокие социально-экономические, этнокультурные процессы в Саяно-Алтайском регионе, в том числе на территории современной Тывы. Они оказали определенное воздействие на консолидацию тувинских племен и в конечном счете на их формирование в единый этнос. Следует особо заметить, что преобладание в антропологическом типе местных жителей монголоидных черт исследователи связывают именно с периодом вторжения в Тыву (III в. до н. э.) воинственных центральноазиатских племен хунну, которые, постепенно смешавшись с местным населением, повлияли не только на язык, но и внешний облик последних [3].

По мнению ученых-тувиноведов, в конце XIII–XIV вв. этнический состав населения Тывы уже включал в основном те группы, которые приняли участие в формировании тувинского народа, — потомки тюрков-тугю, уйгуров, кыргызов, монголов, а также самодийские и кетоязычные племена [14].

В XVI–XVII вв. племена Тывы вошли в центральноазиатское государство Алтынханов. После вхождения на ее территории был установлен строгий военно-административный режим. Население было жестко закреплено за определенными территориями в соответствии с проведенным административным делением Тывы. Первоначально тувинское население было разделено на 4 отдельных хошуна, которые, в свою очередь, подразделялись на сумоны. В основу деления был положен не родовой (принадлежность к родовой группе), а территориальный принцип, поэтому население отдельных административных единиц было представлено различными родоплеменными группами. С другой стороны, родоплеменные группы оказались разобщены, и их представители проживали на территориях различных хошунов и сумонов. В это время в силу жесткой территориальной закреплённости в пределах феодальных владений своих хозяев родоплеменные группы были лишены свободы передвижения, в результате чего почти на два столетия были не только разорваны контакты тувинских родоплеменных групп с родственными народностями вне Тывы (телеутами, алтайскими телесами, енисейскими киргизами и др.), но также практически исключались объединения одноименных родоплеменных групп в пределах Тывы [10]. В этот период происходит стабилизация этнического состава местного населения.

К 1809 г. Тыва была разделена на 5 хошунов, управляемых тувинскими правителями, подчинявшимися оккупационным властям (Тесингольский (Оюнский), Салжакский, Тожи, Хемчикский, Хасутский), 2 хошуна, принадлежавших монгольским князьям (Давана и Бэйсэ(Бээзи)), и 2 отдельных сумона (Шалык и Нибазы) [10; 12].

Хошуны, подчиненные монгольским правителям, также были подразделены: хошун Давана состоял из 2 сумонов — Мады и Чооду; Хошун Бэйсэ (или Сай-нойоновский) — из 17 сумонов (Кужугет, Хертек, Салчак, Сарыглар, Сарыг-Тонгак, Кара-Тонгак, Суг-Бажи, Куулар, Чиргаки (Джиргаки), Куулар, Чадаана Куулар, Сат Улуг-Тулуш, Адыг-Тулуш, Кыргыс, Толаан-нора, Тумат). Численность Даа хошуна составляла 1 200 человек, они кочевали в верховьях Уса, по рекам Ут, Уюк и др.; кочевья Бэйсэ хошуна располагались, чередуясь с кочевьями Хемчикского хошуна, а численность его жителей составляла 1 900 человек; сумоны этого хошуна включали в себя главным образом одноименные названию сумонов родственные группы тувинцев [10]. Монгольским князьям подчинялись также сумоны Шалык и Сартул, кочевья которых располагались в границах сумона Чооду (восточная и западная часть Оюнского хошуна) [16].

Единое административное управление Тывы в немалой степени способствовало консолидации тувинцев в единую народность, формированию общенационального самосознания и самоназвания. Именно в эпоху пребывания племен Тывы в составе маньчжурского Китая в конце XVIII–XIX вв. завершилось формирование тувинского этноса. Одним из важных факторов этого процесса было установление административного деления, основанного главным образом не на родовом, а на территориальном принципе, что способствовало стиранию племенных различий. Субэтническую группу в составе тувинцев составляли жители Саян — восточные тувинцы-тоджинцы [4]. Общее этническое самоназвание тувинцев «тыва-кижи» окончательно сложилось к началу XIX в. в процессе консолидации в единый этнос [3].

В 1911–1913 гг. в Китае произошла Синьхайская революция, в результате которой была свергнута маньчжурская династия Цинь. После этого в Тыве начались массовые выступления против китайской администрации и иноземных предпринимателей. В это же время для царской России Тыва становится объектом колонизации и хозяйственного освоения. Правительство России, опираясь на переселившихся во второй половине XIX в. русских крестьян и промышленников, стремится подчинить ее российским интересам. В итоге 18 апреля 1914 г. был подписан правительственный указ о принятии Урянхайского края (прежнее название Тувы) под протекторат России [9].

Присоединение Тывы к России не приняло форму протектората, для этого были слишком большие препятствия. После длительных переговоров между дипломатами России, Китая и Монголии 25 мая 1915 г. было подписано "Трехстороннее соглашение России, Китая и Монголии об автономной Внешней Монголии".

Революционные события 1917 г. оказали влияние на выбор Тывой дальнейшего пути развития. 18 июня 1918 г. в Тыве состоялось совместное заседание тувинского и русского съездов, на котором был принят Договор о самоопределении Тывы, дружбе и взаимной помощи русского и тувинского населения. Но начавшаяся в этом же году Гражданская война отодвинула реализацию самоопределения и решение вопроса о государственном устройстве Тывы [6].

В 1921 г. в Тыве победила народная революция. 13-16 августа в местности Суг-Бажи Тандинского района состоялся Всетувинский учредительный хурал девяти хошунов, который провозгласил образование Тувинской Народной Республики и принял первую Конституцию.

Советская делегация настояла на закреплении в специальной резолюции положения о том, что в международных сношениях республика действует под покровительством РСФСР. С 1926 г. Тыва стала называться Тувинской Народной Республикой (ТНР). Советская Россия оказывала огромное идеологическое влияние на республику. ТНР развивалась по некапиталистическому пути развития под руководством Тувинской народно-революционной партии (ТНРП) [7].

В 1929 г. был определен курс на построение социализма и намечен план коллективизации крестьянских хозяйств. В то же время 1930-е гг. ознаменовались широкими репрессиями против зажиточных скотоводов, причисленных к классу феодалов, ламаистского духовенства, бывшего политического руководства.

СССР оказывал ТНР постоянную политическую, экономическую и культурную помощь. В 1930-1931 гг. была проведена первая перепись населения Тывы. Огромное значение имело создание в 1930 г. тувинской письменности, способствовавшей развитию литературы и искусств [7].

В августе 1944 г. Тыва добровольно вошла в состав РСФСР. С этого момента историческая судьба Тывы и СССР стала единой. Начался новый этап социально-экономического развития региона. Послевоенные пятилетние планы по восстановлению разрушенного войной хозяйства страны, процессы освоения Сибири, в том числе Тывы, кризисные 90-е годы и последующий период стабилизации экономики страны нашли отражение в дальнейшем формировании и развитии тувинского народа.

