

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЕСТНИК
БУРЯТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Выпуск 4

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



ИЗДАТЕЛЬСТВО
Улан-Удэ
2012

Редакционный совет «Вестника»

С.В. Калмыков, член-кор. РАО, д-р пед. наук, проф. (председатель)

Редакционная коллегия выпуска

Ц.З. Доржиев, д-р биол. наук, проф. (ответственный редактор); А.Б. Иметхенов, д-р геогр. наук, проф. (зам. отв. редактора); А.Б. Гулгенова, канд. биол. наук (отв. секретарь); Е.Ж. Гармаев, д-р геогр. наук, проф.; Б.О. Гомбоев, д-р геогр. 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.

**В Е С Т Н И К
БУРЯТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск 4

БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ

**Редактор Н.Н. Балданова
Компьютерная верстка Л.П. Бабикиной**

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

**Подписано в печать 20.03.2012. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 27,2. Уч.-изд. л. 20,5. Тираж 1000. Заказ 69.**

**Издательство Бурятского госуниверситета
670000, г.Улан-Удэ, ул.Смолина, 24 а
E-mail: riobsu@gmail.com**

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 911.375: 811.161

© Э.А. Батоцыренов

Годонимы города Улан-Удэ

Статья посвящена улицам – микротопонимам Улан-Удэ. Рассмотрены историко-географические аспекты формирования названий улиц. Выделено 12 лексических групп годонимов.

Ключевые слова: прикладная топонимика, годонимы, город Улан-Удэ.

E.A. Batotsyrenov

Godonyms of Ulan-Ude

The article is devoted to streets – microtoponyms of Ulan-Ude. The historical and geographical aspects of the formation of streets names have been considered. The twelve lexical groups of godonyms have been identified.

Keywords: applied toponymy, godonyms, Ulan-Ude.

Годоним (от греч. *hodos* «путь, дорога, улица, русло») – это название улицы [1, с. 6]. Микротопонимы внутригородского пространства (урбонимы) выделяются в самостоятельный подраздел, названный урбонимикой. В данном исследовании по топонимике мы остановились только на изучении улиц, переулков, проспектов, бульваров, проездов, тупиков города Улан-Удэ, среди которых улицы составляют большое количество – 660. Всего нам удалось насчитать в электронном справочнике «Вектор» в границах Улан-Удэ 751 название; для сравнения – в Иркутске их около 800 [2].

Для географов несомненный интерес представляет история возникновения названий улиц, которая несет в себе страноведческую и ландшафтную информацию. Так, многие знают о самой длинной в мире сельской улице в с. Бичура. Это улица Коммунистическая, длина которой составляет 13 км. Однако немногие знают, что в столице Бурятии есть улица Дарханская (бывший проспект Ворошилова), в составе которой нет домов. Названа она в честь одного из 19 городов-побратимов.

Улан-Удэ – один из старейших городов Восточной Сибири. В 1666 г. было поставлено на высоком берегу в устье реки Уда казачье зимовье. Занимая выгодное географическое положение, оно контролировало оживленную речную переправу [3, с. 10].

Уже в 1690 г. острог получил статус города. Он делился на две части – городскую и слободскую. К 1700 г. город имел «население более 300 душ мужского пола». До петровских градобразовательных реформ Верхнеудинск, как и

многие другие города, строился бессистемно, беспорядочно. Улицы были кривые, узкие, дома строились в основном по берегу Уды. Эта часть города во время наводнений затапливалась. А близко расположенные дома часто подвергались пожарам. Городские власти издали распоряжение о ведении строительства жилых домов строго по плану, основные улицы сложились параллельно рекам Уде и Селенге [4].

План регулярной застройки города утвердили в 1780 г. В качестве перспективного направления развития была выбрана местность в нагорной части. Храмы со своими площадями были приняты в качестве центральных зданий и архитектурных доминант, которые завершали перспективу улиц.

К началу XIX в. город разделялся на три части: на собственно городскую часть, Заудинское предместье (Заудинская слобода) и предместье на левом берегу Селенги – Поселье.

Одной из первых форм ориентации в городе стали топонимы, обозначающие разные части поселения и его особенности. Так, улица на берегу стала называться Набережная, у моста – Мостовая. Топонимы формировались от социально значимых объектов: церквей, кладбищ, торговых рядов, дорог и пр. (Соборная, Гостиная, Спасская, Трастовая, Троицкая, Тюремная). Часть улиц носили названия, связанные с физико-географическими особенностями территории (Косогорная, Луговая, Лесная). Некоторые из них получили свои названия по фамилиям крупных купцов, проживающих на этих улицах (Голдобинская, Лосевская, Курбатовская). Представители сословий и социальных групп

селятся компактными группами, так появляются улицы Мещанская, Разночинская, Солдатские. Примечательно, что из-за интернационального состава города имели место и этнопонимы: Мордовская, Бурятская (Банзарова), Монгольская (Балтахинова).

К 1926 г. новое строительство ведется в самом городе и на «горе» у вокзала, за линией железной дороги по высокому сухому увалу, покрытому сосняком [5, с. 77]. В конце 20-х – начале 30-х гг. XX в. застраиваются северо-восточная и южная части города, появляется около 30 новых кварталов. Осваиваются территории на окраине города, изыскивались любые возможности строительства в его центральной части, несмотря на затопления были заселены низменные территории на берегу р. Селенги. В этот же период набирает размах переименование улиц в честь борцов революции, политических деятелей. В советское время велось интенсивное строительство и число улиц многократно увеличивается.

Анализ собранного материала позволил выделить 12 лексических групп. Самая многочисленная – группа антропонимов (происходят от имен, фамилий, прозвищ людей), в которой можно выделить следующие подгруппы: названия в честь исторических личностей (И.В. Бабускин, Ю.А. Гагарин, Г.К. Орджоникидзе); литературных деятелей (А.А. Фадеев, А.С. Пушкин, И.А. Крылов); ученых (Н.И. Пирогов, В.А. Обручев, Д. Банзаров); художников (И.К. Айвазовский, И.Е. Репин); воинов-земляков (Г.А. Гармаев, Д.Ж. Жанаев, И.М. Чертенков); путешественников (Н.М. Пржевальский, И.Д. Папанин, Г.Ц. Цыбиков). Список этот можно еще продолжить именами музыкантов, политических деятелей Бурятии, героев Гражданской войны, полководцев и т.д. Всего число таких микропонимов составляет 226, или 30,1 % общего числа.

Остальные 11 групп гидронимов современного города охватывают достаточно широкий круг лексики:

– гидронимы – это наименования, связанные с водными объектами (ул. Заречная, ул. Ключевая, ул. Проточная). Всего их 15, или 2 %;

– оронимы или названия, описывающие рельеф местности (ул. Заовражная, ул. Карьерная, ул. Холмистая). Их 17, или 2,2 %;

– фитотопонимы или названия, связанные с растениями (ул. Ботаническая, ул. Березовая, Садовый проезд). Перечень довольно обширный – 47 названий, или 6,2 %;

– микропонимы – ориентиры (ул. Северная, ул. Верхняя, ул. Дальняя). Их 20, или 2,6 %;

– нумеративы – наименования, имеющие числительные (ул. 1-я, 8-я Южная ул., проезд Мостостроителей 7-й). Их 47, или 6,2 %;

– прилагательные, обозначающие характеристики самих улиц (ул. Дальнегорная, ул. Тупицкая, переулок Горный). Их 20, или 2,6 %;

– наименования, называющие городские объекты (ул. Дачная, пер. Городской, ул. Пригородная). Их 8, или 1 %;

– наименования, которые имеют семантику, связанную с советским и революционным прошлым (проспект 50 летия Октября, ул. Коминтерна, пер. Советский). Их 20, или 2,6 %;

– названия, связанные с профессиями (Проспект Автомобилистов, ул. Ткацкая, ул. Энергетиков). Их 25, или 3,3 %;

– наименования, которые имеют семантику, связанную с военными символами (ул. 40 лет Победы, ул. Батальонная, ул. Военная). Их 31, или 4,1 %

– топонимы Бурятии (ул. Гурульбинская, ул. Илькинская, ул. Мысовская, ул. Цолгинская). Их 49, или 6,6 %.

Отметим, что некоторые топонимы могут входить в две группы. Например, 2-я Речная улица входит в группу нумеративов и группу гидронимов.

Нами не ставилась задача выявить как можно большее число таких групп. Ведь их можно было выделить бесчисленное количество – производственные топонимы (ул. Домостроительная, ул. Технологическая, пер. Производственный); лексемы с локативной семантикой (ул. Воронежская, ул. Джамбульская, ул. Донская) и т.д.

Интересно отметить, что названия иногда возвращаются в новых вариациях. Часто старые имена присваиваются новым объектам, так, Железнодорожная улица переименована в честь Героя Советского Союза В.Б. Борсоева, а в другом месте сейчас существует новая Железнодорожная (другие примеры – Читинская, Лесная, Тракторная).

В 2001 г. при Администрации г. Улан-Удэ была создана Комиссия по переименованию и наименованию улиц. Данный орган занимается подбором названий, хотя вносить свои предложения вправе и рядовые улан-удэнцы – представители сходов населения, трудовых коллективов, общественных организаций [6]. Однако названия даются зачастую без смысловой нагрузки и нейтральны – улицы Лавандовая, Шафрановая, Ромашковая, Грибная, Малиновая, Клюквенная (пос. Забайкальский), Авангардная, Небесная, Лазурная (микрорайон Светлый), Алмазная, Родонитовая, Аметистовая, Гранатовая, Коралло-

вая, Агатова (поселок Таежный).

Уже сегодня немало городских улиц названо самими их жителями. Интересно отметить процесс рурализации города, выявленный в названиях. В 90-х гг. XX в. появились такие улицы, как Аргадинская, Барагхан, Еравнинская, Цолгинская и т.д. Новоселы, переехав в город, поставили деревянные дома и назвали эти улицы в

честь своей малой родины.

По данным карты г. Улан-Удэ, на 1988 г. [7] имелось 488 названий, таким образом, за период реформ появилось 263 новых топонима, то есть численность за четверть века выросла более чем на треть. Большинство из них появилось на окраинах и представляет собой небольшие улицы в частном секторе.

Литература

1. Суперанская А.В. Что такое топонимика? М.: Наука, 1984. – 182 с.
2. Преловский В.А. Некоторые исторические аспекты формирования топонимов города Иркутска // Историческая география Азиатской России: материалы Всерос. науч. конференции. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2011. – С. 189-191.
3. Натаев П.Л. Улан-Удэ: краеведческий очерк. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1983. – 196 с.
4. Минерт Л.К. Архитектура Улан-Удэ. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1983. – 248 с.
5. Удинск-Верхнеудинск (Улан-Удэ) в описаниях и лицах / авт. и сост. Э.В. Демин. – Улан-Удэ, 2006. – 294 с.
6. Шевцова Е. Пройдись по Абрикосовой // Номер один. 2004. № 24 от 16 июня.
7. Карта города Улан-Удэ. 1988 г. ГУГК СССР. Масштаб 1:10000.

Батоцыренов Эдуард Аюрович – канд. геогр. наук, ведущий инженер лаборатории геоэкологии Байкальского института природопользования СО РАН, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. Тел. 8 (3012) 433635. E-mail: edikbat@gmail.com

Batotsyrenov Eduard Ayurovich, candidate of geographical sciences, leading engineer, laboratory of geoecology, Baikal Institute of Nature Management, SB RAS. 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str. 8. Phone: 8 (3012) 433635. E-mail: edikbat@gmail.com

УДК 338:912

© *Д.Г. Будаева*

Опыт рекреационного картографирования Байкальского региона

В статье проведен анализ рекреационного картографирования в Байкальском регионе. Выявлены проблемы и перспективы создания рекреационных карт.

Ключевые слова: рекреационное картографирование, туристско-рекреационные карты, научные туристско-рекреационные карты.

D.G. Budaeva

The experience of recreational mapping of the Baikal Region

In the article the analysis of recreational mapping in the Baikal region has been carried out. The problems and prospects of development of recreational maps have been revealed.

Keywords: recreational mapping, tourist-recreational maps, scientific tourist-recreational maps.

Методы картографии находят применение во многих сферах экономической, социальной и политической жизни общества. Неоценима роль картографии для развития туризма и рекреации. Картографический метод обеспечивает привязку данных к конкретной территории, позволяет выявить закономерности рекреационных процессов и получить прогноз развития. Карты, содержащие достоверную и географически привязанную информацию о туристических объектах, материально-технической базе, обеспечивающей развитие туризма, имеют важное значение для самих туристов.

Прежде чем приступить к анализу опыта рекреационного картографирования Байкальского региона, необходимо представить классифи-

кации рекреационного картографирования. Существует множество классификаций, проведенных по различным признакам. Согласно классификации по функциональному назначению [1] выделяются:

1. Туристско-рекреационные карты для туристов, охотников и рыболовов.
2. Научные туристско-рекреационные карты.
3. Карты, содержащие специальную информацию, необходимую для исследователей и организаторов туризма.

Классификация, данная в «Руководстве по созданию туристических обзорных и маршрутных карт» [2], позволяет более подробно разделить туристско-рекреационные карты на:

- обзорные туристические карты;

- маршрутные туристические карты;
- туристические атласы городов и районов массового отдыха;
- планы городов;
- карты спортивного ориентирования;
- карты на парки и зоны массового отдыха.

Научные туристско-рекреационные карты условно можно выделить как исследовательские, планировочные и управленческие.

К картам, содержащим специальную информацию необходимую для исследователей и организаторов туризма, относятся различные физико-географические, социально-экономические и исторические карты, с помощью которых можно получить представление о территориальных рекреационных системах.

Анализ рекреационного картографирования Байкальского региона проводится с 60-х гг. прошлого века. Обзорная туристическая карта Бурятской АССР [3] была издана в 1981 г. Главным управлением геодезии и картографии (ГУГК) СССР. Карта составлена в масштабе 1:1 000 000. Анализ тематического содержания легенды данной карты выявил, что в ней отражены лишь природные и историко-культурные объекты, представляющие интерес для туристов. Легенда логически не структурирована, некоторые объекты представлены слишком подробно. Например, отдельно выделены места, связанные с партизанским движением в период Гражданской войны, и памятники борцам за власть Советов и героям Гражданской войны. Также, на наш взгляд, дублируются археологические объекты, разделенные на пять однотипных объектов. Также на карте не показаны туристические маршруты.

В 1990 г. Бурятским отделением Забайкальского аэрогеодезического предприятия составлена туристическая карта «Бурятия. Уникальные объекты природы» [4]. Карта имеет масштаб 1:1 600 000. В тематическом содержании карты представлены в основном различные типы памятников природы. Выделено два пеших маршрута в Баргузинском районе, водный маршрут по оз. Байкал, водный маршрут по реке Холодная в Северобайкальском районе.

Также к исследуемому типу карт относится «Карта для охотников» [5] масштаба 1: 1 600 000, составленная на территорию Республики Бурятия Бурятским отделением Забайкальского аэрогеодезического предприятия в 1990 году. На карте достаточно подробно представлены места наибольшего распространения промысловых зверей и птиц. На врезках показаны места наибольшего распространения некото-

рых зверей и птиц, занесенных в Красную книгу Бурятии, основных промысловых растений. Тематическое содержание легенды, на наш взгляд, не достаточно структурировано. Например, объекты размещения туристов смешаны с придорожным сервисом.

В 1992 г. издана первая и единственная на сегодняшний день «Карта особо охраняемых природных территорий и объектов Бурятской АССР» [6] масштаба 1: 1250 000. На ней представлены все категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ), функционирующих на тот момент в республике, впервые отдельно географически привязаны различные типы памятников природы и даны их характеристики. Карта включает несколько врезок. На туристической карте-врезке масштаба 1 5 000 000 показаны основные маршруты республики подразделенные на существующие и перспективные. Средства размещения рекреантов на карте (в отличие от ранее изданных карт) делятся на санатории, местные здравницы и туристические базы. На карте-врезке «Редкие и исчезающие виды растений и животных» даны их названия и местоположения. Впервые находят отображение в крупном масштабе на карте-врезке «Природа Забайкальского национального парка» функциональное зонирование парка, памятники природы парка, редкие и исчезающие виды растений и животных.

Необходимо отметить одно из современных картографических произведений – атлас «Охота и природа. Байкальский регион» [7], созданный Восточно-Сибирским аэрогеодезическим предприятием Роскартографии в 2009 г. В атласе представлены карты разных масштабов: от 1: 25000 до 1: 115 000 наиболее популярных мест охоты и рыбалки Байкальского региона. В тематическом блоке легенды структурно представлены места распространения промысловых животных, типы рекреационной деятельности, объекты обслуживания охотников и рыболовов. Также интерес вызывает различная текстовая информация: правила охоты, сроки добычи объектов животного мира, список охотничьих пользователей.

Маршрутные туристические карты издаются на отдельные территории в крупном масштабе. Восточно-Сибирским аэрогеодезическим предприятием в 1992 г. была составлена и подготовлена к печати карта «Байкальский хребет. Центральная часть. Туристические маршруты» [8]. Тематическое содержание легенды включает: 1) памятники природы; 2) основные туристические маршруты; 3) радиаль-

ные туристические маршруты; 4) удобные места для стоянок. В таблице «Примерные маршруты» содержатся описание траектории маршрута, категории сложности, протяженность, расчетное время в сутках. Таблица «Перевалы» описывает категории и отметки высот.

Научно-исследовательские рекреационные карты опубликованы в различных научных изданиях и наиболее количество карт издано в атласах. В 1962 г. в разделе «Туризм. Геологические походы» Атласа Иркутской области [9] была представлена карта-схема масштаба 1:4 000 000. Выделено пять видов маршрутов массового и самостоятельного туризма. В 1967 г. в Атласе Забайкалья [10], разделе «Туризм» отражены наиболее крупные туристические маршруты (автобусные, пешеходные, водные) и малое количество объектов, рекомендуемых для посещения. Важное научно-рекреационное значение для региона имеет карта «Рекреационные ресурсы», опубликованная в Атласе Байкала [11] и содержащая сведения о территориальном распределении месторождений минеральных вод, лечебных грязей, перспективных для создания санаторно-курортных учреждений, и местностей, пригодных для размещения рекреационных комплексов. Обозначены существующие учреждения рекреации, познавательные объекты, выделены медико-рекреационные районы и их функциональные типы. В данном атласе, кроме того, опубликована карта «Рекреационная емкость природных ландшафтов», разработанная С.П. Бусловым. В ней выделено пять градаций допустимой рекреационной нагрузки на территорию бассейна озера Байкал. Следует сказать, что в настоящее время аналогов карт по данной тематике на территорию Байкальского региона пока еще нет.

Одно из важных мест среди картографических произведений занимает «Экологический атлас Иркутской области» [12] (2007), содержащий карты туристической тематики. Карты туристической тематики посвящены следующим направлениям: «Рекреационные ресурсы климата»; «Санаторно-курортные ресурсы»; «Рекреационно-экологическое районирование»; «Рекреационное использование Иркутского Прибайкалья»; «Оценка территории для целей спортивного и экскурсионно-познавательного туризма».

Главным картографическим произведением последних лет является Атлас социально-экономического развития Российской Федерации [13], созданный в 2009 г. учеными географического факультета МГУ (Москва), Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Байкаль-

ского института природопользования СО РАН и Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН. В Атласе дана полная характеристика всех основных сторон социально-экономического состояния страны. В разделе «Туризм и рекреация» представлены карты по Байкальскому региону, отражающие оценку современного рекреационного развития муниципальных образований по туристскому потоку; структуру коллективных средства размещения (КСР) по числу организаций; потенциал туристов и отдыхающих по общему номерному фонду КСР.

Следует отметить, что широкое распространение получили топографические карты озера Байкал и ее прибрежной территории, которые также востребованы туристами.

В Байкальском институте природопользования СО РАН по заказу Республиканского агентства по туризму в программной среде ArcGIS составлена и подготовлена к печати туристическая карта районов Бурятии [14] и издана издательской группой VIZA (г. Москва) в 2010 г. в среде Arc GIS. В качестве основы использована цифровая топографическая карта масштаба 1:1 000 000 производства Роскартографии. Исходя из потребностей туристов в содержании карты значительно расширены объекты транспорта. К автомобильным и железным дорогам добавлены международные переходы, аэропорты, железнодорожные вокзалы, порты и причалы. Тематическое содержание легенды (рис.1) включает следующие цифровые слои: средства размещения туристов, природные и историко-культурные достопримечательности, придорожный сервис, особо охраняемые природные территории, типы рекреационной деятельности, места наибольшего распространения промысловых зверей и птиц. Подробное деление тематического содержания составлено с учетом современной ситуации. Средства размещения подразделены на: санатории, базы отдыха и пансионаты, гостиницы, гостевые дома, охотничьи дома. В качестве природных достопримечательностей показаны памятники природы. Историко-культурные достопримечательности подразделяются на религиозные объекты (обоо, дацаны, церкви), памятники архитектуры, памятники археологии и музеи. В плане придорожного сервиса выделены: АЗС, объекты шиномонтажа, питания и информационные центры. Важной частью тематического содержания карты являются типы рекреационной деятельности, подразделенные на: рафтинг, горный туризм, маунтин-байк, пешеходный, экскурсии, конный ту-

ризм, спелеотуризм, скалолазание, альпинизм, виндсерфинг, кайтсерфинг, фрирайд, места подледного лова рыбы. В качестве объектов охотничьего туризма обозначены места наибольшего распространения промысловых видов зверей и птиц. Отдельно выделены туристические проекты, такие как Чайный путь и Большая Байкальская тропа. Также показаны особо охраняемые природные территории (заповедники, национальные парки и заказники), которые представляют интерес для туристов.

Таким образом, в результате анализа существующего опыта рекреационного картографирования Байкальского региона получены следующие выводы.

1. Необходимо обновление туристско-

рекреационных карт всех типов.

2. Требуется издание туристических атласов на наиболее популярные места отдыха и туризма.

3. Особенно важна разработка маршрутных туристических карт крупного масштаба.

4. Наибольшее развитие за исследуемый период получили научно-исследовательские карты, однако существуют пробелы в вопросах оценки и отражения потенциала развития различных видов туристско-рекреационной деятельности.

5. Незавершенными остаются вопросы создания карт для органов управления туризма и для туристического бизнеса.