Как известно, население — главное богатство и основной ресурс развития любой территории вплоть до отдельно взятых стран и регионов мира. Динамика численности населения является чувствительным индикатором особенностей социально-экономического развития любых территориальных образований (страны, регионы и т. д.). На любые политические, экономические и социальные ситуации чутко реагирует население. Особенности динамики населения Республики Тыва отражены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика численности населения Республики Тыва

Годы	Численность населения, тыс. чел.	Изменение численности населения		Прирост населения в среднем за год, тыс. чел.	Прирост населения в среднем за год, %
		Период	Общий прирост населения за период, тыс. чел.		
1945	95,4	1945-1970	135,4	5,4	3,9
1970	230,8	1970-1990	81,8	4,1	5
1990	312,6	1990-2000	-6,4	-0,64	-10
2000	306,2	2000-2010	10,9	1,09	10
2010	317,7	1945-2010	221,7	3,4	1,5

Источник: [1; 5; 11; 15;]

Как видно из таблицы, численность жителей в республике за исследуемый период 1945–2010 гг. увеличилась более чем втрое. Так, если в 1945 г. считывалось 95,4 тыс. человек, то в 1970 г. — 230,8 тыс., а в 1990 г. — 312,6 тыс., к 2010 г. — 317,7 тыс. человек. Эти изменения происходили за счет естественного прироста, а также высоких показателей положительного сальдо миграции. Особенно быстрые темпы роста населения наблюдались в первые два десятилетия советского периода: с 1945 до 1970 г. численность жителей Тувы увеличилась на 135,4 тыс. человек (3,9 %). Во многом сложившаяся на тот период благоприятная демографическая ситуация, несомненно, объясняется всесторонним качественным улучшением условий жизни населения после присоединения Тувы к СССР. За это время на соответствующий уровень подняли здравоохранение и народное образование, здесь стала активно развиваться промышленность и аграрно-животноводческий комплекс, формировалась социальная инфраструктура, началось ширококомасштабное строительство жилых помещений, больниц, школ и других жизненно необходимых объектов. Все это, естественно, не могло не сказаться и на демографических процессах [2].

С 1990-х гг. динамика численности населения Республики Тува сопровождалась сокращением численности населения. Однако в целом за период 1990–2000 гг. численность населения Республики Тува сократилась на 6 400 человек, или на 10 %. Каждый год в течение 1990–2000 гг. численность населения Республики Тува уменьшалась на 640 человек. Впервые за многие годы проявилась депопуляция, которая наряду с отрицательным сальдо миграции способствовала сокращению численности населения. К несомненным признакам демографического кризиса можно отнести начавшееся в республике падение рождаемости при сохранении достаточно высокого уровня смертности, рост числа разводов, нерегистрируемых браков и внебрачных рождений, высокий уровень абортотворения при недостаточном распространении средств и методов контрацепции, ухудшение здоровья взрослых и детей и ряд других подобных явлений. Такая картина объясняется изменением политической и экономической ситуации в стране, произошли резкие сдвиги в социально-экономическом развитии республики. Начались спад производства, разрыв прежних экономических связей, резкое удорожание транспорта, что пагубно сказалось на деятельности сибирских предприятий, разбросанных на огромной территории. Стала сокращаться или ликвидироваться социальная сфера во многих населенных пунктах. Это привело к безработице и снижению уровня жизни населения, как следствие, к сокращению его численности: уменьшилась рождаемость, увеличилась смертность, усилился миграционный отток из республики.

К 2010 г. в Республике Тува произошло увеличение численности населения на 10 % по сравнению с 2000 г. В 2000–2010 гг. на изменение общей численности населения оказывают влияние естественный прирост и миграционная убыль населения, составившие в 2009 г. 4 576 и 1 460 человек соответственно, т.е. естественный прирост, компенсируя отрицательное сальдо миграции, обеспечивает положительную динамику численности населения республики. Коэффициент естественного прироста за эти годы составил 12,3, при коэффициенте миграционного сальдо минус 1,8.

Таким образом, тувинский народ в процессе своего становления и развития прошел довольно длительный и сложный исторический путь. Только с момента добровольного вхождения в состав России Республика Тува за относительно короткое время получила все необходимые условия и предпосылки для успешного социально-экономического развития и достигла ощутимых результатов. Предстоящее вхождение республики в магистральную железнодорожную транспортную систему страны открывает новые возможности для обеспечения опережающих темпов ее социально-экономического развития.

Литература

1. 1944–2004. 60 лет вхождения Тувы в состав Российской Федерации: юбил. стат. сб. / Тывастат. — Кызыл, 2004. — С. 50.
2. Анайбан З. В. Характеристика этнодемографических процессов Тувы в советский период // Новые исследования Тувы. — 2011. — № 2–3. Тува вчера, сегодня, завтра.
3. Анайбан З. В., Маннай-оол М. Х. Происхождение тувинцев. История вопроса // Новые исследования Тувы. — 2013. — № 3. Тува вчера, сегодня, завтра.
4. Вайнштейн С. И. Мир кочевников Центра Азии. — М.: Наука, 1991.
5. Демографический ежегодник Республики Тува: стат. сб. / Тывастат. — Кызыл, 2006. — С. 123.
6. Дьякова Н. А., Чепелкин М. А. Границы России в XVIII–XX вв. — М.: Наука, 1995. — С. 58.
7. История Тувы. — Т. 1. — М.: Наука, 1964. — С. 7, 244.
8. История Тувы. — Т. 1. — Новосибирск: Наука, 2001. — С. 218.
9. История Тувы. — Т. 2. — Новосибирск: Наука, 2007. — С. 11–12.

10. Потапов Л.П. Очерки народного быта тувинцев. — М.: Наука, 1969. — 402 с.
11. Регионы России Социально-экономические показатели: стат. сб. — М.: Росстат, 2012. — С. 930–931, С.168–169, С.190–191; С.134–135.
12. Сердобов Н. А. История формирования тувинской нации. — Кызыл, 1971. — 482 с.
13. Социально-экономическое положение Республики Тыва: стат. сб. / Тывастат. — Кызыл, 2012. — С. 62.
14. Тюркские народы Восточной Сибири / сост. Д. А. Функ; отв. ред. Д. А. Функ, Н. А. Алексеев. М. : Наука, 2008. — С. 23.
15. Численность, естественное движение и миграция населения Тувинской АССР: стат. сб. / Управление статистики Тувинской АССР. — Кызыл, 1989. — 19 июня. — С. 14.
16. Эрдыниева Л. С. Состояния здоровья и демографические процессы населения Республики Тыва / под ред. И. В. Лебедевой. — Томск, 2003. — 158 с.

References

1. 1944–2004. 60 let vkhozheniya Tuvy v sostav Rossiiskoi Federatsii [1944–2004. 60 years of Tuva entry into the Russian Federation]. Kyzyl, 2004. P. 50.
2. Anaiban Z. V. Kharakteristika etnodemograficheskikh protsessov Tuvy v sovetskii period [Characteristics of ethnodemographic processes of Tuva in the Soviet period]. *Novye issledovaniya Tuvy New Research of Tuva*. 2011. No 2–3.
3. Anaiban Z. V., Mannai-ool M. Kh. Proiskhozhenie tuvintsev. Istoriya voprosa [Origin of Tuva people. Background]. *Novye issledovaniya Tuvy – New Research of Tuva*. 2013. No 3.
4. Weinstein S. I. *Mir kochevnikov Tsentra Azii* [World of Center Asia nomads]. Moscow: Nauka, 1991.
5. *Demograficheskii ezhegodnik Respubliki Tyva* [Demographic Yearbook of the Republic of Tyva]. Kyzyl, 2006. P. 123.
6. D'yakova N. A., Chepelkin M. A. *Granitsy Rossii v XVIII–XX vv.* [Russian borders in 18th-20th centuries]. Moscow: Nauka, 1995. P. 58.
7. *Istoriya Tuvy* [History of Tuva]. V. 1. Moscow: Nauka, 1964. Pp. 7, 244.
8. *Istoriya Tuvy* [History of Tuva]. V. 1. Novosibirsk: Nauka, 2001. P. 218.
9. *Istoriya Tuvy* [History of Tuva]. V. 2. Novosibirsk: Nauka, 2007. Pp. 11–12.
10. Potapov L.P. *Ocherki narodnogo byta tuvintsev* [Essays of Tuvinians' folk life]. Moscow: Nauka, 1969. 402 p.
11. *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli* [Regions of Russia. Socio-economic indicators]. Moscow: Rosstat, 2012. Pp. 134–135, 168–169, 190–191, 930–931.
12. Serdobov N. A. *Istoriya formirovaniya tuvinskoi natsii* [The origin of Tuvinian nation]. Kyzyl, 1971. 482 p.
13. *Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie Respubliki Tyva* [Socio-economic situation in the Republic of Tyva]. Kyzyl, 2012. P. 62.
14. *Tyurkskie narody Vostochnoi Sibiri* [The Turkic peoples of Eastern Siberia]. Moscow: Nauka, 2008. P. 23.
15. *Chislennost', estestvennoe dvizhenie i migratsiya naseleniya Tuvinskoi ASSR* [Number, natural movement and migration of the Tuva ASSR population]. Kyzyl, 1989. June 19. P. 14.
16. Erdynieva L. S. *Sostoyaniya zdorov'ya i demograficheskie protsessy naseleniya Respubliki Tyva* [Health status of population and demographic processes in the Republic of Tuva]. Tomsk, 2003. 158 p.

УДК 913(571.54)

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ САДОВО-ДАЧНЫХ ХОЗЯЙСТВ г. УЛАН-УДЭ И ЕГО ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ© **Мотошкина Марина Александровна**

кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры физической географии
Бурятского государственного университета
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
e-mail: maralmot@yandex.ru

В статье представлена информация об экологических условиях развития и степени комфортности садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны.

Ключевые слова: сад, дача, рекреация, типологии, комфортность, природные и техногенные опасности, экология.

ANALYSIS OF ECOLOGICAL CONDITIONS OF GARDEN FARMS IN ULAN-UDE AND ITS SUBURBAN AREAS*Motoshkina Marina A.*

PhD in Geography, senior lecturer, department of physical geography
Buryat State University
24a Smolina, Ulan-Ude, 670000, Russia

The article presents the information on ecological conditions of development and degree of comfort of garden farms in Ulan-Ude and its suburban areas.

Keywords: garden, dacha, recreation, typologies, comfort, natural and man-made hazards, ecology.

В Республике Бурятия в 2011 г. было зарегистрировано 216 садово-дачных хозяйств в г. Улан-Удэ и пригородной зоне, 97 из них относятся к городскому округу. В 2000 г. было 30 садово-дачных хозяйств, прирост за указанный период составил 67 садово — дачных хозяйств. В 2004 г. насчитывалось 40 садово-дачных хозяйств в черте городского округа. Все эти объекты имеют не только большое агро-рекреационно-оздоровительное значение (активный отдых населения в летний период и обеспечение экологически чистыми продуктами питания), но и способствуют значительной разгрузке территории в теплое время года. Нами дачи исследуются в качестве не только социально-экономического-рекреационного феномена, но и как природно-антропогенные комплексы, которым присущи свои облик, структура, функциональные особенности, взаимодействие с окружающими ландшафтами и динамика, во многом зависящие от их ландшафтной основы.

Кооперативы и садовые товарищества Республики Бурятия часто находятся в непосредственной близости от традиционного сельского жилья (Тальцы, Южный, Иволга, Поселье и т. д.), некоторые из них возникли как продолжение райцентров, поселков и сел.

Садово-дачные товарищества не рассматриваются как формы консервации системы расселения, однако эти объекты также поддерживают существующую ткань агрорекреационных поселений. Следует подчеркнуть, что изменившаяся таким образом система расселения до сих пор не стала предметом серьезных исследований, между тем некоторые свойства агрорекреационной сети проявились уже достаточно ярко и могут быть охарактеризованы следующими чертами:

- агрорекреационная сеть поселений г. Улан-Удэ определяет сохранение, а местами и развитие дорожной сети. Финансовые возможности обитателей коттеджных поселков и даже отдельных строений — «дач» позволяют им поддерживать старые и накатывать новые дороги с асфальтовым покрытием.

- агрорекреационная сеть г. Улан-Удэ и его пригородной зоны создает условия для возникновения новых рабочих мест: во многих сельских районах местное население трудится на возведении новой селитбы, причем спектр востребованных видов работ достаточно широк (заготовка леса на корню, получение профиля и бруса на лесопилках, рытье и закладка фундаментов, возведение кирпичной клетки или деревянного сруба, кровельные работы, столярные работы по отделке домов и т. д.). Воз-

никли новые формы найма на сельскохозяйственные работы: местные крестьяне нанимаются обрабатывать сады, огороды или обустроить «ландшафт» новых русских [1].

- население агрорекреационной сети и является пользователем излишков сельскохозяйственной продукции. Следует иметь в виду, что в селах и деревнях с сохранившимся трудоспособным населением всегда существовал излишек сельскохозяйственной продукции, причем в последние годы его объемы заметно возросли. Например, сельские жители села Поселье, Исток, Суза, Нижняя Иволга поставляют сельхозпродукцию для близлежащих садово-дачных хозяйств. Рекреанты являются гарантированными и притом весьма стабильными потребителями молока, сметаны, творога, мяса, яиц, меда и т. д.

Кроме того, как и городская квартира, дача находится вне коммерческого использования. Продажи с дачного огорода могут быть убыточны и незначительны — благополучие дачи ее хозяева определяют, невзирая на выгоду и не калькулируя убытков. Иными словами, как и квартира, дача — объект расходов, а не доходов, экономии, а не вложения средств.

Количество загородных хозяйств неуклонно растет, окрестности мегаполисов все плотнее застраиваются так называемыми «садоводами», которые охватывают все новые районы и уже пересекли границы соседствующих с мегаполисами регионов.

Таким образом, агрорекреационная сеть создает условия для возникновения системы сложных и трудно учитываемых экономических отношений, которые в совокупности и позволили российской глубинке выжить в самое тяжелое время. Существование и функционирование элементов этой сети является экономической и территориальной базой развития туризма и рекреации.

По мере развития агрорекреации в Республике Бурятия и становления новых экономических отношений функции отдельных элементов системы будут дифференцироваться [2]. Вблизи г. Улан-Удэ в условиях приблизительно часовой транспортной доступности дачи стали превращаться в индивидуальную жилую застройку, более далекие садово-дачные хозяйства сохраняют рекреационное назначение, при этом наблюдается тенденция уменьшения аграрной составляющей дачной рекреации [3].