Литература

1. Рекреационные системы / под ред. Н.С.Мироненко, М.Бочварова. М., Изд-во МГУ, 1986. – 136 с.
2. Руководство по созданию туристических обзорных и маршрутных карт / ГУГК при Совете Министров СССР. М., 1989.
3. Туристическая карта. Бурятская АССР. Масштаб 1:1 000 000 [карта] / сост. и подг. к печати ГУГК.- М.: ГУГК, 1983.
4. Бурятия. Уникальные объекты природы. Масштаб 1:1 600 000 [карта] / сост. и подг. к печати Бурятским отделением Заб.АГП. – Сведловск, 1991.
5. Бурятия. Карта для охотников. Масштаб 1: 1 600 000 [карта] / сост. и подг. к печати Бурятским отделением Заб.АГП. – Сведловск, 1991.
6. Карта особо охраняемых природных территорий и объектов Бурятской АССР. Масштаб 1: 1 250 000 [Карта] / сост. и подг. к печати Бурятским отделением Заб.АГП. Екатеринбург, 1991.
7. Охота и природа. Байкальский регион: атлас / сост. и подг. к изд. Вост.-Сиб.АГП; гл. ред. Ю.М. Юрин. – Иркутск: Иркутская областная типография, 2009.
8. Байкальский хребет. Центральная часть. Туристические маршруты [Карта] / сост. и подг. к изд. Вост.-Сиб.АГП; – Омск: Омская карт. фабрика, 1992
9. Иркутская область: атлас. Омск: Омская карт. фабрика, 1962.
10. Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область) / Ин-т географии Сибири и Дальнего Востока. АН СССР, Сиб. отд-ние. – М.;Иркутск: ГУГК при Совете Министров СССР, 1967.
11. Байкал: атлас / сост. и подг. к изд. ФСГ и К России. – М., 1993. – 160 с.
12. Иркутская область: экологические условия развития: атлас. – М.; Иркутск, 2004. – 90 с.
13. Атлас социально-экономического развития Российской Федерации: атлас / сост. и подг. к изд. ПКО «Картография», гл. ред. Г.В. Поздняк. – М.: ПКО «Роскартография», 2009.
14. Туристическая карта всех районов Бурятии [Карта] / сост. и подг. к изд. в БИП СО РАН. – М.: Изд. группа VIZA, 2010.

Будаева Дарима Гармаевна, вед. инженер Байкальского института природопользования СО РАН. 670047, Улан-Удэ, Сахьяновой, 6. Тел.: 89503916947. E-mail: budaeva@binm.bscnet.ru.

Budaeva Darima Garmaevna, leading engineer, the Baikal Institute of Nature Management, SB RAS. 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str. 6. Phone: 89503916947. E-mail: budaeva@binm.bscnet.ru.

УДК 911:32(571.54)

© *Е.С. Данзанов*

Электоральная география: анализ влияния возрастной структуры населения на результаты выборов в Республике Бурятия (на примере выборов 2007, 2008 гг.)

Проведен анализ зависимости голосований за партии и кандидатов от возрастной структуры населения в территориально-избирательных комиссиях РБ.

Ключевые слова: электоральная география, выборы, территориально-избирательные комиссии, электорат, политические предпочтения, демографические факторы.

Electoral geography: the analysis of the influence of population age structure on the results of the elections in the Republic of Buryatia in 2007, 2008

The voting for parties and candidates, its dependence upon the population age structure in territorial election commissions of the Republic of Buryatia has been analyzed.

Keywords: electoral geography, elections, territorial election commissions, electorate, political preferences, demographic factors.

Автором ранее выявлена и доказана зависимость результатов голосования в Республике Бурятия (РБ) от социально-экономических факторов, национальной структуры и удельного веса городского населения [1-3].

К приведенным демографическим факторам следует отнести возрастную структуру населения, упоминания о которой в литературе по политической географии не встречается и тем более не дается оценка его влияния.

Возрастная структура населения и уровень голосования за политические партии

Из всех политических партий в России лишь Коммунистическая партия чаще всего олицетворяется с представителями старшей возрастной группы населения. Согласно терминам статистики – это население старше трудоспособного возраста. Считается, что электорат КПРФ преимущественно пенсионеры, так ли это на самом деле? Этот предмет стал предметом нашего исследования.

На основе избирательной статистики, а именно результатов голосования в Государственную Думу (ГД) в 2007 г., по сведениям территориально-избирательных комиссий (ТИК) РБ [4] и по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РБ (Бурятстата) [5] был проведен анализ, который показал зависимость уровня голосования за КПРФ от возрастной структуры населения (с данными на 2007 г.)

Для качественной оценки корреляционной зависимости были использованы следующие классификации для коэффициента корреляции (r):

$0 < r < 0,2$ – очень слабая корреляция;

$0,2 < r < 0,5$ – слабая корреляция;

$0,5 < r < 0,7$ – средняя или умеренная корреляция;

$0,7 < r < 0,9$ – сильная корреляция;

$0,9 < r < 1,0$ – очень сильная корреляция.

Если данное значение получается отрицательным, то связь считается обратной, например: $(-0,6)$ – умеренная обратная.

Корреляция показала среднюю (умеренную)

(0,5) зависимость уровня голосования за КПРФ от удельного веса населения старше трудоспособного возраста в структуре ТИК, что означает, что чем больше представителей старшей возрастной группы в структуре населения, тем больше уровень голосования за КПРФ.

Таким образом, выявлена и доказана зависимость уровня голосования за КПРФ в Республике Бурятия от удельного веса населения старше трудоспособного возраста в возрастной структуре ТИК.

Если за КПРФ голосует преимущественно население старше трудоспособного возраста, то по этой же аналогии была проведена корреляция результатов голосования за «Единую Россию» по ТИК РБ 2007 г. с удельным весом населения трудоспособного возраста (2007). Результаты показали обратную корреляционную зависимость $(-0,4)$, что означает то, что чем больше населения трудоспособного возраста, тем меньше голосование за партию, но данная зависимость является слабой.

Анализ зависимости голосования за «Справедливую Россию» также показал обратную корреляционную зависимость, равную $(-0,09868)$, что является очень слабой корреляцией и что также означает, что чем больше представителей населения трудоспособного возраста, тем меньше голосование за партию.

Возрастная структура населения и уровень голосования за кандидатов в президенты в 2008 г.

Корреляционная зависимость уровня голосования за Г.А. Зюганова на выборах президента РФ в 2008 г. в РБ с удельным весом населения старше трудоспособного возраста в 2007 г. в ТИК РБ составила 0,505089, то есть среднее значение, как и в случае с КПРФ. С удельным весом населения трудоспособного возраста имеется слабая корреляция (0,229661). Таким образом, за Г.А. Зюганова голосует преимущественно население старше трудоспособного возраста.

На этих же выборах зависимость уровня голосования за Д.А. Медведева в ТИК РБ с удельным весом населения трудоспособного возраста

(2007) в районах РБ составила (-0,46402), то есть имеет слабую обратную корреляцию. С удельным весом населения старше трудоспособного возраста (-0,43746) также наблюдается слабая обратная корреляция, что демонстрирует отсутствие определенной зависимости ни в первом, ни во втором случае.

Уровень голосования за В.В. Жириновского с удельным весом населения в трудоспособном возрасте (2007) показал среднюю или умеренную корреляцию (0,602306). С удельным весом

населения старше трудоспособного возраста имеется слабая корреляция (0,256234), что показывает: электорат данного кандидата в республике и в целом преимущественно не пенсионеры, а население трудоспособного возраста.

Таким образом, выявлена и доказана зависимость уровня голосований за некоторые партии и кандидатов в президенты РФ от возрастной структуры населения территориально – избирательных комиссий.

Литература

1. Данзанов Е.С. Пространственно-временная структура электоральных предпочтений в Республике Бурятия: дис. ... канд. геогр. наук. Улан-Удэ, 2010
2. Данзанов Е.С. Территориальные различия в электоральных предпочтениях населения Республики Бурятия в 1990-х гг. // Вестник Бурятского государственного университета Сер. 16: Политология, Культурология. Вып.2. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2005. С.107-117.
3. Данзанов Е.С. Электорально-географические различия в политических предпочтениях и факторы голосования в Республике Бурятия // Вестник Бурят. гос. ун-та Сер.: Биология, география. Вып.4 – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2009. С.46-50.
4. Данные Избирательной комиссии РФ по Республике Бурятия. Сводные таблицы результатов выборов от 02.12.2007, от 02.03.2008 г. <http://www.izbirkom.ru/>
5. Статистический ежегодник / Госкомстат Республики Бурятия Управления региональной статистики. Улан-Удэ, 2007.

Данзанов Евгений Сергеевич – кандидат географических наук, доцент кафедры общей экономической теории Восточно-Сибирского государственного университета технологии и управления E-mail: d_evgeniy@front.ru.

Danzanov Evgeny Sergeevich – candidate of geographical sciences, associate professor, department of general economic theory, East-Siberian State University of Technology and Management. E-mail: d_evgeniy@front.ru

УДК 911.37

© *Н.Р. Зангеева, Э.А. Батоцыренов*

Оценка конкурентоспособности г. Улан-Удэ в сравнении с административными центрами Байкальского региона

Рассматриваются методические вопросы анализа территориальной конкуренции и конкурентоспособности. На основе основных факторов проведена комплексная сравнительная оценка конкурентоспособности г. Улан-Удэ в Байкальском регионе.

Ключевые слова: конкурентоспособность, позиционирование, Улан-Удэ, Байкальский регион, конкурентная позиция.

N.R. Zangeeva, E.A. Batotsyrenov

The evaluation of competitiveness of Ulan-Ude in comparison with the administrative centers of the Baikal region

We the methodological issues of analysis of territorial competition and competitiveness are considered. On the basis of the main factors the complex comparative evaluation of the competitiveness of Ulan-Ude in the Baikal region has been conducted.

Keywords: competitiveness, positioning, Ulan-Ude, Baikal region, competitive position.

Научное осмысление проблемы конкурентоспособности города осуществляется в условиях сложнейших трансформационных процессов. В самом общем виде конкурентоспособность означает способность выполнять свои функции (предназначение, миссию) с требуемым качеством и стоимостью в условиях конкурентного рынка [3]. Необходимо также отметить, что в научной литературе несмотря на популярность

все еще не сложилось четкого определения и методики анализа. В качестве причины можно назвать, с одной стороны, неразработанность данного вопроса в отечественной экономико-географической науке, а с другой – различия в подходах к трактовке механизма конкуренции у зарубежных авторов.

Как единая территориально-общественная система и как самостоятельный субъект конку-

ренции город имеет итоговую конкурентоспособность на тех рынках, где конкурируют субъекты социально-экономической деятельности городов. Это рынки финансовых, материальных и интеллектуальных ресурсов, потребителей товара – инвесторов, жителей, туристов, деловых кругов, предпринимателей. Для определения занимаемой конкурентной позиции и решения проблем повышения конкурентоспособности города, как территориального объекта необходимо на наш взгляд, комплексный анализ факторов текущего экономико-географического положения.

В данной работе на основе комплексного анализа факторов конкурентоспособности проведена экономико-географическая оценка конкурентоспособности г. Улан-Удэ в Байкальском регионе, которая включает в себя три этапа.

Первый этап – отбор рейтинговых показателей, значения которых связаны с количественной оценкой конкурентоспособности (КСП) города. Отбор осуществляется на основе теоретического анализа; каждый показатель характеризует фактор КСП. Фактор может оцениваться с помощью нескольких показателей. Выбор показателей определяется возможностями получения статистических данных по показателю (рис. 1).

Второй этап – начисление баллов по каждому показателю, в ходе которого осуществляется их шкалирование. Его суть состоит в приведении измеренных в разных единицах в баллы (от 0 до 1). Оно осуществляется путем отнесения разницы между показателем города и минимальным показателем среди рассматриваемых административных центров к разнице максимума и минимума показателей.



Рис. 1. Схема агрегирования показателей конкурентоспособности

$\frac{a_{ij} - a_{\min i}}{a_{\max i} - a_{\min i}}$ (1) $1 - \frac{a_{\max i} - a_{ij}}{a_{\max i} - a_{\min i}}$ (2), где a_{ij} – i -й показатель j -го города; $a_{\min i}$ – минимальное значение i -того показателя среди всех j городов; $a_{\max i}$ – максимальное значение i -го показателя среди всех j -х городов

Преобразование (1) осуществляется, если большие значения соответствуют лучшему качеству; преобразование (2) осуществляется, если меньшие значения соответствуют лучшему значению. Полученная выборка представляет совокупность микроиндексов по каждому из выбранных показателей для всех городов, значения которых находятся в интервале от 0 до 1, где 1 – наилучшее значение, 0 – наихудшее. Затем полученные баллы суммируем и получаем уровень конкурентоспособности города, при этом чем выше сумма баллов, тем выше уровень конкурентоспособности. Для оценки использовались статистические данные по административным центрам Байкальского региона за 2005-2009 гг. (рис. 5) [1,2,5].

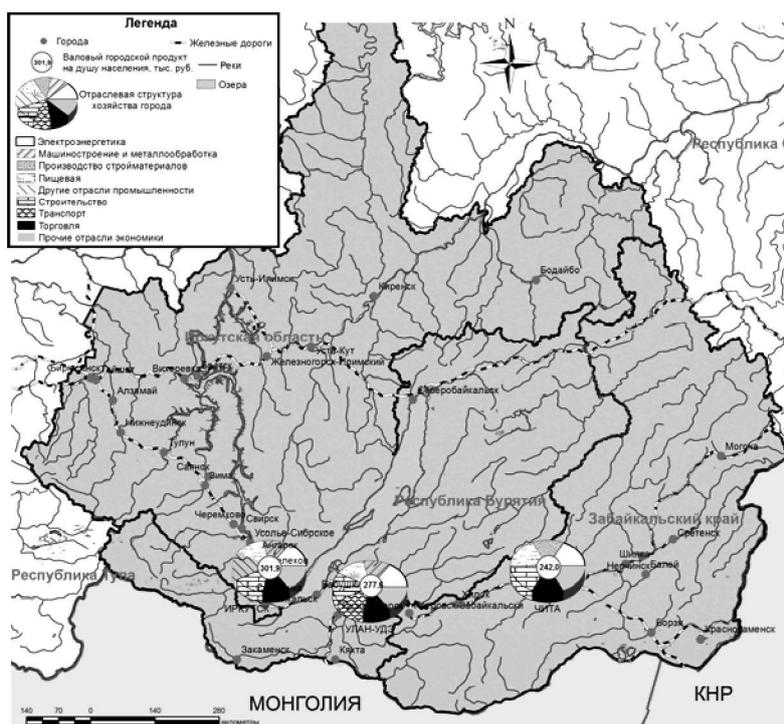
Третий этап – на основе данных показателей определяем конкурентную позицию административного центра в Байкальском регионе. Интегральный индекс конкурентоспособности представляет среднеарифметическое из 14 частных показателей с равными весами и определяется по формуле [4]:

$$KCP_{op} = \sum_{i=1}^n a_i Y_i$$
, где $i = 1, 2, \dots, n$ – количество показателей конкурентоспособности города; a_i – весомость i -го показателя; Y_i – уровень i -го показателя.

Индекс КСП дает возможность определить занимаемую конкурентную позицию административных центров в регионе.

Современная роль административных центров в Байкальском регионе зависит от занимаемой позиции и от имеющихся конкурентных возможностей. Сравнение величин индекса за 2005, 2009 гг. показало повышение уровня конкурентоспособности г. Улан-Удэ по сравнению с соседствующими административными центрами – г. Иркутском и Читой, которое сопровождалось увеличением 4 микроиндексов, при этом их темпы отличались неравномерностью. Рост наблюдался по социально-экономическим, инвестиционным, институциональным и инновационным показателям развития, что обусловлено действием программ стратегического развития. Незначительно улучшились демографические и экологические индикаторы, показатель инфраструктуры за рассматриваемый период резко снизился (рис. 2).

Конкурентоспособность является активным фактором позиционирования города, с ее учетом определяется позиция, осуществляется презентация и происходит закрепление своих конкурентных позиций в экономическом пространстве. Измерение уровня конкурентоспособности и позиционирования города предполагается производить в некотором условном континууме от [0] до [1] с определением границ периодов: кризисного [0-0,25], предкризисного [0,25-0,5], стабильности [0,5-0,75], конкурентоспособности [0,75-1] (рис. 3).



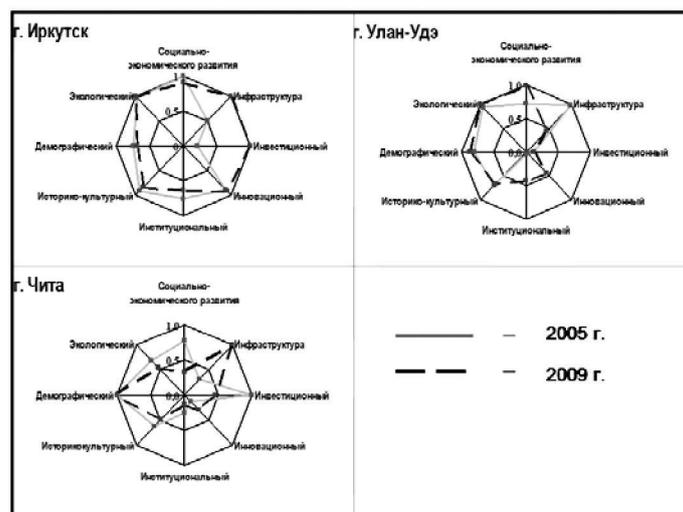


Рис. 2. Уровень конкурентоспособности административных центров Байкальского региона

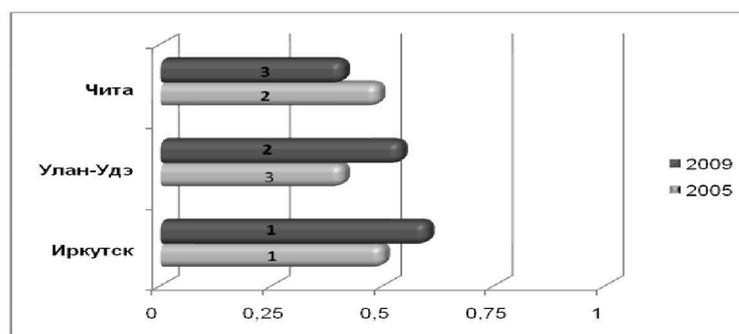


Рис. 3. Конкурентоспособность административных центров в Байкальском регионе

Оценка г. Улан-Удэ свидетельствует о достигнутом стабильном состоянии и о движении в сторону конкурентоспособности. Анализ основных факторов территориальной конкуренции позволяет говорить о конкурентоспособности в инновационной сфере, растущей туристической привлекательности города. Позиционирование города в международной классификации обязывает городскую власть стремиться к сохранению

и повышению складывающихся конкурентных преимуществ. Город Улан-Удэ является одним из конкурентоспособных городов Байкальского региона, символизирующим серьезные перемены в определении целей развития. Он представляет собой источник роста конкурентоспособности для всей страны, формируя основу снижения региональных диспропорций и содействия перехода к сбалансированному развитию.

Литература

1. Города Республики Бурятия: стат. сб. № 01-01-18 / Бурятстат. – Улан-Удэ, 2010. – 96 с.
2. Иркутск в цифрах 2009 г.: стат. сб. / Иркутск, 2010. – 99 с.
3. Портер, М. Конкуренция: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2001.
4. Фатхутдинов, Р.А. Стратегическая конкурентоспособность: учебник. – М.: Экономика, 2005. – 504 с.
5. Чита в цифрах: стат. сб. / Забайкалкрайстат. – Чита, 2011. – 76 с.

Зангеева Наталья Робертовна – ведущий инженер лаборатории экономики природопользования БИП СО РАН. E-mail: zan32@yandex.ru 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8.

Батоцыренов Эдуард Аюрович – канд. геогр. наук, ведущий инженер лаборатории геоэкологии БИП СО РАН. E-mail: edikbat@gmail.com 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8.

Zangeeva Natalya Robertovna, leading engineer, laboratory of geoecology, Baikal Institute of Nature Management, SB RAS. 670047, Ulan-Ude, Sakhanova street, 8, e-mail: zan32@yandex.ru

Batotsyrenov Eduard Ayurovich, candidate of geographical sciences, leading engineer, laboratory of geoecology, Baikal Institute of Nature Management, SB RAS. 670047, Ulan-Ude, Sakhanova street, 8. Phone: 8 (3012) 433635. E-mail: edikbat@gmail.com

УДК 913 (571.54)

© *М.А. Мотошкина*

Рекреационное природопользование на урбанизированных территориях (на примере садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны)

В статье рассматривается рекреационное природопользование как новое научное направление, а также даны сведения о типах рекреационного природопользования, урбанизации, функциях садово-дачных товариществ г. Улан-Удэ и пригородной зоны.

Ключевые слова: сад, дача, рекреация, рекреационное природопользование, урбанизация.

М.А. Motoshkina

Recreational Environment for the Urbanized Territories (for Example Garden Summer Houses, Farms, Ulan-Ude and its Suburban Zone)

Describes a recreational resource management as a new scientific direction, types and functions of a recreational nature use, urbanization, garden and country homes of Ulan-Ude and suburban zones.

Keywords: Garden, summerhouse, recreation, recreational environment, urbanization.

Рекреационное природопользование как научное направление сформировалось недавно, является неотъемлемой отраслью человеческой деятельности и имеет социальную, экономическую и экологическую направленность. Исходя из этого оно представляет собой приоритетную для социума сферу геоэкологических услуг, вследствие чего имеет огромное социальное значение.

Теоретические и практические разработки отечественных ученых датируются в основном 70-80-ми гг. прошлого века. Следует отметить, что достигнутые в то время результаты получили высокую оценку и широкое распространение как в практическом, так и в теоретическом плане. Более поздние труды ученых (А.С. Кускова, В.Л. Голубевой, Т.Н. Одинцовой, А.Ж. Меллума, Р.Х. Рунгуле, И.В. Эмсиса, М.С. Оборина и др.) по рекреационному природопользованию внесли большой вклад в развитие этого научного направления. Изменившееся социально-экономическое и политическое положение нашей страны требует новых подходов в решении проблем устойчивого рекреационного природопользования.

Под функционированием системы природопользования во времени понимается эволюция (развитие), представляющая собой процесс последовательной смены состояния ее отдельных элементов. Используя природные ресурсы и условия территории, человек оказывает на окружающую природу различные по силе и характеру воздействия. В результате этих воздействий происходят разного рода изменения, возникающие как в отдельных компонентах природы, так

и в природных системах (комплексах) в целом. Измененные природные системы и их элементы, в свою очередь, влияют на самого человека и его деятельность, что влечет за собой ряд часто нежелательных последствий.

Рекреационное природопользование выполняет три основные функции: социально-биологическую, экономическую и природоохранную. Социально-биологическая функция рекреационного природопользования – это удовлетворение специфических потребностей населения в отдыхе, оздоровлении, общении с природой, что способствует укреплению физического и умственного здоровья общества. Экономическая функция заключается, главным образом, в восстановлении рабочей силы.

С позиций системного подхода видно, что одним из основных направлений функционирования и дальнейшего развития всей санаторно-курортной и рекреационной системы Республики Бурятия является рациональное использование, восстановление и охрана открытых природных лечебных факторов и постепенное изучение и внедрение в практику перспективных и уникальных оздоровительных ресурсов, главными из которых являются климатические условия, разнообразные ландшафтные комплексы, гидроминеральные воды.

Развитие рекреационной деятельности, как и любого другого вида хозяйствования, предполагает воздействие на те или иные компоненты экосистемы. Форма и сила воздействия и соответственно его последствия зависят от многих факторов. Среди главных из них назовем следующие: вид рекреационной деятельности, ин-

тенсивность и продолжительность воздействия, устойчивость экосистемы или ее отдельных компонентов.

Возрастающие потребности населения в отдыхе неизбежно вовлекают в сферу рекреационной деятельности новые территории. Поступательное и устойчивое развитие рекреационного комплекса невозможно без рационального использования рекреационных ресурсов.

Урбанизированные территории, являясь местом концентрации населения и промышленного производства, должны обеспечивать соответствующее качество среды обитания горожан. Урбанизация, приобретая глобальное значение, усилила внимание к вопросам экологизации жизни, качества среды обитания, а следовательно, и экологизации экономики на различных уровнях – от национального до местного.

В послевоенный период можно было говорить о нескольких типах дач: государственные (правительственные) дачи, дачные кооперативы, садоводческие товарищества.

Садовые участки граждан выполняют две функции: служат источником важных продуктов питания и загородной базой отдыха индивидуального (семейного) пользования.

Функциональная дифференциация дачных хозяйств пока слаба, но основа структуры задана: каждое десятое хозяйство четко ориентировано на выращивание овощей и сопутствующие, дополнительные сельскохозяйственные практики, каждое пятое – на организацию досуговых практик. Три четверти загородных хозяйств (72%) определены не столь однозначно – но и здесь хозяева чаще отдают предпочтение отдыху.

Я.В. Голубев (2000) по информации, полученной в результате своих исследований, провел типологию дачных и садово-огородных участков на основе целей их использования. По указанному критерию можно выделить следующие типы земельных участков: *рекреационные, сельскохозяйственно-рекреационные, рекреационно-сельскохозяйственные и сельскохозяйственные*.

Участки первого типа используются городскими жителями для восстановления физических сил, оздоровления и всестороннего развития. В связи с этим они могут приобретать целый ряд внешних отличий от земельных наделов других типов. Так, например, вместо насаждений плодовых деревьев и огородных культур

здесь нередко устраиваются газоны, цветники и посадки декоративных деревьев и кустарников. Как правило, рекреационные земельные участки располагаются вблизи аттрактивных массивов малоизмененной природы, также используемых горожанами для рекреации. Следует уточнить, что указанные внешние признаки характерны для рекреационных земельных участков, однако не являются обязательными для них.

Чаще всего рекреационными становятся дачные участки. В пригородной зоне их было несколько больше (27,9 %), чем на дачах находящихся в центре города (21,4 %). Садово-огородные участки этого типа встречались довольно редко: в г. Улан-Удэ их доля составила 10,5 %, а в пригородной зоне – 10 % от общего количества исследованных земельных наделов садоводов и огородников.

Владельцы сельскохозяйственно-рекреационных участков занимаются садоводством и огородничеством, однако наибольшее значение здесь имеет рекреация. Получение свежих фруктов, овощей, картофеля для них – не главная цель, а только дополнение к хорошему отдыху. Среди хозяев таких земельных наделов можно найти достаточно состоятельных людей, которые проводят все свое свободное время на даче. В пригородной зоне сельскохозяйственно-рекреационных дачных участков оказалось больше, чем на дачах в черте города (соответственно 27,9 и 24,3 %). Количество садово-огородных участков указанного типа было почти одинаковым: 15% в городе и 14,4 % в пригородной зоне.

В том случае, если в структуре агрорекреации на первый план выходят экономические цели использования участков земли, последние можно считать рекреационно-сельскохозяйственными. Рекреация здесь остается достаточно важной для дачников, садоводов и огородников, но все-таки уступает по своему значению экономической составляющей. Земельные наделы этого типа были наиболее распространенными как в городе, так и в пригородной зоне. Доля рекреационно-сельскохозяйственных дачных участков в городе составила 35,1 %, а в пригороде – 29,5 %. Еще больше оказалось рекреационно-сельскохозяйственных садово-огородных участков: 55 % в пригородной зоне и 37,2 % в г. Улан-Удэ.

Литература

1. Калугина З.И. Становление субъектов хозяйствования в реформируемом аграрном секторе России // Социальная траектория реформируемой России: исследования Новосибирской экономико-социологической школы / отв. ред. Т.И. Заславская, З.И. Калугина. – Новосибирск: Наука, 1999. С. 281-308.

2. Kalugina Z.I. Formation of subjects of managing in reformed agrarian sector of Russia/the Social trajectory of the reformed Russia: Researches of Novosibirsk economic-sociological school/red.kol; T.I.Zaslavsky, Z.I. Kalugina. – Novosibirsk: the Science. The Siberian enterprise of the Russian Academy of Sciences, 1999. With. 281-308.

Мотошкина Марина Александровна – старший преподаватель кафедры физической географии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а, 60-30-72, maralmot@mail.ru

Motoshkina Marina Aleksandrovna – the item the teacher of chair of physical geography of the Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24 а, 60-30-72, maralmot@mail.ru

УДК 911.3 (571.54)

© *С.Р. Хальбаева*

Природопользование в Гусиноозерско-Убукунской межгорной котловине

В статье рассматриваются основные виды природопользования в Гусиноозерско-Убукунской межгорной котловине и даются рекомендации по рациональному природопользованию.

Ключевые слова: природопользование, трансформация, геосистема, котловина, геокомплексы, природно-ресурсный потенциал.

S.R. Khalbaeva

The nature management in the Gusinoozersk-Ubukunsky intermountain hollow

In the article the basic types of nature management in the Gusinoozersk-Ubukunsky intermountain hollow are considered and recommendations on rational nature management are given.

Keywords: nature management, transformation, geosystem, hollow, geocomplexes, natural-resource potential.

Понятие и термин «природопользование» впервые было предложено Ю.Н. Куражковским, А.Н. Формозовым и Г.Е. Бурдиным в 1958 г. на объединенном заседании Московского филиала Географического общества СССР, Московского общества испытателей природы и Всероссийского общества охраны природы [26].

Таким образом, в научной географической литературе последних десятилетий достаточно широко обсуждаются вопросы природопользования, и каждый автор вносит свой вклад в развитие идей о рациональном природопользовании, что обеспечит экологическую безопасность при хозяйственном освоении территории разного таксономического уровня и сохранит животворяющую способность биосферы в самом широком понимании. Однако, на наш взгляд, наиболее полно и емко понятие «природопользование» отражено в ранних работах Ю.П. Михайлова (1980) и Б.М. Ишмуратова (1983), где природопользование увязывается с общественным производством, необходимостью учета последствий воздействия человека на природу для важности и значения целевого воспроизводства природной среды.

Таким образом, в самом обыденном понимании под природопользованием следует понимать процесс различных форм и методов ис-

пользования человеческим обществом природных ресурсов и условий, а также характер, масштабы последствий воздействия человека на природу, а также возврат вещества и энергии в окружающую среду.

Природопользование – общественно-полезная деятельность, связанная с регулированием потребления природных ресурсов, их использованием, воспроизводством и охраной окружающей среды. Оно охватывает все сферы человеческой деятельности и направлено на обеспечение достойного уровня жизни людей и сохранение окружающей природной среды, а управление природопользованием сводится к управлению и научно-техническим прогрессом, и качеством окружающей природной среды, и процессом формирования ценностных основ цивилизации [12].

Природопользование как сложный процесс взаимодействия общественного производства и природной среды, в котором отражается как уровень развития производительных сил, так и определенные стороны существующих производственных отношений, можно рассматривать в виде целостной системы. Эта целостность подразумевает тесную взаимосвязь двух сторон процесса природопользования: производственно-технической и социально-экономической.

Первая из них характеризует природопользование как преобразующую деятельность, направленную на обеспечение общества необходимыми природными благами, на сохранение и воспроизводство природных ресурсов с целью обеспечения равновесного состояния биосферы. Вторая сторона отражает природопользование с точки зрения специфических экономических отношений, складывающихся между людьми. Именно эти отношения придают некоторую социальную определенность обмену веществ между обществом и окружающей средой, задают предельно допустимый уровень преобразования свойств природной среды.

Поиски путей такой самоорганизации будут успешными лишь на основе знания современной территориальной структуры природопользования и формирующих ее факторов. Проблемы рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды оказались сегодня в центре внимания и стали одними из основных направлений исследований практически во всех науках. Эти проблемы оказались в эпицентре политической и хозяйственной деятельности правительств большинства стран мира. От их решения зависит само существование человеческого общества. В ряду стоящих перед обществом проблем во всей сложности и значимости они выдвинулись на одно из главных мест, и решать их возможно только комплексно, системно, базируясь на программно-целевом подходе [11].

Природопользование в Западном Забайкалье развивалось в межгорных котловинах «зabayкальского» и «байкальского» типов, имевших относительно равнинную поверхность. Первые приурочены главным образом к Селенгинскому среднегорью. Вследствие природных условий разных котловин в них сформированы разнообразные природно-территориальные комплексы – от равнинных лесостепей до сухостепных и полупустынных урочищ. В то же время природным условиям региона свойственны свои особенности, интенсивность проявления которых различна в соответствии с характером вмещающего природно-территориального комплекса. Поэтому в каждой котловине сформировался свой тип аграрной культуры.

Гусиноозерская котловина – значительная по площади межгорная депрессия, простирающаяся в северо-восточном направлении между горными хребтами Селенгинского среднегорья (Селенгинской Даурии). Гусиноозерская котловина находится в системе Станового нагорья между восточными отрогами хребтов Хамар-Дабан и

Моностой и имеет северо-восточное простираение. Высота дна котловины над уровнем мирового океана в среднем составляет 600 метров. Впадина относится к байкальскому типу.

Территория Гусиноозерско-Убукунской котловины большей частью находится на территории Селенгинского административного района Республики Бурятия. Район граничит на севере с Кабанским районом, на востоке – с Иволгинским, Тарбагатайским, Мухоршибирским, на юге – с Бичурским и Кяхтинским районами, на западе – с Джидинским.

Самая северная точка территории района находится в 35 км от берега озера Байкал, что подчеркивает близость района к Байкалу при восстановлении Удунгинского тракта на участке Гусиное Озеро – Бабушкин. Территория района расположена в основном в пределах Селенгинского среднегорья со средними высотами 800-1500 м над уровнем моря, и только на западе и на севере подступают отроги хребтов Большого и Малого Хамар-Дабана, а дна межгорных котловин находятся на высоте 540-550 м. Наиболее значимыми среди них являются хребты Хамбинский, Моностойский, Боргойский.

В состав района как единой административно-территориальной единицы входят городское поселение "Город Гусиноозерск" и 14 сельских поселений, которые объединяют 38 населенных пунктов. Численность населения Селенгинского района на 1 января 2008 г. составила 46,9 тыс. человек. По территории района проходит федеральная автотрасса «Улан – Удэ – Кяхта» и Восточно-Сибирская железная дорога в сопредельное государство – Республику Монголия.

Наличие природных ресурсов и сложившиеся исторические условия вывели Селенгинский район в один из наиболее промышленно развитых в республике. Основными отраслями промышленности являются электроэнергетика, топливная, добывающая, деревообрабатывающая промышленность, металлообработка, строительные материалы, пищевая и перерабатывающая. Уровень экономического развития любого региона определяется использованием системы относительных показателей. На территории исследования представлены почти все основные отрасли народного хозяйства: промышленность, строительная индустрия, сельское хозяйство, транспорт.

Гусиноозерский топливно-энергетический промышленный узел, с ареалом размещения промышленных объектов в центральной части Селенгинского района, с центром в г. Гусиноозерск на базе Гусиноозерской ГРЭС, угольных

шахт Загустайского месторождения, Холбольджинского разреза. Имеет планировочные ограничения – находится в буферной зоне БПТ (водосборной площади бассейна о. Байкал).

Одно из главных природных богатств описываемого района – земельные ресурсы, которые занимают особое положение в комплексе при-

родных ресурсов, выделяясь более широким набором качественных характеристик, универсальностью своих свойств [9]. Наличие и распределение земель Селенгинского района по состоянию на 01.01.2010. представлено на рис. 1.



Рис. 1.

Важнейшей задачей в системе землепользования является недопущение дальнейшей деградации земельных ресурсов и создание механизмов в региональных органах управления, позволяющих утверждать приоритетность развития несельскохозяйственного и специального их использования.

К числу важнейших природных богатств относятся **лесные ресурсы**.

Хотя большая часть территорий района находится в степной и лесостепной зоне, Селенгинский район богат запасами леса. Лесопокрытая площадь составляет 4750 км², или 57,4 % территории района. По данным на 01.01.10, земли лесного фонда занимают площадь 370385 га, или 57,4% территории. Породный состав, возрастная структура лесов, продуктивность, равномерность их размещения по территории существенно влияют на выполнение лесом экологических функций. Породная и возрастная структура лесов района исследования в границах Гусиноозерского лесничества: средний возраст, лет: хвойное хозяйство – 102, мягколиственное хозяйство – 37, основных лесообразующих пород – 92. Породный состав насаждений: 4% – кедр, 3% – сосна, 2% – пихта, 1% – лиственница + осина. Средний возраст хвойных насаждений составляет 110 лет, мягколиственных насаждений – 40 лет, что больше оптимальной величины (половины возраста их рубок). Средний возраст

насаждений основных лесообразующих пород составляет 103 года.

Естественные леса Гусиноозерской котловины выполняют особую роль в регулировании водного режима и поверхностного стока всех рек района. Их нормальное функционирование является важнейшим условием сохранения естественных биогеоценозов рассматриваемой территории, залогом сохранения высокого качества вод, почв, чистого воздуха и растительного мира.

Большая часть (около 2/3) лесного фонда представлены лесами второй группы, имеющими ограниченное эксплуатационное значение. Значительную часть территории (33%) занимают леса первой группы, не являющиеся эксплуатационными. Леса 3 группы на территории района отсутствуют.

По занимаемым площадям полностью преобладают сосновые леса, которые для данного района являются коренными.

Возрастная структура хвойных лесов на рассматриваемой территории неравномерна. Исходя из проведенного анализа и лесоводственно-экологической оценки лесов можно сделать вывод, что состояние лесов Гусиноозерской котловины хорошее, удельный вес площади спелых и перестойных насаждений не превышает 20% всей лесопокрытой площади и составляет 17,4%.



Рис. 2.

В типологическом отношении в составе лесной растительности рассматриваемого района выделяются формации сосновых, лиственничных, повислоберезовых и пушистоберезовых лесов.

В хвойном хозяйстве главной породой является сосна обыкновенная (рис. 9), она занимает 73254 га запасом 8538,8 тыс. м³, лиственница – 18159 га с запасом 3061,6 тыс. м³. Незначительная часть приходится на долю кедра, пихты и ели. Мягколиственное хозяйство составляет

54221 га с запасом 4866,1 тыс. м³. Преобладающей породой является береза, ее доля в составе лесного хозяйства составляет 42 197 га с запасом 3695,1 тыс. м³, остальная часть представлена осинной.

Ведение лесного хозяйства в лесах Гусиноозерской котловины должно быть направлено на сохранение и укрепление водоохраных свойств лесов, повышение их комплексной продуктивности и воспроизводство лесных ресурсов.

Литература

1. Атутов А.А. и др. Таежное природопользование в Западном Забайкалье. – Новосибирск: Наука, 1982.- 129 с.
2. Боржонов К.Т. Лесной фонд бассейна озера Байкал. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1978.- 99 с.
3. Боровских Б.А. Планирование природопользования: вопросы методологии. – М.: Экономика, 1979.- 168 с.
4. Бурятия: Природные ресурсы / К.Ш. Шагжиев, Б.Б. Ральдин, Б.Л. Раднаев и др. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1997.-280 с.
5. Варламов А.А., Ральдин Б.Б., Шагжиев К.Ш., Баженов В.С. Экологические аспекты землепользования в Байкальском регионе. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2000. – 133 с.
6. Воробьев В.Н., Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н. Природопользование как раздел географической науки // География и природопользование в современном мире: материалы междунар. конф. – Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 2001. – С. 38-39.
7. Генсирук С.А. Рациональное природопользование. – М., 1979. – 310 с.
8. Гомбоев Б.О. Территориальные системы землепользования Бурятии. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1992. – 126 с.
9. Данько Л.В., Буянтуев А.Б. Подходы к оптимизации взаимодействия человека и природы: методологические аспекты // Природные и социально-экономические условия регионов Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – С. 77- 83.
10. Дроздовский Э.Е. Методологические проблемы рационализации ресурсопользования. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1986. – 232 с.
11. Думова И.И. Социально-экономические основы управления природопользованием в регионе. – Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 1996. – 175 с.
12. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. – М.: Мысль, 1980. – 264 с.
13. Каплин Е.Л., Литовка О.П., Новиков Э.А. Социально-экономические аспекты рационального природопользования в регионе. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1989. – 125 с.
14. Концепция устойчивого развития РБ/ отчет по теме. – Улан-Удэ, 1996. – 115 с.
15. Куражковский Ю.Н. Грамота рационального природопользования: науч.-попул. очерки. – Ростов н/Д: Ростов. кн. изд-во, 1979. - 12 с.
16. Куражковский Ю.Н. Очерки природопользования. – М., 1969. – 270 с.
17. Лавров С.Б. Концепция устойчивого развития / Русское геогр. общество: новые идеи и пути. – СПб., 1995 – С. 45-46.
18. Медведев Н.Е. Лесное хозяйство Бурятии.- Улан- Удэ: Бурят. кн. изд- во, 1984. – 256 с.
19. Минц А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов.- М.: Мысль, 1972. – 303 с.
20. Михайлов Ю.П. Географические грани процесса природопользования // География и природные ресурсы. – 1980. –

№3. – С. 159-164.

21. Нарезный В.П. Региональное природопользование: методология комплексного географического исследования/ науч. ред. Н.С. Мироненко, А.Ю. Ретягом. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1991. – 152 с.

22. Наше общее будущее. – М.: Прогресс, 1989.

23. Основы природопользования / М.М. Севернев, Л.М. Сушеня, В.И. Горбач и др. – М.: Наука и техника, 1980. – 575 с.

24. Природные ресурсы бассейна озера Байкал / под ред. Ш.Г. Раднаева, Б.Р. Буянтуева.- Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1977. – 257 с.

25. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь – справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

Хальбаева Сэсэгма Ринчиновна, ассистент кафедры экономической и социальной географии, г.Улан-Удэ, ул.Забайкальская, 18-10, 670031, тел. (3012) 55-47-36, seseg@sibnet.ru

Halbaeva Sesegma Rinchinovna, assistant, department of economic and social geography, Ulan-Ude, Zabaikalskaya str. 18-10, 670031, Phone: (3012) 55-47-36, seseg@sibnet.ru

УДК 913 (571.54)

© *Т.Б. Цырендоржиева, Э.Д. Санжеев*

К проблеме функционирования объектов садово-дачной рекреации как особой формы агрорекреационного природопользования (на примере пригородной зоны г. Улан-Удэ)

В статье рассмотрено современное состояние садово-дачной рекреации пригородной зоны города Улан-Удэ, проведен анализ территориальной организации агрорекреационного природопользования, выделены основные геоэкологические аспекты садово-дачной рекреации. Предложено использование ландшафтно-экологического подхода для изучения состояния антропогенных ландшафтов, занятых под садово-дачные участки.

Ключевые слова: садово-дачная рекреация, агрорекреация, пригородная зона, огородный участок, садовый участок, дачное объединение, антропогенный ландшафт, ландшафтно-экологический подход.

T.B. Tsyrendorzhiyeva, E.D. Sanzheev

To a problem of functioning of orchard-dachny recreational objects as a special form of agrotecreational nature management (on the example of residential suburban zone of Ulan-Ude)

In the article the current state of garden-dachny recreation of residential suburban zone in Ulan-Ude has been considered, the analysis of the territorial organization of agrotecreational nature management has been carried out, the basic geoecological aspects of orchard-dachny recreation have been allocated. The use of the landscape-ecological approach to studying the anthropogenous landscapes condition occupied under orchard-dachny sites has been offered.

Keywords: orchard-dachny recreation, agrotecrecreation, residential suburban zone, garden site, dachny association, anthropogenous landscape, landscape-ecological approach.

Изменения, произошедшие в социально-экономическом развитии нашей страны, отразились на деятельности всех сфер, в том числе и в возможностях и особенностях организации летнего отдыха. Эта проблема особенно актуальна для жителей городов, поскольку возможность выезда на природу является одной из важнейших потребностей человека, которая обусловлена социально-психологическими условиями существования в условиях городской среды.

Характерной особенностью в изменении рекреационного спроса населения России является усилившаяся интеграция рекреационной деятельности с хозяйственной активностью. Для большей части населения уже трудно отделить потребности в отдыхе от стремления иметь собственное второе жилище, свою землю, участвовать в производстве

сельхозпродукции. В связи с этим в последние годы возросла популярность отдыха на садовых участках и в деревенских домах [4]. По имеющимся данным, в России около 22,5 млн семей, то есть порядка 70 млн граждан, являются пользователями садово-дачных участков.

Как отмечают Е.В. Зяблицева, И.Л. Малькова [2], агрорекреация как новая форма территориально-рекреационных систем стала широко развиваться в нашей стране во второй половине XX в. Данный вид рекреационного природопользования функционирует в садоводческой, огороднической, цветочной, животноводческой и других формах любительского сельскохозяйственного труда. Целью данного типа рекреационного природопользования является не только получение товарной продукции, но и

улучшение психофизиологического состояния человека через рекреационную деятельность [2]. Эта проблема особенно актуальна для жителей городов, которые используют пригородную зону для организации отдыха. Так, многие жители г. Улан-Удэ находят удовлетворение в трудовом отдыхе: отдыхают и трудятся в коллективных садах, на дачах, огородах. С наступлением теплых дней горожане устремляются на свои дачные участки, которые являются не только зонами отдыха, но и существенно дополняют семейный бюджет [6].

Особенности пригородного отдыха заключаются в том, что, с одной стороны, территория близ крупных городов большей частью многофункциональна, то есть используется не только для отдыха горожан, но и для других целей: пригородного сельского хозяйства, расширения городской застройки, прокладки транспортных магистралей, высоковольтных линий электропередач, организации зеленых зон и т.п. С другой стороны, эта же территория одновременно предназначена для обеспечения полноценного кратковременного отдыха населения разных возрастов, профессий и вкусов.

Проблемы развития агрорекреации как одного из типов рекреационного природопользования актуальны для пригородной зоны г. Улан-Удэ и особенно для административных районов, расположенных в окрестностях города. Территория пригородной зоны и прилегающей территории административных районов расположена в пределах Иволгинско-Удинской межгорной котловины, вытянутой в широтном направлении, с горным обрамлением хребтов Хамар-Дабан, Улан-Бургасы и Цаган-Дабан. Близость Байкальской рифтовой зоны обуславливает довольно высокую сейсмичность, оцениваемую в 5-7 балла, которая предъявляет определенные требования к строительству домов и инженерных сооружений.