По результатам опроса в садово-дачных хозяйствах г. Улан-Удэ и его пригородной зоне сохраняется тенденция огородничества — рекреация — селитба, в последние годы, по нашим наблюдениям, это вытеснение сказывается на планировке участков: сужается площадь грядок, исчезают теплицы, не восстановленные после зимы, и на их месте появляются газоны, клумбы, бани и стационарные мангалы. На других участках, напротив, усложняются сельскохозяйственные технологии и приспособления, совершенствуются конструкции теплиц, растут засеваемые площади и их урожайность.

В Республике Бурятия в период с 2003 по 2011 г. заметна та же тенденция, о которой говорилось ранее.

В своей разновидности представители нового поколения вообще не стремятся обрести недвижимость за городом: она слишком обременительна для людей, чей график напряжен, а главное — не слишком предсказуем. Труд и отдых как жизненные состояния для части населения заметно поляризовались. Подобный стиль жизни вообще не слишком вяжется с «дачами»: новые поколения трудоголиков помимо активного туризма с его богатым набором сильных ощущений и ярких впечатлений выбирают пансион в деревне, который особенно хорош для семей с маленькими детьми или уже молодых людей. Все эти тенденции в совокупности постепенно ведут к трансформации аграрной (дачной) рекреации.

Индивидуальная дачно-коттеджная застройка, еще недавно расползавшаяся кольцами вокруг всех более или менее крупных городов России, ныне наблюдается и в самых отдаленных углах российской провинции. В тех случаях, когда «дачное» освоение «садится» на бывшую селитбу, еще можно говорить о том, что оно консервирует сложившуюся систему расселения, поддерживая на минимальнофункциональном уровне ее наименее устойчивые элементы.

Определены территориальные различия садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны по степени комфортности окружающей среды для ведения и развития агрорекреационного природопользования. По каждому виду на рассматриваемой территории по 5-балльной шкале определена степень природно-техногенных опасностей по выделенным ареалам (табл. 1). Наибольшая степень проявления опасностей оценивается низшим баллом 1, а наименьшая — высшим баллом 5. Такая градация обусловлена тем, что результаты оценивания природно-техногенных опасностей используются при комплексной характеристике садово-дачных хозяйств, в которой учитывается обеспеченность садово-дачных хозяйств производственной и социальной инфраструктурой.

В целом по степени природно-техногенных опасностей в сочетании с оценкой природных условий функционирования садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны можно выявить следующие территориальные различия данных хозяйств по степени комфортности окружающей среды для ведения и развития агрорекреационного природопользования.

Ареал I — Западный. Характеризуется не совсем благоприятными микроклиматическими условиями для ведения садово-дачного хозяйства, высоким плодородием почв и хорошей водообеспеченностью. При этом наблюдается сравнительно комфортная природно-техногенная ситуация, за исключением проявления опасности наводнения (садово-дачные хозяйства «Железнодорожник», «Колос», «Еловка») и шумового загрязнения (садово-дачные хозяйства в поселках Исток, Поселье, Аэропорт, Сокол).

Ареал II — Северный. Имеет благоприятные микроклиматические условия, но характеризуется низким природным почвенным плодородием и сложными гидрогеологическими условиями. Природно-техногенная ситуация также отличается сложными условиями, здесь проходят основные тектонические разломы рассматриваемой территории (местности «Верхняя Березовка», «Аршан», «Лысая Гора», «Зеленый»), характерно электромагнитное и шумовое загрязнение, происходят процессы заболачивания (местность «Верхняя Березовка») и оврагообразования (местности «Аршан», «Лысая Гора», «Шишковка»), почвы загрязнены тяжелыми металлами (местности «Аршан», «Лысая Гора»).

Таблица 1

Природно-техногенные опасности г. Улан-Удэ и его пригородной зоны

Ареалы садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны	Наводнение	Засоление	Тектонические разломы — радионаопасность	Шумовое загрязнение	Оврагообразование	Заболачивание	Пожары	Ледовые явления — заторы	Загрязнение почв тяжелыми металлами	Общий балл
I Западный	2,8	4,6	5,0	3,3	5	4,4	4,5	4,0	4,0	37,8
II Северный	5	5	2,5	3	1	3,5	5	5	3	37
III Восточный	4	5	5	4,3	5	5	4,8	4,5	4	41,5
IV Южный	3	5	5	4,5	4,5	3,5	5	5	5	40,5
V Центральный	3	5	2,5	1,5	5	4,5	5	5	3	34,5

Ареал III — Восточный. Имеет благоприятные микроклиматические характеристики, как и ареал II, обусловленные его размещением на возвышенной части рассматриваемой территории, характеризуется относительно высоким почвенным плодородием и сравнительно благоприятными условиями водоснабжения. Природно-техногенные условия также наиболее благоприятны для ведения садово-дачного хозяйства в г. Улан-Удэ и его пригородной зоне. В некоторой степени присуще шумовое загрязнение (садово-дачные хозяйства «Пионер-2», «Строитель», «Пищевик») и ледовые явления — заторы (садово-дачные хозяйство «Галецкое»).

Ареал IV — Южный. Микроклиматические условия в целом недостаточно благоприятны для ведения садово-дачного хозяйства, почвы характеризуются сравнительно невысоким естественным плодородием, гидрогеологические условия дифференцированы по территории ареала — от благоприятных (садово-дачные хозяйства пос. Горький, «Ранет») до сложных (садово-дачные хозяйства «Перспектива», «Рябинушка», «Тамир»). Природно-техногенные условия в целом благоприятны, однако часть садово-дачных хозяйств подвержена опасностям наводнения и заболачивания (садово-дачные хозяйства «Экспресс», «Судостроитель», «Ранет»).

Ареал V — Центральный. Характеризуется менее благоприятными микроклиматическими условиями, высоким почвенным плодородием и благоприятными условиями водоснабжения. Природно-техногенная ситуация наиболее неблагоприятная на рассматриваемой территории, что обусловлено широким распространением опасностей наводнений, шумового загрязнения и загрязнения почв тяжелыми металлами, а также наличием тектонических разломов, повышающих уровень радионаопасности.

Таким образом, для функционирования садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны характерны особенности природных условий и природно-техногенных опасностей, что требует территориально дифференцированного учета оснований их сбалансированного развития.

Литература

1. Колбовский Е. Ю. Экологический туризм и экология туризма: учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М.: Академия, 2006. — 256 с.
2. Ханташкеева Т. В. Рекреационный потенциал РБ и перспективы его использования: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — Иркутск, 1996. — 19 с.
3. Лиховидова О. Е. Садово-кооперативные рекреационные объекты как антропогенные ландшафтные комплексы и их особенности // Рекреационная деятельность в регионе: современные проблемы развития, территориальной организации и управления: материалы всерос. межведом. науч.-практ. конф. (Воронеж, 20–21 октября 2009 г.) / Воронежский государственный университет. — Воронеж: Истоки, 2009. — 260 с.: ил.