Климат является одним из определяющих факторов развития агрорекреации, оказывая влияние не только на ее особенности, но и лимитирует временные параметры для садово-дачной рекреации. Физико-географические условия пригородной зоны г. Улан-Удэ определяют резко континентальный умеренный холодный климатический режим. Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах от $-0,1$ до -3°C ; средняя температура июля $+16-18^{\circ}\text{C}$. Среднее годовое количество осадков варьирует от 265 до 416 мм, большая часть (80-90 %) выпадает летом. Отсутствие устойчивого снежного покрова способствует глубокому промерзанию почвы. Сумма положи-

тельных температур выше 10°C равна 1785°C , а продолжительность солнечного сияния – 2 500 ч. Зима длительная, суровая, малоснежная, с сильными морозами, резкими перепадами температур и атмосферного давления в течение суток. Лето короткое, но теплое, в отдельные годы жаркое. Весна короткая, ясная и сухая, но весенние заморозки могут наблюдаться до июня. Для осени характерны ранние заморозки, ясная, в основном сухая погода. В целом климатические условия благоприятствуют развитию садово-дачной рекреации.

Массовый отдых на дачных участках длится весь летний период и первую половину осени, когда идет сбор урожая. Таким образом, отдых на дачных участках отличается сезонностью и практической направленностью. Наиболее крупными садовыми товариществами являются: «Урожай», «Учитель», «Железнодорожник», дачные поселки, расположенные на левом берегу р. Селенги [6].

Анализ объектов и территорий позволяет отметить, что рекреационные зоны, задействованные под садово-огородный отдых, выделяются частично на территории города, но в большинстве своем под них выделены земли в пригороде: по берегам р. Селенги и Уды, речных проток, вдоль магистральных дорог. Важным фактором выбора места садово-огородных участков является наличие водоемов или возможности получить воду из колодцев и скважин [4].

Таким образом, в процессе рекреационного освоения территории дачным природопользованием прослеживается тенденция, определяемая силой влияния республиканского центра, – развитие сети дач концентрируется вокруг города, вдоль линий железной и автомобильных дорог (федерального назначения), вдоль рек, с вовлечением в процесс рекреационного природопользования все более отдаленных от г. Улан-Удэ участков. Такая линейная концентрация мест отдыха создает радиальные полосы сгущений и выделяет их на фоне менее освоенного пространства.

В структуре садово-дачных участков отдельно выделяются огородные и садовые участки. Огородный участок предоставляется гражданину для выращивания ягодных, овощных и иных сельскохозяйственных культур с правом или без права возведения на земельном участке некапитального жилого строения и хозяйственных строений и сооружений. Коллективным и индивидуальным огородничеством в Республике Бурятия по состоянию на 01.01.2011 г. занималось 1,8 тыс. семей на площади 0,2 тыс. га. Из данной площади

50 % находится в собственности граждан [1].

Садовые участки предоставляются гражданам для выращивания плодовых, ягодных, овощных и иных сельскохозяйственных культур, а также для отдыха. Граждане могут заниматься садоводством в индивидуальном порядке или создавая некоммерческие объединения. Всего по состоянию на 01.01.2011 г. в республике насчитывается 73,8 тыс. садоводов, использующих площадь 6,2 тыс. га [1].

В 2010 г. площадь и количество земельных участков, предоставленных для садоводства, по сравнению с 2009 г. уменьшились, что связано с реоформлением прав. По состоянию на 01.01.2011 г. земли для ведения садоводства состояли из земель, находящихся в собственности граждан (40%), в собственности юридических лиц (1,6%), и земель, предоставленных из госу-

дарственной и муниципальной собственности (58,0 %) на праве пожизненного наследуемого владения, постоянного (бессрочного) пользования, аренды [1].

Наибольшая площадь земель, находящихся под садоводческими товариществами, традиционно приходится на города и пригородные районы. Объекты пригородной дачно-садоводческой рекреации тяготеют к нескольким административным районам республики. Как правило, к пригородным районам г. Улан-Удэ относятся Тарбагатайский, Иволгинский, Заиграевский. По данным Росреестра, за 2010 г. более 68,4 тыс. семей активно занимается садоводством, огородничеством и дачным хозяйством (табл. 1).

Таблица 1

Площадь территории и число семей, занятых садово-дачной деятельностью в г. Улан-Удэ и прилегающих административных районах [1]

Район	Число семей	Площадь, га
г. Улан-Удэ	17 922	1 205
Тарбагатайский	8 665	951
Заиграевский	21 914	1 656
Прибайкальский	4 362	356
Иволгинский	4 702	378
Кабанский	4 398	330
Селенгинский	6 397	772
ИТОГО:	68 430	5 648

На границе пригородной зоны в последнее время активно формируются дачные некоммерческие товарищества (ДНТ), количество которых составляет около 60. Дачное объединение – некоммерческая организация (некоммерческое товарищество, потребительский кооператив, некоммерческое партнерство), учрежденная гражданами на добровольных началах с целью отдыха с правом возведения жилого строения (без права регистрации проживания в нем) или жилого дома (с правом регистрации в нем), а также с правом выращивания различных сельскохозяйственных культур. По данным Росреестра, в 2010 г. в республике было продолжено предоставление земель для дачного строительства. По состоянию на 01.01.2011 г. для этих целей было предоставлено 1,9 тыс. га, в том числе 0,8 тыс. га из земель фонда перераспределения, земель, находящихся в ведении сельских поселений (ка-

тегория земель сельскохозяйственного назначения) на территории Тарбагатайского, Иволгинского, Кабанского районов и г. Улан-Удэ [1].

Как видно из приведенных данных, садово-дачная рекреация на сегодняшний день, занимая довольно обширные площади, представляется весьма значимым социально-экономическим явлением, оказывающим влияние на состояние природных и природно-антропогенных ландшафтов. Все без исключения антропогенные комплексы, в том числе и дачные, сразу же после своего создания вступают в сложные взаимоотношения со смежными ландшафтными комплексами, в основе которых лежит обмен веществом и энергией [3].

По мнению Д.П. Сымпиловой, А.Б. Гыниновой, В.М. Корсунова [5], ландшафты пригородной зоны г. Улан-Удэ представлены территорией с интенсивной хозяйственной деятельностью.

В местах скопления садово-дачных объектов формируется антропогенный ландшафт как объективная реальность хозяйственной деятельности человека. По сути, являясь природно-антропогенными, дачные комплексы развиваются по природным законам, а при участии человека способны сохранять свою техническую сущность неопределенно долгое время.

Деятельность на объектах садово-дачной рекреации нередко приводит к пожарам. Скорость восстановления лесных биоценозов после пожара зависит как от естественных факторов (влажность), так и антропогенных (занос территории золовыми песками). По данным материалов проектирования, проводимого Заудинским лесхозом, лесовозобновление после пожаров начинается менее чем через восемь лет. Нередко растительность, особенно лесная, вообще не восстанавливается.

В целом учащение пожаров и высокая степень распаханности равнин, прилегающих к лесу вблизи крупных населенных пунктов, несомненно, приводят к сокращению площади лесных массивов и усилению аридизации территории [5].

Как отмечает О.Е. Лиховидова [3], исследований, посвященных дачной тематике, немного, но, по нашему мнению, учитывая важность данной проблематики, необходимо рассматривать агрорекреацию с позиции ландшафтно-экологического подхода.

Дачные антропогенные комплексы занимают особое место в ландшафтной структуре территорий и имеют свои функциональные и динамические особенности. Они существенно отличаются от селитебных ландшафтов, что дает возможность рассматривать их как самостоятельный вид антропогенных комплексов, требующих разработки особых приемов и методов изучения.

Давно назрела необходимость комплексного анализа дачных рекреационных объектов и определения их места как в системе рекреационного природопользования, так и в системе антропогенных ландшафтов. По нашему мнению, данная проблема может быть решена с применением основ и методики развивающегося перспективного научного направления – рекреационного ландшафтоведения.

Литература

1. Доклад о состоянии и использовании земель Республики Бурятия за 2010 г. / Упр. Федер. сл. гос. регистр., кадастр. и картогр. по Респ. Бурятия. – Улан-Удэ, 2011. – 76 с.
2. Зяблищева Е.В., Малькова И.Л. Геоэкологическая оценка садово-огородных некоммерческих товариществ в Завьяловском районе Удмуртии // Наука о земле. – 2006. – № 11. – С. 29-34.
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. межведомств. науч.-практ. конф. (Воронеж, 20-21 октября 2009 г.) / Воронежский государственный университет. – Воронеж: Истоки, 2009. – С. 61-64.
4. Соловова А.Т. Опыт рекреационного использования пригородных территорий // Географические исследования в Забайкалье: материалы II Регион. науч. конф. (Чита, 10-11 октября 2006 г.) / Забайкальский гос. гум. пед. ун-т. – Чита, 2006. – С. 123-126.
5. Сымпилова Д.П. и др. Ландшафтная структура и экологическое состояние пригородной зоны г. Улан-Удэ / Д.П. Сымпилова, А.Б. Гынинова, В.М. Корсунов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2003. – 128 с.
6. Цырендоржиева Т.Б. Особенности пригородного отдыха на примере г. Улан-Удэ // Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Красноярского отделения Русского географического общества. – Красноярск, 2001. – С. 31-34.

Цырендоржиева Татьяна Баировна – кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии БГУ, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. E-mail: oletan35@list.ru

Санжеев Эрдэни Доржиевич – кандидат географических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. E-mail: esan@binm.bsnet.ru

Tsyrendozhieva Tatyana Bairovna, candidate of geographical sciences, department of physical geography, Buryat State University, 670000 Ulan-Ude, Smolin str. 24a. E-mail: oletan35@list.ru

Sanzheev Erdeni Dorzhievich, candidate of geographical sciences, research fellow, Baikal Institute of Nature Management, SB RAS, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str., 8. E-mail: esan@binm.bsnet.ru

УДК 911.3

© Ц.Д. Гончиков

Проблемы районообразования и экономического районирования в современной России

В статье изложены основные проблемы районообразования и экономического районирования в условиях перехода к рыночной экономике. Рассматриваются вопросы повышения качества выпускаемой продукции и качества управления социально-экономическими процессами на уровне районов и страны в целом, а также необходимость разработки и реализации национальных территориальных проектов развития РФ.

Ключевые слова: районообразование, экономическое районирование, территориальное разделение труда, качество выпускаемой продукции, качество управления социально-экономическими процессами, конкурентоспособность, территориальные социально-экономические системы, геополитические и экономические стратегические интересы, региональная политика, национальные территориальные проекты, уровень и качество жизни населения.

Ts.D. Gonchikov

The problems of regions formation and economic zoning in modern Russia

In the article the basic problems of region formation and economic zoning under the conditions of transition to market economy have been stated. The issues of improvement the quality of manufactured production and the quality of social and economic processes management at the level of districts and at the level of whole country are considered, as well as the necessity of working out and realisation of national territorial projects of development of the Russian Federation.

Keywords: zoning, economic zoning, territorial division of labour, quality of manufactured production, quality of social and economic processes management, competitiveness, territorial social and economic systems, geopolitical and economic strategic interests, regional policy, national territorial project, level and quality of life.

Вопросы районообразования и экономического районирования, управления территориальным разделением труда в интересах ускоренного социально-экономического развития страны и повышения уровня жизни населения в настоящее время остались в стороне и о них почти не говорят [2]. Видимо, это связано с отсутствием до сих пор фундаментально разработанных стратегий развития страны и региональной политики. Имеющиеся разработки, как правило, ограничиваются общими (основными) направлениями в развитии страны, но, к сожалению, не касаются реальной экономики, связанной с экономико-географическим потенциалом территорий. Общие государственные геополитические и экономические стратегические интересы часто подменяются конъюнктурными подходами в сфере политики, а также корпоративными интересами промышленно-финансовых групп, озабоченных возможностями обогащения немедленно и любым путем, а также многими другими процессами. Государство еще в полной мере не осознало себя как единый полноправный координатор развития экономики в масштабе страны в условиях хаотических экономических процессов после эпохи всеобъемлющей монополии советского периода. До сих пор не найден

ответ на вопрос «Где же тот хрупкий рубеж (баланс) между полной государственной монополией и государственной координацией свободных рыночных отношений в формирующейся рыночной экономике?».

Между тем вопросы районообразования, экономического районирования, территориального разделения труда, специализации регионов наполняются под влиянием формирующихся рыночных отношений новым содержанием и становятся все более актуальными. Качество выпускаемой продукции и качество управления социально-экономическими процессами на уровне региона и страны становятся основными факторами формирования конкурентоспособности как предприятий, так и территориальных социально-экономических систем (ТС-ЭС) [2]. Качество производимых товаров зависит от множества факторов. Среди них наиболее важными, на наш взгляд, являются:

- специализация предприятий и соответственно ТС-ЭС;
- наличие (подготовка) квалифицированных кадров;
- пространственное позиционирование ТС-ЭС не только как одно из важнейших составляющих себестоимости производимых товаров,

но и как фактор, определяющий ее место в общей геополитической стратегии страны в целом;

- современная наукоемкая техника и технология производства, обеспечивающая не только должное качество товаров, но и высокую производительность труда (что является важнейшим фактором развития рыночной экономики).

Качество управления ТС-ЭС как никогда сегодня приобрело особую актуальность. Оно должно, с одной стороны, отражать основную стратегию развития ее экономики в целом (т.е. всей совокупности взаимодействующих предприятий, учреждений и организаций на данной территории) в соответствии с общими геополитическими установками, с другой – обеспечивать гибкую и адекватную «реакцию» на конъюнктуру спроса со стороны рынков разных таксономических уровней в условиях региона на данном историческом этапе его развития.

Однако на пути реализации вопросов качества производимых товаров и качества управления предстоит решать как минимум две-три узловые проблемы. Первая – на уровне предприятий – проблема совмещения (соотнесения) интересов предприятия, ориентированных на сиюминутную выгоду и интересов общегосударственной стратегии развития, т.е. проблема ответственного и грамотного действия менеджеров, направленные на долгосрочную перспективу. Вторая – на уровне ТС-ЭС разного таксономического уровня (от субъектов Федерации и их групп до страны в целом) – проблема координации действий предприятий, учреждений и организации по территориальному принципу, обеспечивающему их социально-экономическую и административно-управленческую целостность, представляющей суть процесса районообразования в современных условиях. При этом необходимо отметить, что в настоящее время роль «человеческих факторов» (социальных, культурных, политических, регионального самосознания) в процессе районообразования возрастает и становится определяющей. Третья – на отраслевом уровне – проблемы технического, технологического, кадрового и финансового обеспечения производства, а также внутриотраслевых, межотраслевых, внутрирегиональных, межрегиональных и международных связей не только как одних из определяющих предпосылок успешного развития отрасли, но и как основных средств формирования экономически целостных территориально-хозяйственных образований, т.е. процесса районообразования.

Районирование как процесс и метод членения территории отражает объективные процессы

районообразования. Сам же процесс районообразования – категория историческая. В зависимости от исторических этапов формирования экономического содержания территории и страны в целом и господствующей формы ее экономики можно условно выделить четыре этапа в развитии учения об экономическом районировании:

- природно-аграрный (XVIII в. – I половина XIX в., Х.А.Чеботарев, Н.Д. Чулков, С.И. Плещеев, Е.Ф. Зябловский, К.Ф. Герман, К.И. Арсеньев и др.);

- аграрно-индустриальный (II половина XIX в. – начало XX в. П. Крюков, П.П. Семенов-Тянь-Шанский, Д.И. Менделеев, В.П. Семенов-Тянь-Шанский и др.);

- комплексный (экономический) (XX в. В. И. Ленин, И.Г. Александров, Н.Н. Колосовский, Л. Я. Зиман, П. М. Алампов, И.И. Белоусов, Т.М. Калашникова, Б. Б. Родман и др.);

- общественный (районирование общества) (XXI в., Л. В. Смирнягин, А. П. Горкин).

Реформирование политической и экономической систем страны привело к затяжному экономическому кризису 1990-х гг. и постепенному переходу в результате приватизации к многоукладному хозяйству. Однако современные вертикальные структуры и холдинги, а также федеральные округа не смогли заменить в полной мере привычную отраслевую и территориальную структуру экономики и общества в целом, так как за столь короткий исторический период еще не сформировалась (несмотря на очевидные позитивные сдвиги) реальная конкурентоспособная экономика. Пока не разработана четкая и полноценная региональная политика, основанная, с одной стороны, на единой государственной геополитической и экономической стратегии, с другой – на социально-экономической специализации территорий с учетом региональных преимуществ (пространственного, экономико-географического, природно-ресурсного, социально-экономического и человеческого потенциалов).

В современной общей экономической и региональной политике не уделяется должного внимания принципу комплексного подхода к территориальной организации производительных сил, представляющей, по сути, материальную основу общества в виде классических или модернизированных ЭПЦ и ТС-ЭС (например, в качестве территориальных кластеров и др.). Без учета этих реальных экономических процессов практически невозможно решить основную задачу – проблему повышения уровня и качества

жизни населения и другие социальные параметры общественного развития.

Таким образом, в связи с кардинальным изменением всего жизненного уклада в нашей стране за последние 20 лет, включая территориальную организацию хозяйства, существующая сетка экономических районов уже не отражает современные социально-экономические процессы. Она не способствует решению научно-практических задач современного прогнозирования и организации территориальной структуры социально-экономических систем, административно-территориального деления страны и т.д.

Вопросы территориальной организации экономики РФ с научно-обоснованными социальными, экологическими и экономическими параметрами общественного развития приобретают особую актуальность. В настоящее время, по

нашему мнению, наступает такой период развития России, когда подобно успешно действующим национальным проектам «Здоровье», «Образование», «Жилье» и «Развитие АПК» пора приступить к разработке и реализации национальных территориальных проектов развития страны. В них могут быть выделены зональные, межрегиональные, региональные и локальные подсистемы (подпрограммы) с выделением приоритетов в территориальной структуре общества и в развитии тех или иных производств в системе новых рыночных отношений на основе территориального разделения труда. Такие национальные территориальные проекты должны решать задачу одновременно и повышения и выравнивания (на стабильно высоком уровне) уровня и качества жизни населения всех регионов независимо от их месторасположения.

Литература

1. Ишмуратов Б.М. Геополитические аспекты формирования энергопроизводственных циклов и территориально-производственных комплексов в Южной Сибири // Природно-ресурсный потенциал Азиатской России и сопредельных стран: геоэкономическое, геоэкологическое и геополитическое районирование: материалы междунар. науч. конф. (Иркутск, 9-11 сент. 2004). – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. – С. 160-163.
2. Смирнягин Л.В. Районирование общества: теория, методология, практика (на материалах США): автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – М.: Изд-во ИГ РАН, 2005. – С. 29.

Гончиков Цыбен Дашицыренович, канд. геогр. наук, профессор кафедры экономической и социальной географии, Бурятский госуниверситет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. Тел. 8(3012) 21-74-01,

E-mail: ek-geo@bsu.ru

Gonchikov Tsyben Dashitsyrenovich, candidate of geographical sciences, professor, economic and social geography, Buryat State University, 670000 of Ulan-Ude, Smolin str., 24a, tel. 8(3012) 21-74-01, E-mail: ek-geo@bsu.ru

Понятие природно-антропогенного риска

В статье дается системная интерпретация основных смежных понятий, связанных с термином «риск», вводится и обосновывается понятие природно-антропогенного риска для определения научных подходов его оценки.

Ключевые слова: опасные процессы и явления, опасность, природно-антропогенный риск, оценка риска.

Т.А. Борисова

The concept of anthropogenous risk to nature

In the article the systematic interpretation of the main similar concepts related to the term “risk” is given, the concept of anthropogenous risk to nature is introduced and substantiated for definition the scientific approaches of its estimation.

Keywords: dangerous processes and phenomena, danger, nature-anthropogenous risk, estimation of risk.

Категория «риск» сегодня является неизбежным сопутствующим фактором всех основных сфер жизнедеятельности общества. Вследствие этого многие науки проявляют большой интерес к его изучению и в зависимости от целей и задач исследователями рассматриваются и предлагаются различные варианты и механизмы получения обоснованных оценок и критериев безопасности. Обзор научной зарубежной и отечественной литературы изучения рисков свидетельствует о существенных различиях в подходах их анализа и оценки, что, на наш взгляд, связано с отсутствием четкого установленного понятийно-терминологического аппарата. В научных изданиях и словарях последних лет предлагается совокупность определений по рассматриваемой тематике в соответствии с основными государственными стандартами и принятыми в научно-методических материалах. Однако многие термины имеют несколько формулировок и разных толкований, поэтому для определения понимания «природно-антропогенный риск» и подходов его исследования представляется необходимым конкретизировать и привести в систему основные смежные понятия: «опасность», «опасные процессы и явления», «конфликт», «кризис», «катастрофа», «чрезвычайная ситуация» и др.

Научным основанием в систематизации понятийного аппарата послужили концепция устойчивости и теория катастроф, которые явились удобным инструментом для анализа поведения различных систем [1, 2, 3]. Рассматривая модели устойчивости по Ж.А. Пуанкаре, А.М. Ляпунову, Ж.Л. Лагранжу мы отмечаем в них существенные различия, однако каждая подразумевает наличие определенного состояния, в

условиях некоторых возмущений, при которых система либо сохраняет свое равновесие, либо нет. Бесспорно, любая развивающаяся система, в том числе и экологическая, – это «динамическая система, эволюция которой описывается векторным полем в фазовом пространстве» [2, с. 218]. Она не может быть абсолютно равновесной, поскольку в основе своей содержит локальные неоднородности, то есть ее «пространственная структура обладает определенным, но всегда не нулевым уровнем напряженности, способным по тем или иным причинам достигнуть критических значений» [4, с.44]. Из этого следует, что опасность существует всегда, так как нет абсолютной надежности в гео-, эко-, техносистеме и при воздействии внешних сил или нарушении одной из ее частей может создаться ситуация (состояние) или событие в ней. Географическая система находится в определенном соотношении с функциями, которые задаются внешней средой: антропогенным воздействием и влиянием окружающих процессов. Таким образом, *опасность* понимается как процесс, свойство или состояние природной среды и техносферы, которые могут представлять угрозу для людей, объектов хозяйства или природы [5].

Реализация опасности или ряда определенных состояний системы ведет к созданию пороговых ситуаций или развитию катастрофы. В зависимости от скорости и размеров (масштабов) изменения системы условно выделяется несколько главных стадий: конфликт, кризис, катастрофа, однако последняя может быть и без фазовых переходов, так называемая точечная катастрофа. *Конфликт* – небольшое отклонение системы, тем не менее создающее угрозу изме-

нения ее главных структур или же относительно небольшая степень проявлений процессов под действием внутренних и внешних факторов; *кризис* – с более высоким энергетическим уровнем напряженности, когда стресс достигает величины, достаточной для возникновения условий коренного изменения главных структур. Критический порог напряженности структур может перейти в стадию *катастрофы* – бурного изменения структуры системы вследствие нарушения характера реакций ее подсистем [6, 7]. В теории катастроф *катастрофами* называются скачкообразные изменения, возникающие в виде внезапного ответа системы на плавное изменение внешних условий [1].