References

1. Kolbovskii E. Yu. *Ekologicheskii turizm i ekologiya turizma* [Ecological tourism and ecology of tourism]. Moscow: Akademiya, 2006. 256 p.
2. Khantashkeeva T. V. *Rekreatsionnyi potentsial RB i perspektivy ego ispol'zovaniya: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk.* [Recreational potential of the Republic of Buryatia and the prospects of its use. Author's abstract of Dr. geogr. sci. diss.]. Irkutsk, 1996. 19 p.
3. Likhovidova O. E. *Sadovo-kooperativnye rekreatsionnye ob"ekty kak antropogennye landshaftnye kompleksy i ikh osobennosti* [Gardening cooperative recreational facilities as anthropogenic landscape complexes and its features]. *Rekreatsionnaya deyatel'nost' v regione: sovremennye problemy razvitiya, territorial'noi organizatsii i upravleniya – Recreational activities in the region: modern problems of development, territorial organization and management*. Proc. Interagency Sci. Pract. Conf. (Voronezh, October 20–21, 2009). Voronezh: Istoki, 2009. 260 p.

УДК 531.618

**САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
В ГОРНЫХ РАЗРАБОТКАХ ХЭНТЭЙСКОГО НАГОРЬЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ МОНГОЛИИ
(на примере Баганурского месторождения угля)**

© Алтангэрэл Дамбын

аспирант кафедры геоэкологии и природопользования

Российского университета дружбы народов

P/B-923, P/O-46, Улан-Батор, Монголия

e-mail: altancom@yahoo.com

Статья посвящена изучению процесса биологической рекультивации, нарушенных земель при открытой добыче полезных ископаемых на Баганурском угольном разрезе (Центральная Монголия). Рассматриваются проблемы использования нарушенных земель для использования в сельскохозяйственном и лесохозяйственном производствах, а также для рекреационных целей. Предлагается на поверхности отвалов, не прошедших первый этап рекультивации, произвести самовосстановление растительных группировок, где их восстановление зависит от наличия потенциальной плодородности вскрышных пород. Предлагается рекультивация при которой идет устойчивое формирование пионерной растительности. Целесообразно на местах разрушения образовавшихся экосистем, произвести лесопосадку деревьев и кустарников, и тем самым восстановить растительные сообщества на нарушенных землях.

Ключевые слова: самовосстановление, открытая добыча, нарушенные земли.

**SELFRESTORATION OF SPOILED LANDS
IN MOUNTAIN MINING AREAS KHENTEY UPLAND OF CENTRAL MONGOL
(Baganur brown coal deposit)**

Altangerel Damba

Research Assistant, department of geoecology and land use,

Peoples' Friendship University of Russia

P/B-923, P/O-46, Ulaanbaatar, MONGOLIA

The article is devoted to the study of the process of biological restoration of lands, damaged at open mining of mineral resources in Baganur brown coal deposit (Central Mongolia). The problems of the damaged lands are considered to use them for agriculture and forestry as well as for recreational purposes. It is offered to perform a self-restoration of plants groups on the surface of waste dumps that have not undergone the first stage of reclamation, where their restoration depends on the presence of potentially fertile overburden rocks. The restoration is offered, which promotes a sustainable formation of pioneer vegetation. It is expedient to make forest plantations of trees and shrubs at places of destruction in formed ecosystems and thereby restore plant communities in damaged lands.

Keywords: self-restoration, open mining, damaged lands.

Введение. Баганурский угольный разрез расположен у подножья южного пологого склона хр. Малый Хэнтэй на высоте 1380 м над уровнем моря и занимает площадь 50 км² при глубине 200 м. Разработка месторождения угля начата с 1978 г. и добыча его, в среднем, за год не превышает 3,2 млн. т, что обеспечивает 60% потребления энергетической отрасли Монголии.

К сожалению, в результате горнодобывающего производства произошло нарушение взаимодействующих природных компонентов, составляющие в целом антропогенный ландшафт. Так, например, к 2014 г. на территории Баганурского месторождения было выведено из сельскохозяйственного оборота более 400 га земель. А по прогнозным оценкам к концу разработки угольного разреза площадь нарушенных земель увеличится и составит около 618,2 га.

В связи с этим, рекультивации подлежат: поле разреза, внешние отвалы, технологические автодороги, железнодорожные пути, угольный склад, карьерная подстанция. На основании результатов собственных исследований и проекта горнотехнической рекультивации земель, нами были определены основные этапы самовосстановления территорий, составлена схема развития растительности на нарушенных землях, которая происходит по типу сингенеза.

Материал и методы исследований. Техногенные ландшафты коренным образом отличаются от природных: структурой и составом субстрата, альго-, микробо-, зоо-, фитоценозамим, биологической

продуктивностью, характером круговорота веществ и энергии, отсутствием развитого почвенного покрова, а также хозяйственной ценностью [1, 2, 3].

При добыче угля открытым способом, происходит перемещение горных пород и на поверхность выходят нижележащие пласты. Таким образом, в ходе гипергенеза образуется техногенный элювий, не имеющий ничего общего с зональными почвами и представляющий стерильные неозокотопы, которые осваиваются организмами с «нуля». Возникает первичный экотоп, на котором поселяются пионерные растения, идут сингенетические сукцессии. А развитие растительности на нарушенных почвах идет по типу сингенеза в три стадии: пионерная, простая, сложная группировка (табл.).

Пионерная стадия. Поселение пионерной растительности в техногенном ландшафте начинается с начальной стадии освоения территории, а особенности ее развития — показатель экологической обстановки в местообитании. По вопросу формирования пионерных фитоценозов на нарушенных территориях нами использована методика естественного зарастания техногенных субстратов, предложенная В.В. Тарчевским [4].

Основу пионерной растительности на первых этапах формирования растительных сообществ составляют сорные растения. Первоначально заселение отвалов сорными растениями обусловлено механическими и физическими свойствами техногенного элювия, экспозицией откоса отвала, т.е. основными эдафическими условиями, от которых зависит закрепление и прорастание случайно попавших семян. Проведенные исследования по изучению особенностей сингенетических сукцессий биоты на отвалах вскрышных пород Баганурского месторождения показали, что уже через год после прекращения их отсыпки на отвалах появляется пионерная растительность. Исходное состояние субстрата накладывает отпечаток на прохождение первых стадий и скорость сукцессий. Так, например, на внешних отвалах вскрышных пород угольного разреза разного возраста (от 1 до 10 лет), не подвергнутых горнотехническому восстановлению, поселение растений на их поверхности начинается в год прекращения отсыпки. Если формирование отвала было завершено ранней весной, то в этом же году на его склонах появляются первые кусты верблюдки.

Таблица

Стадии восстановления растительных группировок на внешних отвалах Баганурского угольного разреза

Стадии восстановления	Растительные группировки	Доминирующие виды
1-3 год		
I стадия	Пионерные группировки	Полынь Сиверса, полынь вейничная, солянка холмовая
От 3-4 лет до 6-8		
II стадия	Простые (начальные) группировки	Полынь Сиверса, полынь вейничная
	Многовидовые бурьянистые	Полыни вейничная, Сиверса, обыкновенная, чертополох поникший, иван-чай узколистный
	Бобово-злаково-разнотравные	Донник белый и ароматный, пырейник сибирский, люцерна серповидная, клевер люпиновый, горошек мышиный, лапчатка гусиная, иван-чай узколистный, полынь обыкновенная, липучка оттопыренная.
от 6-8 лет и старше		
III стадия	Разнотравно-злаковые	Кровохлебка лекарственная, лапчатка пижмолистная, тысячелистник азиатский, люцерна серповидная, одуванчик Принтца, хвощ полевой, клевер люпиновый, остролодочник лесной, змееголовник поникший, мятлик кистевидный, ячмень гривастый, горошек мышиный, пырейник сибирский.

Стадия простая. Основу начальной (простой) растительности, поселяющейся на первичных экотопах техногенных экосистем лесостепи, составляют обычно широко распространенные виды сорных и рудеральных растений [5]. Пионерами зарастания на отвалах Баганурского угольного разреза являются представители семейства сложноцветных, маревых, относящихся обычно к однолетним сегетальным и рудеральным: полыни Сиверса и вейничная, солянка холмовая. Для этих растений харак-

терна огромная семенная продуктивность. В большинстве они анемохоры, и их семена не имеют периода покоя и при наличии благоприятных условий способны прорасти на поверхности субстрата без заделки. Растения-пионеры быстро растут, обладают большой экологической пластичностью, способностью произрастать на субстратах, бедных элементами минерального питания, но при отсутствии конкуренции.

Начальный (простой) растительный покров мозаичен и не сомкнут, представлен разрозненными группировками полыни вейничной, полыни Сиверса, иван-чая узколистного. Большая часть растений произрастает в эрозионных бороздах, т.е. в местах, где создаются условия для задержания семян.

Кроме того, нами отмечено, что процесс естественного зарастания на отвалах, сложенных из элювиальных отложений песчаников, суглинков, алевролитов и аргиллитов, в целом происходит достаточно быстро. Все это свидетельствует об отсутствии токсичности и потенциальной плодородности пород и достаточной благоприятности экологических факторов.

Стадия сложной группировки. Смешанные (многовидовые) бурьянистые растительные группировки формируются на 3-4 год на склонах разных экспозиций. Формируется третья стадия сингенеза. Преобладают рудеральные виды: полыни вейничная, Сиверса, обыкновенная и сеgetальные: чертополох поникший, липучка оттопыренная, иван-чай узколистный. На отдельных участках образуются простые группировки «чистых» зарослей полыней Сиверса и вейничной. Общее проективное покрытие колеблется от 50 до 80%. Постепенно поверхность отвала уплотняется, в субстрате начинает накапливаться органическое вещество, ухудшается аэрация и ослабляется нитрофикация. Из состава травостоя начинают выпадать растения-бурьяны.

Результаты исследования и их обсуждение. По нашим данным, накопление гумуса в верхнем слое пород, увеличение свободной поверхности способствует поселению и разрастанию рыхлодерновинных (рыхлокустовых) злаков (пырейник сибирский) и бобовых. Бобовые способны в симбиозе с микроорганизмами фиксировать атмосферный азот, что позволяет им развиваться на субстратах с низким содержанием азота. Их семена, попадая в обогащенный органическими остатками горизонт, хорошо прорастают, закрепляются. Дальнейшее распространение растений и освоение новых территорий происходит как семенным, так и вегетативным путем. Азота бобовых хватает и на рыхлокустовые злаки, и на разнотравье. По склонам отвалов и на спланированных поверхностях поселяется люцерна серповидная, клевер люпиновый, мышиный горошек, лапчатки вильчатая и гусиная.

Нами отмечена еще одна интересная особенность, когда на скорость формирования фитоценоза влияет экспозиция откоса, плоская поверхность отвала. При этом северная часть откоса зарастает быстрее южной, поскольку это связано с лучшей влагообеспеченностью, более низкими летними температурами на поверхности отвалов. Температура на откосах южных экспозиций значительно выше, чем на выровненных поверхностях и откосах северных экспозиций. Несмотря на то, что песчаники, суглинки, алевролиты и аргиллиты имеют достаточно светлую окраску и обладают довольно высокой отражательной способностью, температура грунта на южных склонах в летний промежуток времени оказывается летальной для некоторых растений.

В ходе дальнейшего сингенеза растительного покрова главенствующая роль принадлежит одному из доминант в стадии простой группировки — доннику белому и ароматному. Смена этих сообществ и зарослей донника на разнотравно-злаковые начинается с 6-8 года зарастания. В связи с обогащением субстрата азотом за счет развития донника, еще в стадии простой растительной группировки энергично развиваются луговые и степные виды из группы разнотравья: кровохлебка лекарственная, лапчатка гусиная, тысячелистник азиатский, одуванчик, хвощ полевой, люцерна серповидная, клевер люпиновый, остролодочник лесной, змееголовник поникший; рыхлокустовые злаки, состоящие из мятлика кистевидного, ячменя гривастого.

Известно, что сингенетические сукцессии травяного покрова протекают под влиянием эдафических факторов через экотопический отбор. В этот период древесная растительность не оказывает влияния на травянистую составляющую. Проективное покрытие — на уровне 70%, но зато к этому времени увеличивается задернованность, верхние горизонты молодых почв переплетаются мочковатыми и стержневыми корневыми системами, с большей полнотой используется субстрат, но в то же время после отмирания растений происходит его обогащение органикой.

Поскольку на территории Баганурского угольного разреза наряду со степным и луговым, присутствует, лесной и кустарниковый типы растительных сообществ. Самозарастание происходит не только травянистой растительностью, но и древесными и кустарниковыми породами.

Растительные группировки с участием древесных видов, в основном, приурочены к верхней части склонов, спланированным вершинам и подножью отвалов. В основном это — осина, тополь, береза, облепиха, черемуха, ива, спирея, в небольшом количестве сосна обыкновенная. Чистые насаждения сосны встречаются на северной экспозиции склонов центральной части внешних отвалов. Возраст деревьев 5-6 лет, средняя высота 0,6 м. Более молодые всходы были обнаружены на тех поверхностях отвалов, которые не заросли бурьянистой растительностью. В отсутствии конкуренции со стороны травостоя, подрост сосны начинает давать достаточно густую поросль.

Участки внешних отвалов, отсыпка которых была завершена в начале 90-х годов прошлого столетия, представлены разнотравно-злаковыми растительными сообществами, являющимися третьей стадией сингенеза. В то же время во вновь формирующемся ценозе еще десятки лет остаются признаки прежних условий и состояний, не достает некоторых видов, характерных для коренных сообществ зональных ненарушенных почв [5].

Выводы. На Баганурском угольном разрезе из-за отсутствия финансовых средств, передела собственности, а также изменения плана добычи полезных ископаемых, произошел большой разрыв во времени между формированием первого и второго внешних отвалов, и не начата биотехническая рекультивация нарушенных земель.

За последние 10-15 лет на поверхности отвалов, не прошедших первый этап рекультивации, происходит самовосстановление растительных группировок, и активно протекают стадии сингенетической сукцессии. Активное самовосстановление растительности на поверхности отвалов отчасти зависит от наличия потенциальной плодородности вскрышных пород. Поэтому мы считаем нецелесообразным разрушение образовавшихся экосистем и возобновление пионерной сукцессии.

На отвалах, где уже идет устойчивое формирование пионерной растительности, выравнивание и улучшение поверхности можно производить частично и осуществить естественное озеленение.