Исследователями в науках о Земле термин «природная катастрофа» принимается неоднозначно. Одни толкуют его как катастрофический ход процессов в истории земли, в таком случае вводится понятие «*стихийное бедствие*», которое затрагивает непосредственно Человека, то есть это катастрофа, возникающая в населенной местности, с поражением большого количества людей и материальных ценностей. Мы придерживаемся формулировки, принятой географами Московской научной школы: под *катастрофой* принято понимать быстротечное полное разрушение природных, социально-экономических территориальных структур, вызванное природными процессами или хозяйственной деятельностью [7, 8]. Однако здесь следует учесть наиболее важное обстоятельство, что не только катастрофа, но и любой не столь значительный порог отклонения и изменения структуры геосистемы может нарушить оптимальные условия жизнедеятельности человека и объектов хозяйствования, тем самым создать на некоторой освоенной точке Земли неординарную или *чрезвычайную ситуацию*, то есть обстановку на определенной территории, внезапно сложившуюся в результате технологической аварии или опасного природного процесса или явления, повлекших за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери, нарушение жизнедеятельности людей [5, 9]. В постановлении № 304 (2007) чрезвычайные ситуации классифицируются по генезису формирования на природные и техногенные; по масштабу распространения и в зависимости от площади поражения и негативных последствий – на локальные, региональные, федеральные, трансграничные и т.д.

Понятие «риск» появляется вместе с непредсказуемостью и неопределенностью будущего и

выражается как ожидание опасности и возможность ее реализации. Основопологающим в данном термине является его наиболее антропоцентрический характер, поскольку возникновение риска возможно только там, где жизнедеятельность человека подвергается опасности. Таким образом, *риск* принимается как количественная мера опасности для человека и его хозяйства, которая оценивается как вероятность опасных воздействий с негативными последствиями с целью принятия решений, т.е. его снижения или предупреждения [8].

Основываясь на вышеизложенных представлениях, мы разработали схему (рис. 1), которая позволяет отразить основные понятийные категории «опасность», «катастрофа», «риск» и рассматривать их как самостоятельные, но взаимосвязанные элементы единой системы.

Объективно, что основным объектом комплексного изучения выступают *опасные или неблагоприятные процессы и явления*, которые можно обозначить как источники опасности. Риск представляется как вероятность нежелательных событий при взаимодействии источников опасности с обществом и может быть оценен на основе закономерностей по показателям опасности или показателям чрезвычайных ситуаций, в том числе катастроф. Стержневым моментом его оценки является обязательное конструирование прогнозных сценариев и определения для каждого возможных потерь.

Объектом нашего исследования являются опасные *природные* процессы и явления (ОП-ПЯ), именуемые как источники опасности и ведущие к формированию потенциального риска. Очевидно, что взаимодействие природы и общества складывается как из различных видов антропогенного воздействия на природную среду, так и неблагоприятного ее влияния на человека, совершенно не зависящего от его деятельности и являющегося следствием развития природы. Следовательно, существующие особые природные (геологические, геоморфологические, тектонические, гидрологические, климатические, геокриологические и др.) условия территории с активно развивающейся хозяйственной деятельностью создают определенные предпосылки формирования риска в возможности возникновения природных, природно-техногенных и техногенных катастроф или чрезвычайных ситуаций. Предлагаемые в литературе классификации рисков основываются преимущественно на делении их по генезису возникновения. На наш взгляд, сегодня вследствие быстрого роста технической и технологической оснащенности,

численности населения и потребностей человека, активного освоения территорий, слабо изученных или мало пригодных для проживания и хозяйствования, проявление и активизация ОППЯ все больше зависят уже не только от при-

родных, но и антропогенных факторов. Они все чаще в большинстве своем приобретают генетически двойственную природно-антропогенную основу, что даст нам основание ввести понятие «природно-антропогенный риск».

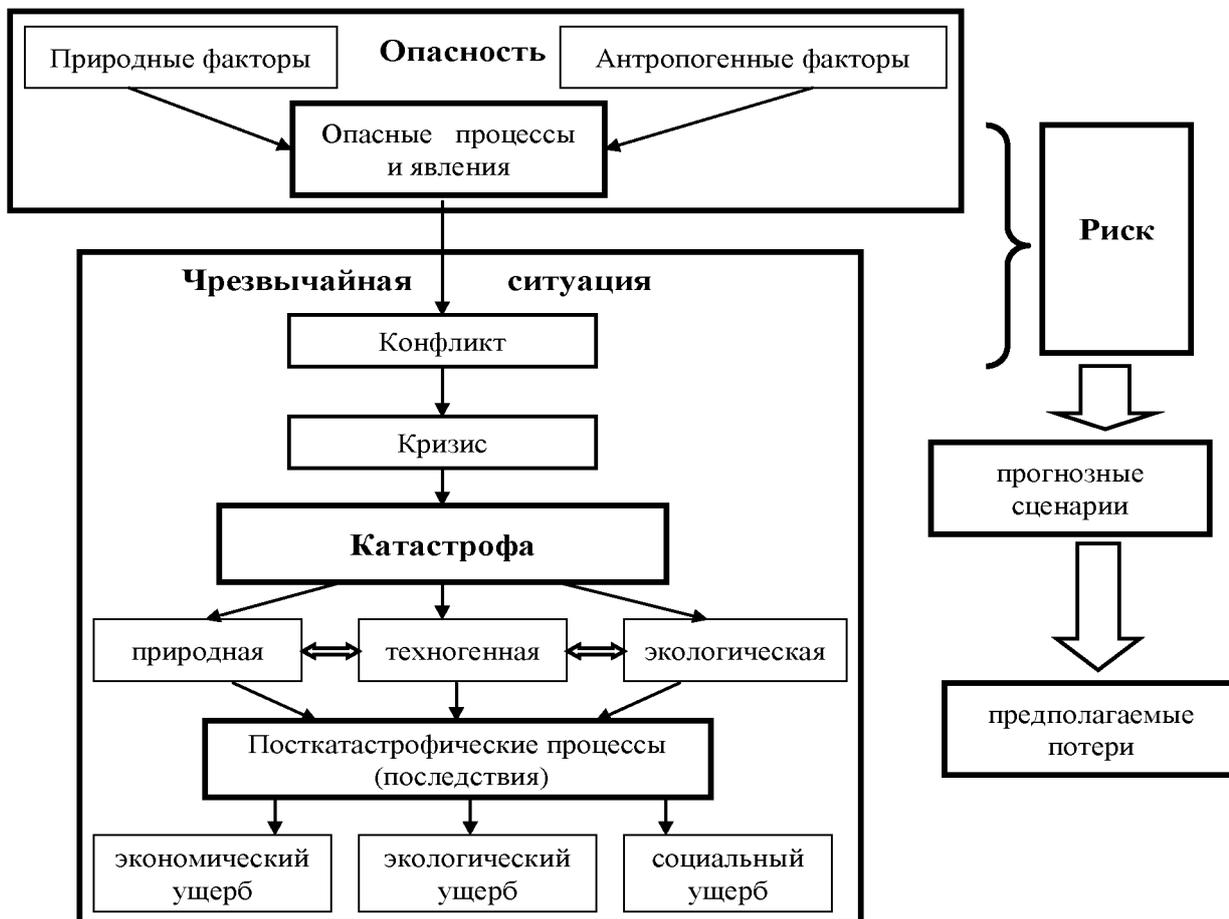


Рис. 1. Схема системного отображения категорий «опасность», «катастрофа», «риск»

Таким образом, *природно-антропогенный риск* понимаем как *вероятность проявления опасных природных процессов и явлений, обусловленных природными и антропогенными факторами, ведущих к возникновению чрезвычайных ситуаций, в том числе и катастрофических с негативными последствиями для человека и его хозяйства.*

Рассматривая смежные с ним определения, такие как природный риск, экологический риск, следует отметить их достаточную близость. Однако полагаем, что вводимое нами понятие «природно-антропогенный риск» является и природным, и экологическим, отражающим тот риск, который возникает для жизнедеятельности человека именно при проявлении ОППЯ природно-антропогенного генезиса. Поэтому является необходимым комплексное изучение всей

совокупности ОППЯ закономерностей их формирования, основных качественных параметров, пространственного распространения с учетом социально-экономических особенностей развития территории с целью оценки природно-антропогенного риска [10].

Таким образом, в заключении следует отметить, что проведенный обзор и систематизация понятийного аппарата, понимание термина «природно-антропогенный риск» позволяют определить обоснованные подходы оценки. Оценка риска – наиболее значимая и важная задача для выработки конкретных рекомендаций проведения защитных мероприятий, снижения последствий чрезвычайных ситуаций, возможного их предупреждения и обеспечения безопасности и защищенности человека.

Литература

1. Арнольд В.И. Теория катастроф. – М.: Наука, 1990. – 127 с.
2. Свиричев Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные структуры и катастрофы в экологии. – М.: Наука, 1987. – 368 с.
3. Пузаченко Ю.Г. Профилактика экологических катастроф // Новые концепции в географии и прогнозирование. – М.: Наука, 1993. – С. 22–31.
4. Трофимов А.М. Пути прогнозирования развития геосистем // Новые концепции в географии и прогнозирование. – М.: Наука, 1993. – С. 39–48.
5. География, общество, окружающая среда. Т. 4: Природно-антропогенные процессы и экологический риск / под ред. С.М. Малхазовой и Р.С. Чалова. – М.: Городец, 2004. – 616 с.
6. Катастрофы и история Земли. Новый униформизм / под ред. У. Берггрена, Дж. Ван Кауверинга. – М.: Мир, 1986. – 471 с.
7. Котляков В.М. Географический подход к теории катастроф / В.М. Котляков, А.М. Трофимов, Р.Г. Хузеев, А.К. Боровов, Л.Н. Гнеденков, Ю.П. Селиверстов // Известия РАН. Сер. геогр. – 1993. – № 5. – С. 5-18.
8. Трофимов А.М. Основные подходы к решению проблем риска / А.М. Трофимов, В.М. Котляков, Ю.П. Селиверстов, А.Р. Зайнулина // Известия Русского географического общества. – 1999. – Т. 131. – Вып. 4. – С. 1–8.
9. Постановление Правительства РФ № 304 от 21 мая 2007 г. «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
10. Борисова Т.А. Теоретико-методические подходы исследования природно-антропогенных рисков на Байкальской природной территории // Безопасность жизнедеятельности. – М.: Новые технологии, 2010. – № 2. – С. 40–45.

Борисова Татьяна Анатольевна – кандидат географических наук, Байкальский институт природопользования СО РАН, 670000 г. Улан-Удэ, ул. Сахьянова, 8, тел. 667262

Borisova Tatyana Anatolyevna – candidate of geographical sciences, Baikal Institute of Nature Management SB RAS, 670000, Ulan-Ude, Sakhyanova str.8, phone 667262.

УДК 504.03:33

© *В. Е. Викулов, А. С. Михеева*

Проблемы экологизации экономического развития региона с режимом особого природопользования

В статье рассматриваются проблемы экологизации экономического развития региона с особым статусом природопользования. Дан обзор основных научных подходов по экологизации экономики региона. Обоснованы предложения по совершенствованию системы государственного регулирования природоохранной деятельности.

Ключевые слова: экологизация, экономическое развитие, режим особого природопользования, природоохранная деятельность.

V. E. Vikulov, A. S. Mikheeva

The problems of ecologization the economic development of region with the regime of special environmental management

In the article the problems of ecologization the economic development in the region with special status of environmental management are considered. A review of the basic scientific approaches to ecologization the region's economy is given. The proposals for improving the system of state regulation of environmental protection activities are substantiated.

Keywords: ecologization, economic development, regime of special environmental management, environmental activities.

Одним из важнейших факторов устойчивого развития любой территории является рациональное использование природных ресурсов, обеспечивающее максимально полную реализацию добываемых природных ресурсов, восстановление возобновляемых ресурсов, комплексную переработку отходов производства. Особую значимость приобретают проблемы природопользования в регионах, имеющих особый режим использования и охраны природных ресурсов, к которым относится Байкальская природная территория (БПТ).

Регион озера Байкал является ярким примером несовпадения глобальных экологических и

локальных экономических интересов. Байкал – древнейшее и самое глубокое озеро в мире, ему принадлежит особое место в сохранении биоразнообразия на глобальном уровне в силу уникальности своей экосистемы. В нем содержится 20% мировых запасов поверхностной пресной воды, 2/3 живых организмов Байкала являются эндемичными. Они-то и являются в основном фабрикой чистой воды данного озера.

Регион занимает особое место в охране природы России. Здесь в 1916 г. был создан первый в стране Баргузинский государственный заповедник, приняты постановления ЦК КПСС и СМ СССР и РФ по охране природных объектов и

компонентов природной среды, вложены значительные государственные средства в средозащитные фонды и экологобезопасные технологии. Существующие природные комплексы выполняют высокие экосистемные функции, важные не только для БПТ и РФ, но и в глобальном масштабе.

Экологическими проблемами оз. Байкал государство занимается уже более 40 лет, однако до настоящего времени не созданы эффективно функционирующие механизмы управления территорией. В результате сложилась такая ситуация, когда сохранение экосистемы озера Байкал приводит к упущенным экономическим выгодам на локальном уровне, в частности, для субъектов экономического развития, преимущественно Республики Бурятия и частично Иркутской области. На прилегающей к озеру территории введена система экологической регламентации хозяйственной деятельности, предусматривающая ограничение объемов рубок леса главного пользования, запреты на добычу полезных ископаемых и применение минеральных удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве, введены более строгие экологические нормативы на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и пр. В современных экономических условиях хозяйствующие субъекты и местное население не получают в полном объеме выгоды от использования имеющихся природных ресурсов и благ, за исключением Иркутской области, для которой акватория оз. Байкал является крупнейшим в мире водохранилищем для каскада гидроэлектростанций на р. Ангара, вырабатывающих самую дешевую электроэнергию. Наоборот, экономика Байкальского региона находилась длительное время в депрессивном состоянии и в настоящее время несет финансовые потери в связи с «байкальским» фактором, продукция местных товаропроизводителей неконкурентоспособна на рынке, а более 30% проживающего здесь населения находится за чертой бедности.

Одним из эффективных инструментов государственного регулирования природопользования является система платности за негативное воздействие на окружающую среду, дающая широкие возможности для привлечения дополнительного финансирования на выполнение природоохранных проектов. Как показал российский опыт осуществления «экономического эксперимента по совершенствованию хозяйственного механизма природопользования», утвержденного СМ СССР в 1990 году, эффективность внедрения системы платного природопользования оказалась достаточно высокой. То-

гда на предприятиях Байкальского региона была проведена детальная технико-технологическая инвентаризация производственных объектов, влияющих на природную среду, которая позволила выявить неучтенные источники сбросов и выбросов поллютантов. За короткий период времени предприятиями были рассчитаны и утверждены экологические нормативы, определяющие природоохранную деятельность производственных объектов. Планируемое экономическое развитие промышленных производств, сельскохозяйственных объектов и объектов непроизводственной сферы было увязано с обязательным введением в строй действующих природоохранных объектов, увеличением или снижением объемов загрязнений, выделением инвестиций в основной природоохранный капитал.

В рамках проводимого эксперимента на территории Республики Бурятия впервые был выполнен эколого-экономический анализ деятельности предприятий, рассчитаны удельные показатели водопотребления и выбросов вредных веществ на 1 рубль товарной продукции или оказанных услуг, определены отраслевые нормативы использования природных ресурсов, проведен сравнительный анализ данных показателей. Все это позволило установить приоритеты в природоохранной политике на отдельных предприятиях и территориях. Как правило, это были крупные промышленные объекты, где природоохранная деятельность более или менее соответствовала тем нормативам и правилам, которые действовали в тот период. Как показал проведенный анализ, небольшие предприятия пищевой промышленности, стройиндустрии, транспорта, сельскохозяйственные объекты в совокупности оказывали гораздо большее воздействие, чем крупные промышленные объекты. Однако в качестве источников антропогенных загрязнений ни в статистической отчетности, ни в информационных материалах контролирующих природоохранных органов они не выделялись. Следовательно, полученная в ходе эксперимента информация о состоянии природной среды была наиболее достоверной и полной. Проведенная проведенная работа на подготовительном этапе позволила дать реальную картину о состоянии природной среды в республике.

Период с 1986 по 1993 гг. в природоохранной деятельности РБ можно отнести к наиболее благоприятным как с точки зрения выявления экологических проблем, так и с точки зрения их финансирования. Сравнительный анализ инвестиций на охрану природной среды с 1976 по 2008 г. в сопоставимых ценах 1990 г. позволил

выявить положительные тенденции рассматриваемого периода. Объем капитальных вложений в охрану окружающей среды в 1991 – 1995 гг. превышает уровень 2000-2005 гг. почти в 3 раза.

К этому же периоду можно отнести расширение и создание различных управленческих организационных структур по охране окружающей среды. Это было связано как с подготовительным этапом внедрения экономических инструментов, так и с реализацией широкого круга природоохранных мероприятий на промышленных объектах Республики Бурятия. Отделы по охране природы Селенгинского ЦКК, тонкосуконного комбината, локомотивовагоноремонтного и стекольного заводов, Гусиноозерской ГРЭС, Тимлюйского цементного завода, Джидакомбината проводили большую организационную работу по внедрению новых технологических решений в области охраны окружающей среды. На данных предприятиях были установлены требования по экологической надежности выбираемых решений. Смена технологий действующих производств и одновременное расширение существующих на Гусиноозерской ГРЭС, СЦКК, локомотивовагоноремонтном заводе, определялись с учетом антропогенного воздействия на природные среды для соблюдения государственных экологических стандартов качества водной и воздушной среды селитебных территорий.

Предприятия Байкальского региона экономически были заинтересованы в строительстве и реконструкции основных производственных фондов природоохранного назначения, поскольку инвестиции на данные цели позволяли сокращать платежи за загрязнение природной среды, если предприятия направляли средства на природоохранные мероприятия, снижали выбросы и сбросы в природную среду.

Теоретико-методологическое назначение платежей за загрязнение окружающей среды призвано компенсировать экономический ущерб, наносимый предприятиями природной среде в процессе производственной деятельности. В соответствии с этим платежи выполняют две функции: во-первых, стимулируют сокращение выбросов предприятий, во-вторых, являются источником последующего аккумулирования денежных средств на ликвидацию отрицательных последствий и осуществление природоохранных мероприятий. Посредством этих инструментов реализуется главный принцип природопользования – «загрязнитель платит». По нашему мнению, реализация данного принципа на БПТ особенно актуальна, поскольку позволя-

ет, во-первых, снизить негативные воздействия на уникальные природные комплексы объекта Мирового природного наследия, к каковым относится оз. Байкал, и, во-вторых, проводить природоохранную политику за счет дополнительных источников финансирования, которых в настоящее время в Республике Бурятия попросту нет.

Общие объемы поллютантов и их структура на БПТ за последнее десятилетие изменились незначительно.

На территории Республики Бурятия расположено около 1 000 предприятий, организаций и учреждений, имеющих источники выбросов вредных веществ в атмосферу. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в 2009 г. составили 233,8 тыс. т. Основной вклад (58,75%) в валовые выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников вносили предприятия по производству, передаче и распределению электроэнергии, газа, пара и горячей воды.

За последние 5 лет выбросы поллютантов от стационарных источников увеличились на 16,8%, от автотранспорта – на 78,5%. Суммарные выбросы увеличились на 41,7%.

В 2009 г. сброс сточных вод осуществляли 42 водопользователя, всего сброшено в водные объекты республики загрязненных сточных вод 45,07 млн м³. В общем объеме загрязненных сточных вод содержалось 25,169 тыс. тонн загрязняющих веществ. Динамика изменений сброса массы загрязняющих веществ по годам показывает, что наблюдается тенденция к уменьшению массы загрязняющих веществ сбрасываемых в поверхностные водные объекты. Происходит это на фоне нестабильной экономической ситуации, длительных простоев производства, закрытия предприятий и как следствие снижения объема забора воды.

Одной из основных проблем в сфере окружающей среды Республики Бурятия являются накопленные в прошлом и образующиеся в настоящее время отходы производства и потребления. Негативное воздействие отходов выражается в поступлении в природную среду вредных химических и токсичных веществ, ведущих к загрязнению почв, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха. В большинстве населенных пунктов республики не решены вопросы сбора и вывоза твердых бытовых отходов (ТБО) от частного сектора, не организована утилизация и переработка бытовых и промышленных отходов. Основными объектами для захоронения отходов являются полигоны для твердых бытовых отходов и сакционированные

свалки. В Республике Бурятия действует 4 полигона ТБО, насчитывается 1 419 свалок, в том числе санкционированных – 401. В 2009 г. субъектами хозяйственной деятельности образовано 14 172,5 тыс. т отходов.

Среднегодовая стоимость основных производственных фондов по охране окружающей среды в нализиремый год составила 1 300,4 млн р. В структуре основных производственных фондов по охране окружающей среды преобладают производственные фонды по охране водных ресурсов – 57%. Произошло снижение удельного веса основных фондов природоохранного назначения практически во всех отраслях промышленности. Уменьшились текущие затраты на охрану окружающей среды с 589,9 млн р. в 2008 г. до 566,8 млн р. в 2009 г. В структуре текущих затрат 80% приходится на охрану и рациональное использование водных ресурсов, 13% – на охрану атмосферного воздуха, 7% – на охрану окружающей среды от отходов производства и потребления, рекультивацию земель.

Кардинально изменилась ситуация с 2001 г. в связи с отменой некоторых экономических механизмов природопользования. Были ликвидированы внебюджетные экологические фонды. Степень износа природоохранного оборудования в настоящее время составляет от 47 до 90%. Сокращаются экологические инвестиции. Система платности природопользования, осуществляемая через государственную налоговую службу, не имеет возвратного целевого назначения. Так, несмотря на то, что плата за пользование водными объектами должна являться устойчивым источником финансирования водоохраных и водохозяйственных мероприятий, практически ежегодно допускается нецелевое использование средств (от 95,3 до 65%). При этом природные комплексы БПТ относятся к категориям слабых экологических систем – они слабее сопротивляются антропогенным нагрузкам, легче разрушаются и медленнее восстанавливаются. Специфика природных условий, слабая устойчивость природного комплекса региона и низкий ассимиляционный потенциал даже при невысоком уровне загрязнения или другого негативного воздействия обуславливают необходимость вложения больших средств в мероприятия по снижению, предотвращению или нейтрализации этого воздействия.

Политические реформы и экономический кризис последних лет привели к спаду экономики Байкальского региона, росту безработицы в связи с закрытием предприятий, сокращением

сельскохозяйственной деятельности, снижением объемов перевозок и т.д. Население все в большей степени зависит от непосредственного использования природных ресурсов как оз. Байкал, так и его прибрежной зоны. В результате ослабления государственного контроля за использованием природных ресурсов происходит незаконный захват земель побережья Байкала, строительство несанкционированных объектов рекреации и отдыха, деградация лесных ресурсов центральной зоны.

Бедственное экономическое положение населения приводит к расхищению биологических ресурсов (рыбные запасы, дикорастущие растения, недревесная продукция леса), которое носит массовый характер даже на землях федеральных особо охраняемых территорий. Основными причинами незаконных рубок леса на БПТ являются устойчивый спрос и высокие цены на нелегальную древесину, низкий уровень жизни и безработица на территориях, где ведутся нелегальные заготовки, недостаточная координация усилий различных ведомств по пресечению подобных случаев. Кроме этого, одной из причин столь масштабной незаконной вырубке леса является доступность пунктов приемки древесины, близость дорог и железнодорожных тупиков, откуда лес экспортируется за границу. Как правило, скупка древесины производится иностранными гражданами за наличный расчет, без уплаты налоговых платежей за право пользования лесом.

Что касается «производственного» фактора: в настоящее время в развитии региона имеется ряд негативных тенденций, способствующих росту себестоимости производимой продукции и низкой эффективности функционирования всего хозяйственного комплекса:

- в отраслевой структуре промышленного производства преобладают отрасли, использующие первичные природные ресурсы;
- промышленное производство размещено на территории неравномерно, вследствие чего в отдельных промышленных узлах наблюдается его значительная концентрация, что сопровождается превращением их в основные очаги загрязнения окружающей природной среды;
- низкая экологичность промышленного и сельскохозяйственного производства и выпускаемой продукции обусловлена тем, что в хозяйственном освоении природных ресурсов регион не имеет принципиальных отличий в применяемых технологиях; он является типичным сырьевым придатком экономически развитых

районов Сибири и России;

- промышленные предприятия не имеют законченного цикла производства, между ними нет технологической зависимости, что резко снижает экономическую и экологическую эффективность их функционирования;

- на горнодобывающих предприятиях и в лесном комплексе велики объемы отходов, загрязняющих природную среду и нарушающих сельскохозяйственные и лесные земли;

- технологическое оборудование, как в основном производстве, так и в природоохранных подразделениях физически и морально устарело;

- технология и методы ведения лесозаготовительного и сельскохозяйственного производства не отвечают особенностям природных условий региона с разной устойчивостью природных комплексов, в результате чего снижаются средозащитные функции лесных экосистем, плодородие пахотных земель, широко развиты эрозионные процессы, велика нагрузка на отдельные пастбищные угодья и пр.;

- не разрабатываются экологические паспорта предприятий, предусмотренные законом РФ «Об охране оз. Байкал».

Таким образом, функционирование экономики региона в современных условиях – это результат весьма сложного и нередко противоречивого переплетения экологических, экономических, социальных, организационных и даже политических интересов разного уровня.

Для сохранения и воспроизводства природной среды Байкальского региона необходимо поддержание и развитие образа Байкала как мировой и национальной ценности. Решение этой задачи должно способствовать получению конкурентных преимуществ и дополнительной поддержки территории в связи с охраной оз. Байкал. Формирование «байкальской» идеологии, основанной на культурных ценностях народов Байкальского региона и современном понимании всемирного значения Байкала, необходимо связывать с благополучием каждого отдельного члена общества через благополучие оз. Байкал. Распределение ответственности и организация сотрудничества должны вестись на всех уровнях – от местного до международного, при взаимодействии органов государственной власти, местного самоуправления, бизнеса, общественности.

Характер задач, решаемых для дальнейшей экологизации экономического развития, определяется также территориальной специфичностью экологических зон БПТ. Приоритетными и наи-

более 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 природной средой.

Задачи для буферной зоны состоят в уменьшении сброса загрязняющих веществ в речные акватории от хозяйственных объектов, а также в оптимизации структуры использования природных ресурсов с ориентацией на стабилизацию водорегулирующих и средообразующих функций наземных экосистем. Неотъемлемой частью развития сельского и лесного хозяйства в буферной зоне является внедрение неистощительных методов организации производства.

Задачами для зоны атмосферного влияния являются последовательное уменьшение выбросов в атмосферу, обеспечение экологически оптимального уровня режима оз. Байкал каскадом ГЭС на р. Ангара, экологическая оценка и оптимизация планов развития топливно-энергетического комплекса и сопряженных производств территории.

На сегодняшний день существует ряд основных факторов, которые в немаловажной степени влияют на возможность эколого-экономического развития Байкальского региона:

- определение стратегических направлений социально-экономического развития территории является главным фактором успешности развития БПТ: чем выше уровень экономического развития, тем выше социальная обеспеченность и больше возможностей для создания комфортных условий проживания населения и выделение средств на экологические мероприятия;

- межрегиональные и трансграничные взаимосвязи экономики – уровень взаимосвязей экономики и трансграничных связей в различных конкретных ситуациях будет по-разному влиять на возможность развития эколого-экономической системы. Бассейн оз. Байкал относится к трансграничным территориям, имеющим свою специфику функционирования и управления. В случае благоприятных геополитических ситуаций, положительных политических и экологических связей, имеющих позитивное воздействие, эти факторы способствуют развитию территории. В области международного и межрегионального экономического сотрудничества политика субъектов Байкальского региона, в т.ч. РБ, в последние годы была нацелена на поиск и привлечение дополнительных финансовых средств, расширение рынков сбыта

для продукции, производимой на территории республики, интенсификацию межрегиональной кооперации;

- природно-ресурсный потенциал – наличие и рациональное и комплексное использование природно-ресурсного потенциала создают благоприятные возможности для устойчивого развития региона. Поэтому для каждой отдельной территории (или экологической зоны) важно определить и оценить те стратегические ресурсы, с помощью которых можно придать новый импульс экономическому развитию, обеспечить реальное повышение уровня жизни населения и стабилизировать рост производства в основных отраслях экономики;

- экологическое состояние компонентов природной среды той или иной территории и их ассимиляционная емкость – чем выше качество окружающей среды и экологическая емкость территорий, тем больше возможностей для социально-экономического развития, привлечения инвестиций, внедрения инноваций и устойчивого развития. Природоохранные мероприятия, реализуемые в Байкальском регионе, направлены на обеспечение благоприятной окружающей среды, сохранение и рациональное использование природных ресурсов, а также на увеличение налогооблагаемой базы, но без учета рационализации взаимодействия экономических и экологических систем;

- экологические ограничения – экологические регламенты ограничивают масштабы и характер использования природных ресурсов, предъявляют высокие требования к применяемым производственным и очистным технологиям, к разработке и осуществлению соответствующих мероприятий, для реализации которых требуются дополнительные материальные и финансовые ресурсы. В этих условиях требуются научно обоснованные направления развития с учетом формирования дополнительных затрат, упущенных выгод и прямых потерь продукции, а также разработка компенсационных механизмов, с помощью которых можно было бы принимать решения по эффективному эколого-экономическому развитию Байкальского региона;

- наличие возможностей для инноваций – внедрение новейших природоохраняющих технологических и технических достижений на предприятиях БПТ позволит повысить эффективность основного производства и снизить антропогенное воздействие на природную среду. Очевидно, что при реализации мероприятий, бази-

рующихся на высоких технологиях и наукоемком производстве, необходимо иметь достаточно высокий кадровый потенциал и финансовое обеспечение;

- наличие правового поля и административных возможностей – нормативно-правовые акты и государственные органы должны оказывать регулирующее и контролирующее воздействие на использование природных ресурсов, принятие мер на муниципальном и локальном уровне и осуществлять контроль и координацию экономической и природоохранной деятельности;

- исторические, культурные и конфессиональные особенности региона. Для каждого региона характерна определенная социокультурная среда, в которой есть свои установки, жизненные ценности, традиции, религия. Например, буддизм и православие предполагают гармонию человека и окружающей природной среды, поэтому идеи экономического развития сочетаются с проблемами экологии. К сожалению, многие экологические навыки и традиции местного населения были утрачены и необходимо определенное время для их восстановления.

Эффективность процессов экологизации может быть достигнута и за счет организационных методов управления. Однако в настоящее время отсутствие единого управляющего и координирующего органа на БПТ ведет к несогласованным действиям, сложностям в принятии общих решений по устойчивому развитию территорий, контролю в эколого-экономической сфере деятельности. С ликвидацией в 2000 г. Байкальской правительственной комиссии осложнилась ситуация в сфере принятия решений, что стало угрожать экосистеме озера. Выделяемые государством средства на охрану природных ресурсов и их воспроизводство распределяются бессистемно. В последние годы обострились конкурентные взаимоотношения субъектов Федерации и отдельных предприятий, расположенных на БПТ. С начала 2001 г. обсуждались, а в настоящее время началось осуществление рискованных проектов по нефте- и газоразведке в дельте р. Селенга, строительству газо- и нефтепроводов в непосредственной близости к оз. Байкал.

Контроль и принятие экологически безопасных управленческих решений невозможны без мониторинга состояния оз. Байкал. Качество мониторинга за последние годы в силу различных причин значительно снизилось, особенно по количественным показателям, однако ключевой проблемой является недостаточное финансирование конкретных мероприятий и научно-

исследовательских работ в области мониторинга природных компонентов. Динамика и анализ мониторинговых исследований БПТ являются необходимым условием для реализации экономических методов регулирования в природопользовании и охране окружающей среды.

Для выявления основных направлений экологизации региональной эколого-экономической системы необходимо оценить состояние окружающей природной среды по компонентам, рассмотреть качественные и количественные характеристики состояния и их динамику, сравнить уровень воздействия на территорию и население. Анализ состояния окружающей среды и природопользования является обязательным условием для выделения приоритетов управления природоохранной деятельностью, финансирования экологически значимых мероприятий, объектов, территорий.

Одним из инструментов управления экологической безопасностью является система экологического страхования, целью которого заключается в компенсации ущерба, причиняемого окружающей среде, и экономическом стимулировании предотвращения природных и техногенных рисков. Кроме этого, система экологического страхования могла бы стать дополнительным источником финансирования природоохранных мероприятий. Однако введение обязательного экологического страхования для широкого круга предприятий Байкальского региона остается пока невыполнимым условием вследствие отсутствия соответствующего федерального закона.

Таким образом, решение проблем сохранения природных комплексов оз. Байкал, снижения деградации окружающей природной среды требует создания эффективных механизмов рационального природопользования, стимулирования развития экологосбалансированных производств и экологически чистых и безопасных технологий.

Таким образом, решение проблем сохранения природных комплексов оз. Байкал, снижения деградации окружающей природной среды требует создания эффективных механизмов рационального природопользования, стимулирования развития экологосбалансированных производств и экологически чистых и безопасных технологий.

Виколов Валериан Евгеньевич, доктор географических наук, профессор кафедры физической географии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Бурятский государственный университет», 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а.

Михеева Анна Семеновна, доктор экономических наук, главный научный сотрудник лаборатории экономики природопользования Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Байкальский институт природопользования СО РАН», 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. Эл. почта: asmiheeva@binm.bscnet.ru

Vikulov Valerian Evgenyevich, doctor of geographical sciences, professor, department of physical geography, Buryat State University, Smolin str. 24a, Ulan-Ude 670000.

Mikheeva Anna Semyonovna, doctor of economic sciences, head researcher, laboratory of environmental economics, Baikal Institute of Nature Management, SB RAS Sakhyanova str. 6, Ulan-Ude 670047. Email: asmiheeva@binm.bscnet.ru

УДК 991(571.54)

© *В.Е. Виколов, С.Д. Ширапова*

Эколого-экономические экспертизы технических проектов освоения Ошурковского месторождения

В данной статье описывается история экологической экспертизы, предпринятой в 1980-е годы в связи с разработкой Ошурковского месторождения апатитов. В 2008 г. была предпринята снова попытка освоения, которая вследствие тех же экологических и технологических проблем отклонена Главгосэкспертизой.

Ключевые слова: апатит, экологическая экспертиза, месторождение, пылеподавление, буровзрывные работы.

V.E. Vikulov, S.D. Shirapova

The ecological and economic expertise of technical projects of Oshurkovsky deposit's development

This article describes the history of ecological expertise undertaken in 1980-ies in connection with the development of Oshurkovsky apatite deposits. In 2008 the attempt of its development was made again, but Glavgosexpertiza rejected it because of the same environmental and technological problems.

Keywords: apatite, environmental impact assessment, deposit, dust control, drilling and blasting.

Весьма своеобразно выглядит Ошурковское месторождение апатита – сырьё для производст-

ва фосфорный удобрений.

С одной стороны, огромные запасы полезно-

го ископаемого, сосредоточены только в верхней части месторождения, которая в виде горной гряды возвышается над поймой реки Селенги. Ниже уровня русла Селенги месторождение продолжается и запасы в этой части также колоссальные. Экономические и горно-технические условия освоения исключительно благоприятные, лучшего даже придумать невозможно. Расположено оно в 18 км от г. Улан-Удэ, столицы Бурятии – крупного промышленного центра с базой строительной индустрии. Прямо по месторождению проходит федеральная автомагистраль М-55, рядом линия электропередач из Иркутска на Улан-Удэ, на противоположном берегу Селенги – Транссибирская железная дорога. Руды легко обогащаются, а для разработки до уровня реки нет абсолютно никаких горно-технических сложностей. Разработка простейшая: взрывай горную породу, грузи, перевозки и перерабатывай. Но с другой стороны, присутствует отрицательный фактор, заключающийся в низком содержании полезного компонента. В среднем по месторождению содержание P_2O_5 (пятиоксида фосфора) доходит порядка до 3,5%, максимально до 4%. Например, в апатитах на Кольском полуострове до 25% полезного компонента, а руды с содержанием, подобным Ошурковским, направляются в отвалы. Казалось бы, нет ничего особенного в том, что руды Ошуркова на грани промышленных содержаний. В течение многих последних десятилетий наблюдается общая мировая тенденция развития горнорудной промышленности к освоению месторождений, бедных по содержанию полезных компонентов. Но, как правило, такие месторождения являются крупными по запасам. Они даже получили собственное название – крупнотоннажные. Ошурковское как раз и является собой пример типичного крупнотоннажного месторождения. Разработка таких месторождений возможна и экономически выгодна (рентабельна) при одном условии – массовой добыче рудного материала, колоссальных объемах добываемой и перерабатываемой породы. Так и случилось с Ошурково.

Геологическая разведка месторождения завершилась в 1970 г., разработка первого технического проекта освоения месторождения состоялась в 1976 г., и в том же году постановлением правительства СССР было решено освоить месторождение и строить в Бурятии Забайкальский апатитовый завод. В состав апатитового завода входят рудник, обогатительная фабрика, хвостохранилище, другие производственные и социально-бытовые объекты, транспортная,

энергетическая и другие инфраструктуры. В январе 1977 г. Минхимпром СССР утвердил технический проект первой очереди строительства ЗАЗа. Для того чтобы хоть как-то выдержать экономическую целесообразность техническим проектам I очереди, предусматривался огромный объем добычи и переработки – 19 млн т в год. Вторая очередь ЗАЗа увеличила этот объем вдвое – до 38 млн т. Практически это означало, что на левом берегу Селенги, несущей в оз. Байкал свыше 50% годового речного стока, всего лишь в 1,0-1,5 км от русла реки будет сооружен один из крупнейших в мире открытых карьеров по добыче полезного ископаемого. Но даже столь колоссальные объемы не гарантировали предприятию прибыли, в условиях плановой экономики СССР ЗАЗ проектировался как предприятие планово-убыточное. Зато нес огромные экологические последствия...

К этому времени территория водосборного бассейна оз. Байкал была отнесена к региону со строгими экологическими ограничениями, значительной регламентацией всех сфер природопользования. Уже в этот период в нашем регионе фактически действовали экологические требования, изложенные в следующих основополагающих документах:

- два правительственных постановления по рациональному использованию и сохранению природных богатств бассейна озера Байкал, сохранению самого озера (№52 от 21 января 1969 г. и №391 от 16 июня 1971 г.);

- проект водоохранной зоны бассейна озера Байкал с комплексом организационно – хозяйственных мероприятий (1971);

- Временные правила охраны вод озера Байкал и естественных ресурсов бассейна этого озера (1973);

- Правила рубок главного пользования в лесах бассейна оз. Байкал (1973).

Были и другие постановления и директивные решения. По существу все министерства и ведомства, предприятия которых расположены в нашем регионе, разработали и приняли повышенные экологические нормы и требования. ЗАЗ нарушал эти требования. Забайкальский апатитовый завод не соответствовал основополагающему условию – официальному запрету на строительство новых и расширение действующих предприятий, если не могли предотвратить загрязнение водной или воздушной среды водоохранной зоны Байкала.

Недостатки природоохранного характера прослеживались по всей технологической цепи будущего завода – от буровзрывных работ на

карьере по добыче руды до хранения отходов предприятия.

Для добычи столь огромных объемов руды проектом предусматривалось проведение массовых взрывов на карьере два раза в неделю. Единственный заряд для одного взрыва проектировался в объеме 52 т аммонита, то есть одним разом взрывался товарный вагон взрывчатки. Рядом русло Селенги, нерестилища ценных пород рыб. Нетрудно представить, какой отпугивающий эффект для производителей будут иметь столь мощные потрясения, а если икра будет отложена, она все равно будет сорвана с субстрата и унесена течением реки. Главрыбвод Министерства рыбного хозяйства СССР, который первоначально согласовал проведение массовых взрывов на Ошурковском карьере, отозвал его после проведения опытных модельных взрывов, когда выяснилось, что взрыв всего лишь одного килограмма ВВ действует отрицательно для нерестилищ, отстоящих от взрыва на расстоянии до 1,5 км. А взрыв в 52 т наносит колоссальный ущерб.

Массовые взрывы на карьере образуют мощный очаг скопления пыли, содержащей токсичные элементы взрывчатых веществ. Этот очаг предоставляет собой источник массового загрязнения воздушного бассейна, причем существует реальная угроза загрязнения и отравления воздушной среды пылью и ядовитыми газами не только близлежащих поселков Ошурково, Сотниково, ст. Дивизионная, но и города Улан-Удэ, расположенного в 14 км по прямой розе ветров от места массовых взрывов. Естественная аэродинамическая труба по долине р. Селенги будет способствовать переносу пыли и ядовитых газов в сторону города, загрязнению поймы реки. Можно уверенно утверждать, что через несколько лет после начала функционирования рудника пойма р. Селенги на большом протяжении будет покрыта слоем пыли, а находящиеся на ней сельскохозяйственные угодья и места отдыха горожан будут безвозвратно потеряны. В Селенгу, а затем и в Байкал непосредственно из атмосферы и в результате смыва с почв окружающей местности попадут содержащиеся в апатитоносных диоритах соли (соединения железа, фосфора, титана, щелочных металлов, никеля, кобальта, меди, хрома, ванадия).

Помимо всего перечисленного взрывоопасная зона карьера на всем протяжении пересекается с федеральной автомагистралью М-55, а сами взрывы будут осуществляться в зоне функционирования линий Улан-Удэнского аэропорта. Очаг пылевого загрязнения возможно

сократить за счет орошения буровзрывных площадей. Но, с одной стороны, это достигнуто лишь в теплое время года, а с другой – приведет к резкому увеличению компонентов, поступающих в Селенгу с водами, используемыми для орошения, т.е. часть пыли, рассеянная в атмосфере или осевшая при орошении, будет попадать прямо в Селенгу.

Части отрицательных последствий от функционирования Ошурковского карьера можно было бы избежать, если бы был освоен подземный способ разработки месторождения, но в экономическом отношении это невозможно.

Следующий блок экономических проблем связан с размещением основных и вспомогательных производств ЗАЗа (Забайкальского апатитового завода) в Табхарской котловине. Техническим проектом предусматривалось, в частности, создание здесь хвостохранилища полужидких стоков до 620 м над ур. м., т.е. на 120 м выше г. Улан-Удэ. Это вызывает особую тревогу, т.к. город располагается в 7-балльной, а котловина в 8-9-балльной сейсмической зоне. Создается не только реальная угроза внезапного загрязнения р. Селенги в случае экстремального проявления природной стихии, что явилось бы непоправимым бедствием для Селенги и Байкала, но и селевой и оползневой опасности для Улан-Удэ, поселков и транспортных коммуникаций левобережья Селенги Иволгинской долины, особенно для федеральной автомагистрали России–Монголия.

Кроме того, Табхарская котловина является бессточной. Бессточна она только на поверхности, геоморфологически днище же ее, как показали геофизические работы, изобилует многочисленными тектоническими разломами, т.е. представляют собой типичную «битую тарелку», и, следовательно, утечки подрусловую часть Селенги неизбежны, а в этих стоках находятся и щелочи, и кислоты, и токсичные соединения, используемые в технологическом цикле обогащения руд. Вышесказанное обуславливает вывод: на днище хвостохранилища необходим водонепроницаемый экран, предотвращающий утечки. Лучшее всего для этих целей подошел бы мощный слой глины. Вблизи Табхара такое месторождение глин отсутствует. Поэтому техническим проектом предусматривается экранирование днища впадины полиэтиленовой пленкой толщиной 0,05 мм на площади 1 600 га!

На основной строительной площадке на склонах Табхарской котловины в 1971-1985 гг. действовали 3 пруда – накопителя сточных вод и отходов – от опытной обогатительной фабрики

ки, золоотвал ТЭЦ и накопитель бытовых стоков поселка. Днища всех 3 объектов были экранированы той самой полиэтиленовой пленкой, причем полосы пленки соединялись друг с другом обыкновенным бытовым утюгом. Такой кустарный метод изготовления и укладки противофильтрационного экрана не гарантировал надежность покрытия. Третий пруд был пущен в эксплуатацию в ноябре 1982 г., а уже в июне 1983 г. на нем произошла авария, в результате которой пруд опустел – исчезло 18 000 м³ сточных вод. На месте прорыва в плотине из рыхлого материала остался разрыв, причиной которого были постоянные невидимые глазом утечки. В бортах разрыва обнажились куски черной полиэтиленовой пленки. Вниз по склону от плотины пруда в сторону Иволгинской котловины на пути движения стоков образовались глубокие промоины, воронки оседания почвы. Руководство завода тщетно пыталось скрыть эту аварию, которая наглядно продемонстрировала ненадежность полиэтиленового экрана и правоту экологической экспертизы.

Первая фаза переработки руд – это их измельчение до состояния пудры, которая после извлечения из нее полезного компонента в виде жидкой пульпы направляется в хвостохранилище. Уровень жидкой фазы в хранилище постоянно изменяется, поэтому на его краях образуются так называемые пляжи, сложенные из высохшей минеральной «пудры». Даже от легкого дуновения ветра «пудра» поднимается, образуя новый очаг пылевого загрязнения атмосферы.

Таким образом, вопрос о «пудре» на хвостохранилище ЗАЗа был поднят экологами вполне обоснованно.

Наконец, последний из самых крупных природоохранных недостатков проекта апатитового завода – емкость водохранилища. Напомним, что среднее содержание полезного компонента составляет 3,5%. А это означает, что 96-97 % добытой и измельченной массы горной породы будет направлено в отвалы. Емкость Табхарской котловины даже при искусственном наращивании ее бортов равна порядка 700 млн м³. Этот объем может обеспечить складирование хвостов по первой очереди (19 млн т) в течение 40-45 лет, при выходе завода на полную мощность – вдвое меньше, около 20 лет – срок весьма короткий. В целом хвостохранилище может вместить всего лишь 20-25% только разведанных запасов месторождения. А что дальше? Ответа на этот вопрос нет. Исходя из этого хвостохранилище не может располагаться вдали от фабрики. Рекомендация авторов проекта: «В даль-

нейшем необходимо изыскать новое место для хвостохранилища» – выглядит как недоразумение.