Литература

1. Альберг Н. И. Региональные особенности восстановления геосистем Западного Забайкалья, нарушенных горнодобывающим производством (на примере Тугнуйского угольного разреза): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — Улан-Удэ, 2006. — 22 с.
2. Махонина Г. И., Чибик Т. С. Некоторые закономерности процессов естественного восстановления растительного и почвенного покрова на отвалах открытых разработок Урала // Теоретические и практические проблемы рекультивации нарушенных земель. — М., 1975. — С. 344-347.
3. Снытко В. А., Неведьева Л. Г., Дубынина С. С. Тенденция восстановления нарушенных земель (на примере отвалов угольных карьеров КАТЭКа) // География и природные ресурсы. — 1988. — № 1. — С. 56-61.
4. Тарчевский В. В. Изучение естественной растительности как необходимый этап биологической рекультивации отвалов при открытой добыче бурых и каменных углей // Растения и промышленная среда. — Киев: Наукова думка, 1968. — С. 19-27.
5. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов / И.М. Гаджиев, В.М. Курачев, Ф.К. Рагим-заде и др. — Новосибирск: Наука, 1992. — 305 с.

References

1. Al'berg N. I. *Regional'nye osobennosti vosstanovleniya geosistem Zapadnogo Zabaikal'ya, narushennykh gornodobyvayushchim proizvodstvom (na primere Tugnuiskogo ugol'nogo razreza)*. Avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk [Regional features of recovery of Western Transbaikal geosystems disturbed by mining operations (on the example of Tugnuisky coal mine). Author's abstract of Cand. geogr. sci. diss.]. Ulan-Ude, 2006. 22 p.
2. Makhonina G. I., Chibik T. S. *Nekotorye zakonomernosti protsessov estestvennogo vosstanovleniya rastitel'nogo i pochvennogo pokrova na otvalakh otkrytykh razrabotok Urala* [Some regularities of vegetation and soil cover natural restoration on the tailings of Urals surface mining]. *Teoreticheskie i prakticheskie problemy rekul'tivatsii narushennykh zemel' – Theoretical and practical problems of land reclamation*. Pp. 344-347.
3. Snytko V. A., Nefed'eva L. G., Dubynina S. S. *Tendentsiya vosstanovleniya narushennykh zemel' (na primere otvalov ugol'nykh kar'erov KATEKa)* [Trend of disturbed lands restoration (on the example of KATEK coal pits dumps)]. *Geografiya i prirodnye resursy – Geography and natural resources*. 1988. No. 1. Pp. 56-61.
4. Tarchevskii V. V. *Izuchenie estestvennoi rastitel'nosti kak neobkhodimyi etap biologicheskoi rekul'tivatsii otvalov pri otkrytoi dobyche burykh i kamennykh uglei* [Study of natural vegetation as a necessary stage of biological remediation dumps at open pit lignite and coal]. *Rasteniya i promyshlennaya sreda – Plants and industrial environment*. Kiev: Naukova dumka, 1968. Pp. 19-27.
5. Gadzhiev I. M., Kurachev V. M., Ragim-zade F. K. et al. *Ekologiya i rekul'tivatsiya tekhnogennykh landshaftov* [Ecology and reclamation of man-made landscapes]. Novosibirsk: Nauka, 1992. 305 p.

ПАМЯТИ
профессора Николая Мартемьяновича Пронина



4 февраля 2015 г. после тяжелой болезни ушел из жизни Николай Мартемьянович Пронин, доктор биологических наук, профессор, выдающийся ученый, основатель школы паразитологов Байкальской Сибири, заслуженный деятель науки Республики Бурятия. Он являлся лидером Бурятского отделения и членом Центрального совета Паразитологического общества РАН. Входил в состав Президиума Гидробиологического общества РАН, Консультативного совета по болезням рыб Ихтиологической комиссии, Республиканской межведомственной комиссии по редким и находящимся под угрозой исчезновения животным и растениям, научных советов Сибирского отделения РАН по проблемам Байкала, Бурятского филиала Русского географического общества.

Н. М. Пронин родился 18 апреля 1941 г. в с. Хандагай Хоринского района Бурят-Монгольской АССР. В 1958 г. окончил Хасуртайскую среднюю школу и поступил на факультет естествознания Бурятского педагогического института. Отличную учебу ленинский стипендиат совмещал с научной работой. Его первая научная статья «Кокцидиофауна некоторых птиц долины р. Баргузин» опубликована в Учёных записках БГПИ в 1961 г. В 1961 г. он перевелся на заочное отделение БГПИ, затем учился и работал в Читинском педагогическом институте, который с отличием окончил в 1962 г.

Важным этапом, определившим дальнейшее направление исследований в жизни Н. М. Пронина, являлась его работа в составе лаборатории гидробиологии Забайкальской комплексной экспедиции и лаборатории ихтиологии Лимнологического института СО РАН под руководством Бориса Антоновича Шишкина с 1966 по 1971 г. В этот период он принимал участие в комплексных исследованиях озер Бурятии и Читинской области. Итогом этих исследований стала защита кандидатской диссертации.

В 1971 г. Н. М. Пронин был приглашен на работу в Институт естественных наук Бурятского филиала СО АН СССР в связи с организацией лаборатории гельминтологии. Вначале он возглавлял направление биологической гельминтологии, а впоследствии под его руководством оно трансформировалось в лабораторию экологической паразитологии. При этом основными объектами исследования сотрудников стали паразиты водных и околоводных животных, а основным направлением НИР лаборатории – познание разнообразия и экологии паразитов водных и лимнофильных животных, их роли в системах паразит–хозяин на разных уровнях организации и структуры паразитарных систем. Основным полигоном исследований стал созданный его стараниями эколого-биологический стационар на Чивыркуйском заливе («Монахово»).

Он одним из первых в стране изучал проблемы биологического загрязнения (инвазий чужеродных видов). Его работа «Об экологических последствиях акклиматизационных работ в бассейне озера Байкал» (1982) положила начало планомерному исследованию этого вопроса в регионе и в СССР, а основные выводы легли в основу статьи 6 закона РФ «Об охране озера Байкал», предотвращающей завоз чужеродных гидробионтов. Он являлся соруководителем российско-американского проекта «Экологически эквивалентные и экзотические виды гидробионтов в Великих озерах мира», по которому было проведено пять экспедиций на Североамериканские Великие озера и на озеро Байкал, два международных симпозиума.

Научным итогом разноплановых исследований Николая Мартемьяновича является более 500 опубликованных работ, из которых 20 – монографии. Часть результатов исследований легла в основу его долгожданной докторской диссертации «Экология паразитов гидробионтов бассейна озера Байкал и структура паразитарных систем» (2004).

Он был руководителем авторского коллектива и ответственным редактором изданий «Красная книга Республики Бурятия» (1988, 2005, 2013), «Гидроэнергетика и состояние экосистемы Байкала» (1989), энциклопедического справочника «Байкал: природа и люди» (2009), «Рыбы озера Байкал и его бассейна» (2007), «Озеро Котокельское: природные условия...» (2013) и др. Под его руководством защитили диссертации 15 соискателей.

Николай Мартемьянович был талантливым педагогом и воспитателем молодежи. Много лет по совместительству работал на кафедре зоологии и экологии Бурятского государственного университета, читал свои любимые курсы по гидробиологии, ихтиологии и паразитологии студентам биолого-географического факультета. Студентов брал в экспедицию. Под его руководством выполнено и защищено много дипломных работ. Он был одним из активных членов диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций по биологическим наукам в БГУ. Был членом редакционного совета журнала «Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География». Был настоящим патриотом своей «Alma mater». Благодаря ему между зоологическими под-

разделениями БГУ и Института общей и экспериментальной биологии СО РАН всегда существовала и существует тесная связь.