Первые документы о природоохранных недостатках проекта строительства ЗАЗа появились в 1980 г., В связи с изменением оптовых цен на строительные материалы Госплан СССР поручил Минхимпрому СССР переработать технический проект Забайкальского апатитового завода. Экологические службы Бурятии приняли решение о необходимости в новом варианте проекта предусмотреть мероприятий по предотвращению загрязнения природной среды бассейна оз. Байкал и г. Улан-Удэ. Первоначально это обстоятельство в проекте не учитывалось. Вопрос о возможности закрытия стройки даже не поднимался, экологи были убеждены в том, что авторы проекта найдут технические решения, исключающие показанные выше отрицательные экологические последствия.

Так началась емкая многолетняя экологическая экспертиза проекта, строительства и начала функционирования апатитового завода. Документы по проекту и его экспертизе были разосланы по ведомствам всей страны. Нами получено свыше 50-ти экспертных заключений, все они, кроме одного, вскрывали экологические недостатки, предлагали варианты уменьшения отрицательных последствий. Некоторые варианты смягчения предлагали и авторы проекта. Постепенно выяснялось, что все предлагаемое – это лишь частные полумеры, не решающие кардинально общую проблему массового загрязнения природной среды на территории водоохранной зоны оз. Байкал от функционирования ЗАЗа.

На расширенном заседании бюро Бурятского обкома КПСС 11 декабря 1984 г. впервые обсуждался вопрос о целесообразности продолжения строительства ЗАЗа, о нарушениях экологических требований по охране оз. Байкал.

Несмотря на это экологическая экспертиза продолжалась и перешла на уровень Государственной экспертной комиссии (ГЭК) Госплана СССР, причем проект был одним из наиболее крупных в стране, экспертируемых этой комиссией. В Бурятию прибыла группа экспертов для изучения проблемы на месте, в заседаниях ГЭК в Москве участвовали специалисты из Улан-Удэ. Экспертная комиссия дважды (в августе 1985 г. и апреле 1986 г.) принимала решения не в пользу ЗАЗа. Выдержка из последнего документа: «Подтвердить нецелесообразность продолжения строительства ЗАЗа, так как оно приведет к дополнительному загрязнению природного комплекса оз. Байкал, р. Селенги г. Улан-

Удэ, не допускающего размещения и строительства здесь новых крупных предприятий с высоким потенциалом загрязнения».

На основании данного заключения в мае 1986 г. Госплан СССР прекратил финансирование строительства ЗАЗа, несмотря на то, что к тому времени на сооружение объектов завода было затрачено свыше 50 млн р. (при курсе за 1 доллар США от 63-87 к.).

Так, победой здравого смысла и экологов завершилась первая экологическая экспертиза проекта освоения Ошурковского месторождения.

Спустя 12 лет журналистам газеты «Номер Один» стало известно, что появилась некая компания ООО «ДАКСИ ЛТД», которая собирается разрабатывать Ошурковское месторождение апатитов, и даже глава администрации, на территории которого находится месторождение, подписал разрешение на капитальное строительство объектов инфраструктуры фабрики по переработке апатитов. Представители общественной организации «Бурятское региональное объединение по Байкалу» подготовили обращение в межрайонную природоохранную прокуратуру, и через несколько дней была проведена совместная прокурорская проверка объекта, в ходе которой нами было установлено нарушение условий лицензионного соглашения. Было вынесено предписание главе администрации района.

Нами проведено множество встреч на разных уровнях: от совещания у заместителя министра природных ресурсов И.Г. Петрова, действующего по указанию Председателя Правительства Республики Бурятия, до заседания депутатов Иволгинского районного Совета, на территории которого находится месторождение. Было подготовлено большое количество писем в адрес ООО «ДАКСИ ЛТД». Ни разу не получив от него письменного ответа, убедились в несостоятельности и безответственности компании. На-

копилось множество документов, содержащих положения с требованием предоставления общественности информации о проекте отработки и на основании Положения об ОВОС проведение общественных слушаний и независимой общественной экологической экспертизы. Общественные слушания по проекту Ошурковского месторождения апатитов состоялись в июле 2008 г. Ознакомившись с проектной документацией, мы обнаружили, что имеется много недостатков в проекте по технологии, скрыта основная информация о магистрали, хвостохранилищах, отходах, отвалах от производства концентрата и т.д. То, что в первую очередь волнует местных жителей. Мы потребовали, чтобы проект был доработан и представлен им для ознакомления. В течение 2 лет, как появилась компания ООО «ДАКСИ ЛТД», на территории Бурятии ею допущено множество нарушений по лицензионному соглашению, которые отмечены и зафиксированы природоохранной прокуратурой при деятельности общественных организаций. Члены «БРО по Байкалу» приложили достаточно много усилий для того, чтобы к их мнению прислушались представители власти, депутаты законодательного собрания. 4 сентября 2008 г. был проведен круглый стол в Народном Хурале, где мнение об отрицательной оценке проекта высказали 29 депутатов. Потребовали доработать проект, исключить методику взрывов. Таким образом, на этом этапе общественность достигла небольшого успеха в совместных усилиях по выражению единого отношения к проекту отработки Ошурковского месторождения апатитов.

В 2010 г. природоохранная прокуратура выступила в адрес ООО «Дакси ЛТД» с иском о досрочном прекращении лицензии, при этом допустив превышения полномочий, на это полномочен орган и выдавший лицензию, Роснедра. На этом и не закончена история попыток освоения данного месторождения.

Литература

Викулов В. Е. Забайкальский апатитовый завод: документальная хроника экологических экспертиз. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2008. –163 с.

Викулов Валериян Евгеньевич, доктор географических наук, профессор Бурятского госуниверситета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 211593

Ширапова Сэндэма Доржиевна, кандидат географических наук, доцент Бурятского госуниверситета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 211593. sendema@rambler.ru

Vikulov Valerian Evgenyevich, doctor of geographical sciences, professor, department of physical geography, Buryat State University, Smolin str. 24a, Ulan-Ude 670000.

Shirapova Sendema Dorzhievna, candidate of geographical sciences, associate professor, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel.211593. sendema@rambler.ru

УДК 556.5 (571.54 + 517.3)

© *Е.Ж. Гармаев, Д. Доржготов*

К разработке научных основ гидроэкологической безопасности бассейна трансграничной реки Селенга

В статье на основе детального анализа особенностей водного режима рек бассейна трансграничной р. Селенга и с учетом проведенных совместных исследований по увеличивающейся антропогенной нагрузке рассмотрены предварительные результаты научных основ гидроэкологической безопасности для данной водосборной территории. Работа выполняется в рамках совместных работ Учреждений Сибирского отделения РАН и Министерства образования, культуры и науки Монголии.

Ключевые слова: гидроэкологическая безопасность, охрана водных ресурсов, геоинформационные системы.

E.Zh. Garmaev, D. Dorzhgotov

To working out the scientific basis of hydro ecological safety of the Selenga transboundary basin

In the article the preliminary results of scientific bases of hydro ecological safety for the catchment area have been considered on the basis of the detailed analysis of the characteristics of the rivers water regime of the Selenga transboundary river. They take into account the joint researches on increasing anthropogenous loading. The research work is carried out within the frame of collaborative work of the Establishments of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences and the Ministry of Education, Culture and Science of Mongolia.

Keywords: hydro ecological safety, protection of water resources, geoinformational systems.

Требования гидроэкологической безопасности (ГЭБ) применительно к оз. Байкал для каждого сезона года определяют допустимый диапазон значений расходов воды, концентраций различных растворенных веществ, мутности и температуры в замыкающих створах притоков при их впадении в озеро. Для рек бассейна оз. Байкал в целом подобные ограничения должны обеспечить достаточность водных ресурсов и надежное водоснабжение, приемлемое качество воды, низкий уровень угрозы опасных гидрологических процессов, сохранение всех водных объектов на территории ее бассейна и стабильность существования водных и наземных экосистем. В связи с этим в данной работе рассматривается разработка научных основ гидроэкологической безопасности главного притока оз. Байкал – трансграничной р. Селенга.

Обеспечение условий для сохранения природных экосистем и устойчивого экономического и социального развития трансграничного бассейна р. Селенга требует введения ограничений для допустимых изменений водного, твердого, теплового и важнейших компонентов химического стока для целой системы речных створов, расположенных на ее водосборной территории. Причем эти ограничения должны быть увязаны между собой таким образом, чтобы не было противоречий между требованиями к показателям речного стока в различных створах. Уже на этом этапе необходимо учитывать интересы

действующих и потенциальных водопользователей. Ситуацию проясняет пример простейшей ситуации. Если в результате сброса загрязняющих веществ в верховьях некоторого участка реки концентрация какого-либо из них уже достигла предельно допустимого значения, то при отсутствии значительной боковой приточности на этом участке расположенные ниже по течению хозяйствующие субъекты уже лишены возможности сбрасывать свои сточные воды даже в минимальном количестве. Для каждого из основных компонентов химического стока помимо предельно допустимых концентраций (ПДК) в замыкающем створе необходимо ввести систему более жестких дополнительных ПДК для расположенных выше по течению участков основной реки и ее притоков. Ужесточение требований к качеству воды на всех участках должно обеспечить право всех водопользователей на реализацию своей квоты на экологически безопасный сброс загрязняющих веществ. Аналогичный принцип должен быть учтен при назначении других ограничений на характеристики речного стока. Совокупность таких ограничений и является количественным выражением требований гидроэкологической безопасности бассейна р. Селенга.

Общеизвестно, что по мере развития общества увеличивается разнообразие и интенсивность антропогенных нагрузок на водосбор и русло реки. В качестве примера можно привести вы-

брос загрязняющих веществ в р. Сунгари зимой 2005 г., который продемонстрировал необходимость создания средств достаточно надежного решения поставленных задач. Это особенно важно для трансграничных рек, для которых подобные ситуации выходят на уровень межгосударственных отношений.

Основной водохозяйственной политики устойчивого развития являются восстановление и сохранение в стабильном состоянии природных водных объектов с целью гарантированного водообеспечения населения и объектов экономики страны. Проведение любых хозяйственных мероприятий в бассейне Байкала связано с оценкой их воздействия на всю экосистему озера.

Между тем известно, что высокие гидрологические показатели водообеспеченности на душу населения не всегда отражают реальную экономическую картину, так как освоение, казалось бы, доступных ресурсов может оказаться экономически нецелесообразным из-за неэффективности или даже практически невозможным в силу каких-либо политических, социальных, экологических и иных причин.

Специфическая ситуация возникает с так называемыми международными водами, когда в бассейне одной и той же реки расположено несколько государств или река протекает по границе между двумя государствами. Страны, расположенные ниже по течению, теоретически могут столкнуться с нехваткой воды или даже лишиться ее из-за регулирования стока в верхнем течении. Если даже вода поступает из-за границы в достаточных количествах, то большую проблему может составить ее качество. Опыт последних лет, когда на сопредельных территориях бассейна одной реки происходят сбросы (аварии) загрязняющих веществ в больших объемах в результате хозяйственной деятельности человека, только обостряет необходимость совместного решения комплекса вопросов, связанных с использованием и охраной водных ресурсов трансграничных рек. Водосборные территории этих международных рек находятся под контролем двух и более стран, поэтому для достижения экономически эффективного и экологически безопасного водопользования наиболее оптимальным и перспективным инструментом представляется применение бассейнового подхода к управлению природопользованием в целом, имеется в виду, что речной бассейн считается неделимым гидрологическим единством.

Бассейн р. Селенга как на монгольской, так и на российской части является наиболее хозяйст-

венно освоенной территорией, и уровень антропогенного воздействия на водные объекты бассейна достаточно велик. Так, монгольская территория бассейна р. Селенга занимает лишь 1/5 часть площади всей страны (19%), однако здесь проживает около 75 % населения и сосредоточена практически вся промышленность страны. На притоке Селенги второго порядка – реке Туул – расположена столица Монголии – г. Улан-Батор с населением около 1 млн чел. Немалую проблему сегодня составляют со своим необустроенным бытом юрточные микрорайоны вокруг Улан-Батора. Количество юрт, по разным оценкам, варьирует в пределах 180-200 тысяч единиц. На водосборе р. Селенга плотность населения наибольшая – 4,9 чел/км², тогда как по стране она составила 1,5 чел/км². Кроме столицы можно выделить такие индустриальные центры страны, как г. Эрдэнэт, Дархан и Сухэ-Батор, которые находятся на водосборе р. Селенга. Этот регион является основным экономическим районом страны, где вырабатывается около 80 % промышленной валовой продукции, 80-85 % зерновых культур, 75-80 % картофеля и овощей. Здесь насчитывается около 11,5 млн поголовья скота, что составляет 1/3 часть общей его численности. В Концепции устойчивого развития Монголии указано, что этот регион (бассейн р. Селенга) является главным определяющим субъектом социально-экономического развития страны в XXI в.

В регионе в настоящее время функционирует более 100 золотодобывающих предприятий, которые из-за устаревшей технологии добычи оказывают значительное влияние на окружающую среду, особенно на малые реки. Технология добычи россыпных месторождений золота требует использования воды в больших объемах, в результате чего сильно загрязняются реки. Например, в сезон золотодобычи в верховьях р. Туул на протяжении 80 км (в Заамарском золотоносном узле) содержание взвешенных частиц доходит до 472 г/м³.

На российскую часть площади водосбора р. Селенга приходится 27 % территории Республики Бурятия, но на ней проживает около 85 % населения и производится более 75 % валового регионального продукта республики. На данной территории расположены основные города региона, самым крупным из которых является г. Улан-Удэ с населением более 400 тыс. человек. Здесь следует отметить такие основные промышленные узлы, как Кяхтинский, Улан-Удэнский и Нижнеселенгинский непосредственно на р. Селенга, а также Закаменский, Гуси-

ноозерский, Заиграевский и Петровск-Забайкальский на ее водосборе. Следовательно, практически все водотоки подвержены значительному антропогенному воздействию.

Водные ресурсы в бассейне р. Селенга в пределах российской территории используются неэффективно. Процент экономии свежей воды за счет внедрения систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения невелик и составляет 20-25 %. Значительные объемы забранной воды теряются в процессе промышленного производства из-за несовершенства технологий и утечек в системах водоснабжения. В частности, изношенность сетей в коммунальном хозяйстве в ряде населенных пунктов доходит до 90 %. Принимаются определенные меры по охране водных ресурсов в Монголии. В стране почти все города и крупные населенные пункты имеют очистные сооружения, большинство из которых находится в бассейне р. Селенга. В настоящее время из-за экономических трудностей более 40 % очистных сооружений не работает и сбрасывает сточные воды прямо в водные объекты. Эффективность работы очистных сооружений городов Улан-Батор, Дархан, Эрдэнэт достигает 85-90 %, но случаются аварии и несанкционированные сбросы сточных вод непосредственно в реки.

За последние десятилетия в связи с ростом угроз как со стороны природной среды, так и со стороны техносферы приоритетным направлением политики России становится обеспечение безопасности населения и хозяйственных объектов. Территория бассейна реки Селенги относится к числу наиболее неблагоприятных районов России и характеризуется широким распространением целого ряда опасных природных процессов и явлений. Из них наводнения по повторяемости, площади распространения, величины воздействия являются одним из наиболее опасных видов стихийного бедствия, представляющим угрозу жизнедеятельности и несущим большой экономический ущерб. При этом увлажнение является, как известно, глобальным лимитирующим фактором во внутриконтинентальных условиях Евразии. Подобные природные явления имеют тесную связь с процессом опустынивания земель с одной стороны, разрушительными наводнениями – с другой, и могут наносить ощутимый урон экономике России и Монголии. Таким образом, рассматриваемый регион относится к территориям с высокой вероятностью катастрофических проявлений целого ряда опасных природных процессов и явлений.

Отметим, что водные системы также являются местом активного функционирования микробных сообществ. Качество воды и гидроэкологическая безопасность водотоков во многом определяется деятельностью микробных сообществ, которые участвуют в круговороте химических элементов, трансформации веществ, формировании химического состава водных систем. Важное значение для безопасности водоемов имеет санитарно-микробиологический мониторинг патогенной микрофлоры воды и донных отложений.

По причине того, что на пространстве бассейна р. Селенга расположены территории трех субъектов РФ и Монголии, создаваемые информационные ресурсы, как правило, имеют узкотерриториальный характер, различную точность привязки, специальные форматы, не унифицированы, а иногда и противоречивы. Отсутствие единой технологической концепции при организации ГИС и баз данных, применение разных подходов при выборе технологических решений территориальных проблем сдерживают интеграцию усилий регионального и мирового сообщества по исследованию уникальной экосистемы. Кроме того, отсутствие межгосударственной информационной системы, регистрирующей состояние и динамику природопользования бассейна как единой геосистемы, затрудняет комплексную экологическую и экономическую оценку территории, а также ограничивает возможности исследования трансграничных природных и социально-экономических процессов. В сложившихся условиях создание международной геоинформационной системы гидроэкологической безопасности бассейна р. Селенга является актуальной практической задачей.

На первом этапе выполнения проекта подробно рассмотрен водный режим рек бассейна Селенги осуществлено внутригодовое распределение стока и получена приближенная картина движения воды во всем бассейне. Эта картина описывается схемой нарастания времени добега речного стока от различных участков речных бассейнов до его впадения в оз. Байкал. Рассмотрены проблемы совместного использования и охраны водных ресурсов р. Селенга, которые на втором этапе должны завершиться разработкой общих принципов совместной деятельности в этой сфере и в идеале формулировкой рекомендаций. Разработана предварительная модель реакции речной системы на внешнее воздействие, которая на следующем этапе будет адаптирована для бассейна р. Селенга. Также будет выполнена оценка повторяемости и пло-

щади распространения наводнений в бассейне р. Селенга, разработаны прогнозные сценарии их развития, определены возможные потери и создана серия карт пораженности земель и населения от наводнений. В заключение планируется

на основе выводов, полученных на первых этапах, разработать научные основы гидроэкологической безопасности для трансграничного бассейна р. Селенга.

Литература

1. Гармаев Е.Ж. Изменение климата и сток рек Байкальского региона / Е.Ж. Гармаев, Д. Доржготов // Вестник Бурятского университета. Серия Биология, география. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2010. – С. 16-19.
2. Гармаев Е.Ж. Водные ресурсы рек бассейна озера Байкал: научные основы их использования и охраны / Е.Ж. Гармаев, А.В. Христофоров. – Новосибирск: Гео, 2010. – 231 с.
3. Христофоров А.В. Научные основы совместного использования и охраны водных ресурсов трансграничной реки Селенга / А.В. Христофоров, Е.Ж. Гармаев, Ю.С. Даценко и др. // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – №5. – Екатеринбург, 2007. – С.79-93.

Гармаев Эндон Жамьянович, доктор географических наук, заведующий лабораторией геоэкологии БИП СО РАН, профессор кафедры физической географии биолого-географического факультета БГУ, г. Улан-Удэ. e-mail: garend1@yandex.ru

Дэнчингунгаагийн Доржготов, доктор биологических наук, профессор, академик Академии наук Монголии, директор Института географии АНМ, заведующий кафедрой геоэкологии Монгольского государственного университета, г. Улан-Батор.

Garmaev Endon Zhamyanovich, doctor of geographical sciences, head of the laboratory of geocology BINM SB RAS, professor, department of physical geography, faculty of biology and geography, Buryat State University, Ulan-Ude. e-mail: garend1@yandex.ru

Dechingungaagin Dorzhgotov, doctor of biological sciences, professor, academician, Mongolian Academy of Sciences, director of the Institute of Geography MAS, head of the department of geocology, Mongolian State University, Ulan-Bator. e-mail: geodgv@magicnet.mn

УДК 332.362 (571.54)

© *Н.В. Елтошкина*

Эколого-экономическая оценка эффективности минерально-сырьевых ресурсов и природопользования Республики Бурятия

Оценка экологической и экономической эффективности потенциальных минеральных ресурсов, учет социальных факторов особенно важны для Байкальского региона. Мы провели всестороннюю экологическую оценку некоторых горнодобывающих предприятий комплекса Республики Бурятия, с помощью предлагаемого методологического подхода.

Ключевые слова: индекс эффективности рационального природопользования, экологической ренты, минеральные ресурсы, социальные пособия, доходы от аренды, всесторонняя оценка.

N. V. Eltoshkina

The ecological and economic assessment of the efficiency of mineral raw resources and nature management in the Republic of Buryatia

The assessment of environmental and economic efficiency of potential mineral resources, taking into account social factors is particularly important for the Baikal region. We conducted a comprehensive environmental assessment of some mineral complex enterprises of the Republic of Buryatia, using the proposed methodological approach.

Keywords: index of efficiency, environmental management, environmental rent, mineral resources, social benefits, rental income, comprehensive assessment

Для развития добывающей промышленности в регионе необходимо учитывать комплекс социальных и экологических проблем, т.е. оценивать эколого-экономическую эффективность развития потенциала минерально-сырьевых ресурсов с учетом социальных факторов, что имеет особо важное значение для Байкальского региона.

Оценку эффективности предлагается осуществлять в следующей последовательности:

1. Определение сводного индекса эффективности развития потенциала минерально-сырьевых ресурсов по социальным параметрам $I_{c.n.}$ (уровень занятости трудоспособного населения, профессиональная подготовка, наличие жилого фонда, обеспеченность инфраструктурой и т.д.) [4]:

$$I_{c.n.} = \sum_{j=1}^n r_j q_j, \text{ где } r_j - \text{вес (значимость) } j\text{-го}$$

параметра в оценке социальных факторов варианта; q_j - относительный (безразмерный) показатель социального «качества» минерально-сырьевого потенциала по j -му параметру; n - число оцениваемых социальных параметров.

В связи с невозможностью точной экономической оценки большинства сравниваемых со-

циальных параметров (уровень занятости, обеспеченность квалифицированными кадрами и т.д.) оценка весомости параметров, характеризующих социальные факторы, производится на основе экспертных данных. Результаты экспертизы представляются в виде матрицы.

Таблица 1

Матрица попарного сравнения социальных параметров

j	Параметры					K_j	r_j
	1	2	3	...	n		
1	n_{11}	n_{21}	n_{31}	...	n_{j1}	K_1	r_1
2	n_{12}	n_{22}	n_{32}	...	n_{j2}	K_2	r_2
3	n_{13}	n_{23}	n_{33}	...	n_{j3}	K_3	r_3
...
n	n_{1n}	n_{2n}	n_{3n}	...	n_{jn}	K_n	r_n
						$\sum K_j$	$\sum r_j$

Количественная оценка значимости j -того параметра может быть определена по формуле:

$$r_j = \frac{K_j}{\sum_{j=1}^n K_j}$$

где K_j - количество предпочтений при попарном сравнении, отданных j -му социальному параметру.

Относительный показатель качества по j -тому параметру рассчитывается по формулам:

$$q_j = \frac{P_j^a}{P_j^k} \quad (1); \quad q_j = \frac{P_j^k}{P_j^a} \quad (2),$$

где P_j^a ; P_j^k - количественные значения j -го социального параметра, соответственно для анализируемых минерально-сырьевых ресурсов и варианта-конкурента.

Первая формула используется для показателей при увеличении абсолютных значений, в которых возрастает социальная ценность, в противном случае применяется вторая формула.