Был награжден почетными грамотами Президиума АН СССР (1975), Президиума Верховного Совета Бурятской АССР (1979), Совета Министров Республики Бурятия (1991), Народного Хурала Республики Бурятия (2001), Министерства природных ресурсов Республики Бурятия (2008), юбилейной медалью Гельминтологического общества при РАН к 100-летию академика К. И. Скрябина (1981), присуждены почетные звания «Заслуженный деятель науки Республики Бурятия» (1982) и «Заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН» (1992).

Николай Мартемьянович был прекрасным семьянином, надежным другом, истинным патриотом науки, хорошим руководителем, взрастил и вдохновил много соратников и учеников, которые продолжают его дело и хранят память о нем как о светлом, отзывчивом, добром человеке.

*д-р биол. наук, проф. Л. Л. Убугунов,
д-р биол. наук, проф. Ц. З. Доржиев,
коллектив лаборатории паразитологии
и экологии гидробионтов ИОЭБ СО РАН*

ВЕСТНИК БУРЯТСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Вестник БГУ включен в подписной каталог Роспечати за № 18534 и Перечень изданий Российской Федерации, где должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

На основании постановления заседания Ученого совета БГУ за № 10 от 28 мая 2009 г. в «Вестнике БГУ» в 2015 г. публикуются статьи по следующим направлениям:

1. Педагогика (январь)

гл. ред. Дагбаева Нина Жамсуевна – тел. 21-04-11; 44-23-95

эл. адрес: vestnik_pedagog@bsu.ru

2. Экономика. Право (февраль)

гл. ред. Атанов Николай Иванович – тел. 21-37-44

эл. адрес: vestnik_econom@bsu.ru

3. Химия, физика (март)

гл. ред. Хахинов Вячеслав Викторович – тел. 43-42-58

эл. адрес: khakhinov@mail.ru

4. Биология, география (март)

гл. ред. Доржиев Цыдып Заятуевич – тел. 21-03-48

эл. адрес: vestnik_biolog@bsu.ru

5. Психология, социальная работа (апрель)

гл. ред. Базарова Татьяна Содномовна – тел. 21-26-49

эл. адрес: decspf@mail.ru

6. Философия, социология, политология, культурология (апрель)

гл. ред. Осинский Иван Иосифович – тел. 21-05-62

эл. адрес: intellige2007@rambler.ru

7. История (май)

гл. ред. Митупов Константин Батомункич – тел. 21-64-47

эл. адрес: vestnik_history@bsu.ru

8. Востоковедение (май)

гл. ред. Бураев Дмитрий Игнатьевич – тел. 44-25-22

эл. адрес: gailia@mail.ru

9. Математика, информатика (июнь)

гл. ред. Булдаев Александр Сергеевич – тел. 21-97-57

эл. адрес: vestnik_bsu_math@rambler.ru

10. Филология (сентябрь)

гл. ред. Имихелова Светлана Степановна – тел. 21-05-91

эл. адрес: 223015@mail.ru; mar1955@mail.ru

11. Романо-германская филология (сентябрь)

гл. ред. Ковалева Лариса Петровна – тел. 21-17-98

эл. адрес: klp@bsu.ru, khida@mail.ru

12. Медицина, фармация (октябрь)

гл. ред. Хитрихеев Владимир Евгеньевич – тел. 44-82-55

эл. адрес: vestnik_medicine@bsu.ru

13. Физкультура и спорт (октябрь)

гл. ред. Гаськов Алексей Владимирович – тел. 21-69-89

эл. адрес: gaskov@bsu.ru

14. Философия, социология, политология, культурология (ноябрь)

гл. ред. Осинский Иван Иосифович – тел. 21-05-62

эл. адрес: intellige2007@rambler.ru

15. Теория и методика обучения (декабрь)

гл. ред. Очиров Михаил Надмитович – тел. 21-97-57

эл. адрес: vestnik_method@bsu.ru

Требования к оформлению статей, представляемых в «Вестник БГУ»

Отбор и редактирование публикуемых статей производятся редакционной коллегией из ведущих ученых и приглашенных специалистов.

В «Вестник БГУ» следует направлять статьи, отличающиеся высокой степенью научной новизны и значимостью. Каждая статья имеет УДК, а также письменный развернутый отзыв (рецензию) научного руководителя или научного консультанта, заверенный печатью. Рецензенты должны являться признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и иметь в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

Автор статьи обязан заключить лицензионный договор о предоставлении неисключительных прав на использование созданного им произведения (статьи) ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет». Образец лицензионного договора представлен на сайте БГУ.

Общие требования	Тексты представляются в электронном и печатном виде. Файл со статьей может быть на дискете или отправлен электронным письмом. На последней странице – подпись автора(ов) статьи. Название статьи и аннотация даются и на английском языке. Аннотация (авторское резюме) должна заключать от 100 до 250 слов. После аннотации дать ключевые слова (не менее семи слов) на русском и английском языках. Несоответствие между русскоязычным и англоязычным текстами не допускается. Выполнить транслитерацию русского текста литературы латиницей.
Электронная копия	Текстовый редактор Microsoft Word (версии 6.0, 7.0, 97). В имени файла указывается фамилия автора.
Параметры страницы	Формат А4. Поля: правое – 15 мм, левое – 25 мм, верхнее, нижнее – 20 мм.
Форматирование основного текста	С нумерацией страниц. Абзацный отступ – 5 мм. Интервал – полуторный.
Гарнитура шрифта	Times New Roman. Обычный размер кегля – 14 пт. Список литературы и аннотация – 12 пт.
Объем статьи (ориентировочно)	Краткие сообщения – до 3 с., статьи на соискание ученой степени кандидата наук – 8–12 с., на соискание ученой степени доктора наук – 10–16 с. Название статьи должно содержать не более 10 слов.
Сведения об авторах	Указываются фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, звание, должность и место работы, страна, адрес с почтовым индексом, телефоны/факсы, e-mail (на русском и английском языках)

• Список литературы – все работы необходимо пронумеровать, в тексте ссылки на литературу оформлять в квадратных скобках.

• Материалы, не соответствующие предъявленным требованиям, к рассмотрению не принимаются. Все статьи проходят проверку в системе «Антиплагиат. ВУЗ».

• Решение о публикации статьи принимается редакционной коллегией выпуска «Вестника БГУ». Корректурa авторам не высылается, присланные материалы не возвращаются.

• Статьи принимаются в течение учебного года.

• Допустима публикация статей на английском языке, сведения об авторах, название и аннотацию которых необходимо перевести на русский язык.

• Формат журнала 60x84 1/8.

• Рисунки и графики должны иметь четкое изображение. Фотографии и рисунки в формате *.tif или *.jpg должны иметь разрешение не менее 300 dpi. Диаграммы, рисунки, графики должны прилагаться отдельными файлами, чтобы издательство имело возможность ввести в них правки. Математические формулы в текстах должны быть выполнены в MathType. Если работа содержит примеры на старославянском языке или языках народов, то отправить соответствующие символы.

Стоимость обработки 1 с. (формата А4) для преподавателей БГУ составляет 200 р., для остальных – 400 р. Для аспирантов – бесплатно.

Адрес: 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, Издательство БГУ.

Факс (301-2)-21-05-88

Оплата производится при получении счета от бухгалтерии БГУ.