Таблица 2

Расчет показателя эффективности по социальным параметрам

Параметр	P_j^a	P_j^k	r_j	q_j	$r_j q_j$
1	P_1^a	P_1^k	r_1	q_1	$r_1 q_1$
2	P_2^a	P_2^k	r_2	q_2	$r_2 q_2$
3	P_3^a	P_3^k	r_3	q_3	$r_3 q_3$
...					
n	P_n^a	P_n^k	r_n	q_n	$r_n q_n$
					$I_{c.n.} = \sum r_j q_j$

2. Определяется сводный индекс эффективности по экономико-экологическим параметрам:

$$I_{\Sigma} = \sum_{j=1}^n f_j I_j, \quad \text{где } f_j - \text{доля } j\text{-х эколого-}$$

экономических издержек в стоимости осуществления варианта; I_j - индекс эколого-экономических затрат для анализируемого варианта относительно варианта-конкурента.

$$f_j = \frac{C}{C_n}, \text{ где } C_n - \text{эколого-экономическая}$$

стоимость или цена потребления, включающая совокупность эксплуатационных затрат (с учетом экологических) и горно-экологическую ренту

$$C_n = R_{г.э.} + \sum_j C_j, \text{ где } R_{г.э.} - \text{горно-}$$

экологическая рента; C_j – величина j -х эксплуатационных издержек.

$$l_j = \frac{C_j^a}{C_j^k}, \text{ где } C_j^a \text{ и } C_j^k - \text{величина } j\text{-х из-}$$

держек в стоимости анализируемого и конкурирующего варианта реализации минерально-сырьевого потенциала.

Таблица 3

Расчет показателя эффективности развития минерально-сырьевых ресурсов по эколого-экономическим параметрам

Показатель	C_j^a	f_j	C_j^k	l_j	$f_j l_j$
горно-экологическая рента	R^a	f_1	R^k	l_1	$f_1 l_1$
эксплуатационные затраты	C_2^a	f_2	C_2^k	l_2	$f_2 l_2$
экологические затраты	C_3^a	f_3	C_3^k	l_3	$f_3 l_3$
цена потребления	C_n^a				$I_{э.н.}$

3. Определяется комплексный показатель эколого-экономической эффективности развития минерально-сырьевых ресурсов с учетом социальных параметров (социальный эффект на единицу эколого-экономических затрат).

$$K = \frac{I_{с.н.}}{I_{э.н.}}$$

При условии, если комплексный показатель социальной эффективности $K \geq 1$, вариант считается эффективным.

Используя данную методику, можно определить комплексный показатель социально-экологического эффекта на единицу затрат. В этом случае наряду с социальными анализируются экологические (землеемкость, водоемкость, атмосфероемкость, отходоемкость) параметры в натуральном или стоимостном сопоставимом виде. Их оценка производится также экспертным путем, а затем попарным сравнением абсолютных величин [1].

Предложенные показатели оценки минерально-сырьевых ресурсов Республики Бурятия одновременно являются информационной базой для выбора социально-экологически эффективного варианта.

Горные предприятия имеют особенности, которые составляют повышенные трудности в

оценке и оптимизации стратегии освоения месторождений. К таким особенностям относятся:

- отсутствие или весьма заниженная оценка первоначальной стоимости природного капитала и как следствие недостаточное вовлечение в рыночный товарооборот всего комплекса полезных компонентов;
- высокая капиталоемкость горного производства;
- относительно длительные сроки между вложениями и возвратами капитала;
- высокая инерционность горных проектов и решений, которая возрастает по мере их реализации.

Поэтому особенно важно для предприятий горного профиля процедура выявления внутренних резервов сохранения и развития минерально-сырьевого комплекса.

Ниже представим основные этапы выявления внутренних резервов, которые также следует оценить:

- определение целей развития предприятий минерально-сырьевой базы и критериев их достижения;
- анализ минерально-сырьевых ресурсов;
- общая диагностика состояния и тенденций учета экологических факторов;
- анализ финансового состояния;

- анализ и выделение ключевых проблем;
- формирование вариантов решения проблем;
- выделение приоритетных направлений деятельности;
- прогноз, анализ и оценка вариантов развития предприятия;
- разработка программы развития;
- оценка источников ресурсов;
- распределение ресурсов;
- выделение первоочередных проектов;
- выбор и фиксация стратегии и программы развития.

Таким образом, выявленные резервы позволят разработать конкретную тактику развития потенциала минерально-сырьевых ресурсов.

Общую эколого-экономическую оценку

имеющихся минерально-сырьевых ресурсов определять как сумму полученных эффектов – рентных доходов [5].

$$\mathcal{E} = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i$$

где \mathcal{E}_1 – экологическая рента; \mathcal{E}_2 – горная рента; \mathcal{E}_3 – социальная рента.

Кроме того, необходимо учитывать природно-исторические формы хозяйствования, сложившиеся на территории, которые в принципе должны сохраняться, обеспечивая связь природных и культурно-хозяйственных комплексов.

Для Республики Бурятия была проведена оценка эффективности развития минерально-сырьевого потенциала.

Таблица 4

Сводный индекс эффективности по социальным параметрам

Параметр	P_j^a	P_j^k	r_j	q_j	$r_j q_j$
1	90	40	0,18	0,71	0,13
2	0,3	0,7	0,2	0,6	0,12
3	11	18	0,12	0,74	0,089
4	1600	1200	0,46	0,54	0,248
					I с.п.= 0,632

Таблица 5

Сводный индекс эффективности по экономико-экологическим параметрам

Показатель	C_j^a	f_j	C_j^k	l_j	$f_j l_j$
Горно-экологическая рента	89	0,32	17	0,41	0,13
Эксплуатационные затраты	56	0,16	93	0,39	0,062
Расходы на охрану окружающей среды	23	0,09	43	0,52	0,047
Цена потребления	Ц=89				$I_{э.н.}=0,71$

Расчет показателя эффективности развития минерально-сырьевого комплекса по социальным параметрам: $K = 0,89$.

Таблица 6

Расчет показателей эффективности развития потенциала минерально-сырьевых ресурсов

Показатели	Единицы измерения	Существующие показатели	Расчетные показатели
1. Уровень занятости	%	0,2-0,3	0,45-0,5
2. Уровень дохода на 1 чел.	руб	450-500	850-900
3. Инфраструктурные показатели	%	0,3-0,4	0,5-0,6
4. Прочие факторы	%	0,1-0,2	0,4-0,5
Социальный эффект	руб/т		25-35
Индекс эффективности по социальным параметрам			Iс=0,632
1. Землеемкость	га/т	0,03	0,02
2. Водоемкость	м³/т	4-5	2-3
3. Атмосфероемкость	м³/т	0,02	0,01
4. Отходоемкость	м³/т	1,2	0,7
Экологическая рента	руб/т		20-30

Индекс эффективности по экологическим параметрам			I _э =0,72
1. Транспортные затраты	руб/т	100-250	30-50
2. Себестоимость добычи	руб/т	150-450	100-300
Горная рента	руб/т		50-200
Цена потребления	руб/т	350-650	300-500
Индекс эффективности по экономическим параметрам			I _э =0,5
Эффективность по социальным, экологическим и социально-экологическим параметрам			K _{сп} =1,01 K _{эки} =1,05 K _{с-эки} =2,06

Комплексная оценка природопользования на некоторых предприятиях минерально-сырьевого комплекса Республики Бурятия проведена с использованием данного методологического подхода. Анализ динамики вовлечения экологических ресурсов в процесс воспроизводства показал, что наибольшее влияние на эколого-экономическую оценку оказывают: региональные факторы – 40%, отраслевые – 40-45%, способ обработки месторождения – 15-20%, фактор времени – 20-25%.

В таблице 6 представлены расчетные показатели нормативной экологической ренты для некоторых перспективных минерально-сырьевых ресурсов Республики Бурятия.

Таблица 6

Расчетные показатели экологической ренты для основных видов минерально-сырьевых ресурсов Республики Бурятия

Минерально-сырьевой ресурс	Экологическая рента (р./т)
Бурый уголь	42,5
Вольфрамовые руды	85,9
Золото коренное	115,8
Золото россыпное	139,2
Каменный уголь	39,6
Кварцит и кварцевый песок	38,8
Молибденовые руды	78,5
Полиметаллические руды	98,7

Результаты оценки эффективности природопользования по двум горнодобывающим предприятиям представлены в таблице 7.

Таблица 7

Оценка эффективности природопользования

Показатели	Олень-Шибирское		Окино-Ключевское	
Расход экологических ресурсов, руб./т				
Землеемкость	14,6	16,9	8,4	8,6
Водоемкость	2,7	2,6	2,6	2,4
Атмосфероемкость	15,7	10,6	20,1	18,6
Отходоемкость	10,8	9,8	10,8	11,9
Итого	43,8	39,9	41,9	41,5
Экономия		-3,9		-0,4
Затраты на охрану окружающей среды, р./т				
Рекультивация	4,6	4,2	2,5	-
Очистка сточных вод	1,2	1,4	1,7	2,2
Очистка вредных выбросов	6,4	7,1	9,4	9,6
Складирование отходов	-	-	-	-
Итого	12,2	12,7	13,6	11,8
Экономия		-0,5		-1,8
Итого		-4,4		-2,2

Задача оптимального использования потенциала минерально-сырьевых ресурсов Республики Бурятия заключается в определении основных показателей эксплуатации минерально-

сырьевой базы и ее комплексного использования при условии обеспечения экологического равновесия и максимально возможной занятости трудоспособного населения [3].

В основу проверки разработанной модели положено оптимальное использование всей массы добытого и подготовленного к добыче и в достаточной степени разведанного минерального сырья и деловых отходов. Это позволило существенно увеличить в модели число исследуемых способов производства и переработки отходов и тем самым объединить три объекта оптимизации: достижение рациональной для региона структуры добычи и использования отходов, максимально возможной занятости рабочей силы, оптимальной нагрузки на окружающую среду при обеспечении получения горными предприятиями ренты.

Развитие минерально-сырьевого потенциала поможет республике решить ряд экологических и социальных проблем, сохранить исторически сложившуюся структуру добывающей промышленности.

Суммарный эколого-экономический эффект:

$U = 8$ млн р.,

горно-экологическая рента: $R = 4,2$ млн р.

Для решения конкретных вопросов восстановления и развития минерально-сырьевого потенциала необходимо совершенствование действующей системы управления и дальнейшее

научно обоснованное реформирование рыночных механизмов управления. Общий вопрос о роли, значении и спросе на местные топливные ресурсы остается основным в деле решения проблемы сохранения и развития минерально-сырьевого потенциала.

Оценку эффективности освоения минерально-сырьевых ресурсов республики с учетом его эколого-экономической оценки и требований рационального природопользования, необходимо осуществлять с использованием системы показателей отражающих степень вовлечения в процесс воспроизводства имеющихся минерально-сырьевых, экологических, трудовых и других ресурсов республики и учитывающих как затратные составляющие, в том числе экологические, обусловленные функционированием и развитием соответствующих горных предприятий, так и результирующие показатели экологической, социальной, коммерческой и бюджетной эффективности, а также рентный доход, образующийся на предприятиях с благоприятными, естественными или обусловленными дополнительными вложениями, условиями производства.

Литература

1. Голуб А.А. Экономика природопользования / А.А. Голуб, Е.Б. Струкова. – М.: Аспект-Экспресс, 1995. – 215 с.
2. Гурен М.М. Проблемы экономической эффективности горнодобывающих отраслей / М.М. Гурен, М.П. Павлов. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского ун-та, 1984. – 154 с.
3. Нестеров П.М. Экономика природопользования и рынок / П.М. Нестеров, А.П. Нестеров. – М.: Закон и право. 1997. – 412 с.
4. Ратнер Н.М. Оценка развития минерально-сырьевого комплекса промышленно освоенного региона. – М.: Наука. 1987 – 95 с.
5. Экономика природопользования (аналитические и нормативно-методические материалы). – М.: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов, 1994. – 136 с.

Елтошкина Наталья Валерьевна, канд. геогр. наук, доцент, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, ИрГСХА, тел. 8(3952) 237-486, agro@igsha.ru

Eltoshkina Natalia Valerievna, candidate of geographical sciences, 664038, Irkutsk State Agricultural Academy. 664038, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodyozhny settlement, tel. 8(3952) 237-486, agro@igsha.ru

УДК 628.1(571.54)

© *Ю.А. Кучумова, Д.И. Жамбалова, Е.В. Борхонова*

Взаимодействие поверхностных и подземных вод в зоне влияния Улан-Удэнского промышленного узла

Гидродинамические изменения в течение года в зоне подпора влияют на миграцию загрязнений, переносящихся как поверхностными, так и подземными водами. В пределах города реки загрязняются нитратом, сульфатом, фенолами. Под воздействием колебания уровня грунтовых вод наблюдается изменение содержания аммония, железа, нитрата и сульфата в несколько раз.

Ключевые слова: поверхностные и подземные воды, загрязнение, межень, половодье, колебание уровня, гидродинамические изменения, нитраты, железо, сульфат аммония.

Yu.A. Kuchumova, D.I. Zhambalova. E.V. Borkhonova

The interaction of surface and ground waters in the zone of influence of industrial complex in Ulan-Ude

During a year the hydrodynamic changes in the zone of backwater influence on migration of pollution transferred both by surface and ground waters. Within the city the rivers are polluted by nitrate, sulphate and phenols. Under the influence of oscillations of ground waters level the multiple change in concentrations of ammonium, iron, nitrate and sulphate is observed.

Keywords: surface and ground waters, pollution, low-water, flood, oscillations of level, hydrodynamic changes, nitrate, iron, ammonium sulphate.

Введение

Взаимосвязь поверхностных и подземных вод носит сложный, смешанный характер, во многом зависящий от сезона года. В меженные периоды речная сеть является дренажной для подземных вод, их уклон направлен в сторону русел поверхностных водотоков. В половодье, в паводки высокие уровни поверхностных вод создают подпор подземным водам, уклон которых в это время направлен уже от реки. Кривая подпора может распространяться в сторону берегов речной долины на расстояние до нескольких сотен метров.

Гидродинамические изменения в течение года в зоне развития подпора влияют на миграцию загрязнений, переносимых как поверхностными, так и подземными водами. После спада горизонта высоких вод происходит довольно резкое снижение уровня грунтовых вод в прибрежной полосе. В этот момент с застроенных территорий, располагающихся в прибрежной части рек, происходит стремительный вынос загрязнений, растворенных в подземных водах. Кроме этого, на территориях, попадающих в зону влияния подпора, активизируются такие процессы, как суффозия, просадка, набухание грунтов, подтопление и т.д.

Обратная картина миграции загрязнений может наблюдаться в периоды подъема уровней поверхностных вод, когда они создают подпор подземным водам и начинают их подпитывать. Поскольку речные воды являются сборной средой для сточных, талых и ливневых вод, они аккумулируют в себе и загрязнения, привносимые ими с прилегающих территорий. Эти загрязнения могут попадать в подземные воды посредством инфильтрации поверхностных вод в водоносный горизонт в ложе реки [1].

Выявление гидродинамических, гидрохимических закономерностей взаимодействия поверхностных, подземных вод в зоне подпора необходимо для оценки влияния г. Улан-Удэ на чистоту рек Селенга, Уда, которые являются транспортной средой для переноса загрязнений

с жидким, твердым стоком в оз. Байкал, представляющий собой особо охраняемый природный объект.

Объекты и методы исследований

Территория исследований расположена в г. Улан-Удэ, где сконцентрированы основные промышленные объекты Бурятии. В пределах города действует разнопрофильный промышленный комплекс, который представлен следующими предприятиями: лесозаготовки и деревообработки, сельского хозяйства и продовольствия, теплоэнергетического комплекса, ЖКХ, легкой текстильной промышленности и бытового обслуживания, стройиндустрии, машиностроительного комплекса, хранения и реализации продуктов и предприятия автотранспорта.

Чтобы оценить воздействие Улан-Удэнского промышленного узла на местную гидрологическую сеть и грунтовые воды, детальному обследованию были подвергнуты окрестности г. Улан-Удэ. В процессе наземных исследований были отобраны пробы воды из рек, скважин и колодцев для определения макро- и микрокомпонентного состава, органических веществ, нефтепродуктов, фенолов.

Мониторинг за качеством поверхностных и подземных вод проводился в двух гидрогеологических створах: Удинском и Селенгинском. В состав Удинского гидрогеологического створа входят р. Уда – проспект Автомобилистов – дачное товарищество «Вишня», дачное товарищество «Энергетик»; в Селенгинский гидрогеологический створ – р. Селенга – п. Сужа – дачное товарищество «Навигатор». Наблюдение за качеством поверхностных вод осуществлялось в р. Селенга в 2 км выше города (район п. Вознесенка, мост Вознесенский) и 0,5 км ниже сброса сточных вод городских очистных сооружений (ст. Дивизионная), р. Уда в 1 км выше города (Генеральский мост), непосредственно в городе (район Стрелки) и в районе Центрального рынка.

С 14 апреля 2011 г. поменялись точки наблюдения в Селенгинском гидрогеологическом створе (п. Сужа и дачное товарищество «Навигатор» мы заменили п. Солдатским и Поселье) в связи с тем, что новые точки наблюдения (рисунке 1) находятся ближе к реке Селенга, что положительно отразилось на гидродинамическом взаимодействии поверхностных и подземных вод. Точки отбора проб подземных и поверхностных вод представлены на рис. 1.

Отбор проб поверхностных вод производился у берега вблизи поверхности воды. Для отбора и хранения проб воды применяли стеклянные или пластмассовые прозрачные бутылки емкостью 1,5

л. Перед отбором проб воды посуду несколько раз ополаскивали исследуемой водой, после чего наполняли и закрывали. Пробы для определения концентрации азотсодержащих веществ, железа, нефтепродуктов, СПАВов, ХПК подвергались консервации и после отправлялись в лабораторию для анализа. На месте определяли рН, Eh и t^0 воды.

Отбор проб грунтовых вод производился из хозяйственно-бытовых скважин и колодцев. При отборе пробы из скважины в течение 20-60 минут откачивали воду. При этом следили за тем, чтобы выкачиваемая вода не проникала обратно в скважину.



Рис. 1. Точки отбора проб подземных и поверхностных вод

Мониторинг загрязнения поверхностных и подземных вод проводился в течение года, 1 раз в сезон в результате отобраны 36 проб поверхностных и подземных вод (16 подземных и 20 поверхностных).

Замеры уровней проводились каждые пять дней.

Ландшафтно-климатическая характеристика

Улан-Удэнский промышленный узел расположен в пределах Иволгинской межгорной мезозойской впадины, у слияния рек Селенги и Уды. Впадина вытянута в широтном направлении и ограничена с севера отрогами хр. Хамар-Дабан и Улан-Бургасы, с юга – хр. Цаган-Дабан. Эти хребты в черте города представлены пре-

имущественно низкогорной частью, высотные отметки от 500 до 850 м над уровнем моря.

В геологическом отношении городскую территорию можно считать сложной. В ее пределах выделяются следующие главные породные комплексы: левый берег р. Уды, правый берег р. Селенги – нижнечетвертичные дресвяники и суглинки, озерно-речные плейстоценовые пески, супеси мощностью 30-70 м; центральная часть города – чередование литологически различных осадочных пород позднего мезозоя, выступов фундамента, сложенных гранитоидами.

Каждый породный комплекс имеет свой геохимический облик. Наиболее чистыми в геохимическом отношении являются супеси и песчаные толщи кривоярской свиты. Элементы распределены в них равномерно. Неогеновые крас-

ноцветные глинистые отложения, встречающиеся на педиментах правого борта р. Уды, являются реликтовыми образованиями субтропического ландшафта. Для них характерно повышенное содержание железа и марганца.

Центральная часть города расположена на отложениях I-II надпойменной террас песчаного состава, северные окраины города – на предгорном пролювиальном шлейфе суглинистого состава. Эти отложения отличаются очень неравномерным распределением микроэлементов, что связано с техногенными процессами [2].

Климат резко континентальный с продолжительной зимой и коротким, но сравнительно жарким летом. Распределение температуры воздуха на территории города в основном зависит от горно-долинной циркуляции воздуха, температурных инверсий и подстилающей поверхности. Среднегодовая температура воздуха $-1,7^{\circ}\text{C}$, самый холодный месяц – январь ($-25,4^{\circ}\text{C}$), самый теплый – июль ($19,4^{\circ}\text{C}$).

Преобладающим направлением ветра в зимнее время является западное и юго-западное. Весной преобладают северо-западные ветры. Наиболее часто наблюдаются штили и малая скорость ветра 0-1 м/с (47,2 %).

В зимний период относительная влажность воздуха на территории города почти не изменяется и составляет в среднем за месяц 70-80%. В летнее время относительная влажность воздуха колеблется в пределах 60-70%. Большая часть осадков в г. Улан-Удэ выпадает летом. Это связано как с влагосодержанием воздуха, так и с перемещением циклонов и фронтов [3].

Гидрологические условия района г. Улан-Удэ отличаются большой сложностью, обусловленной сложным геологическим строением, климатическими и геоморфологическими особенностями территории.

По условиям залегания и гидравлическому состоянию подземные воды района классифицируются следующим образом:

- грунтовые воды;
- артезианские воды;
- воды зон тектонических нарушений.

Грунтовые воды образуют единую гидравлическую зону и объединяют в своем составе пластовые воды рыхлых и коренных осадочных пород и трещинные воды изверженных и метаморфических образований. Они образуют грунтовые, большей частью открытые потоки, и только на участках, где имеют место слои относительно водоупорных пород, приобретают характер напорных потоков.

Артезианские воды в пределах пойм имеют подчиненное распространение преимущественно в южной части Удинской впадины и заключены в отложениях сангинской свиты.

Воды зон тектонических нарушений распространены локально. По гидравлическому состоянию они большей частью напорные. Поскольку одному и тому же одноосному комплексу могут быть свойственны и грунтовые, и артезианские воды, описание подземных вод рационально производить не по типам вод, а по водоносным комплексам и горизонтам [4].

Все водотоки – реки, ручьи, временные водотоки – принадлежат бассейну р. Селенги. Глубина р. Селенги 3-5 м, ширина 210-680 м, скорость течения до 1,7 м/с, при летних паводках – до 2,32 м/с. По химическому составу вода в реке гидрокарбонатная, магниевая-кальциевая, с минерализацией от 100 до 140 мг/дм³. Наиболее крупные ее притоки на площади работ – р. Уда, Итанца, Кабанья. Река Селенга судоходна, навигация длится с мая по октябрь.

Замерзание рек начинается в конце октября, ледостав завершается к середине ноября. Все мелкие речки промерзают до дна, функционируют только подрусловые потоки. Таяние льда происходит постепенно и весенние половодья, как правило, не характерны. Незначительные весенние паводки наблюдаются на р. Селенга, и только в период проливных дождей (июль-август) река выходит из берегов, затопляя прибрежную зону в районе г. Улан-Удэ [5].

Воздействие улан-удэнского промышленного узла на природную среду

В г. Улан-Удэ проживает около трети населения всей республики. Промышленность города представлена разнопрофильными предприятиями: авиационный, локомотивовогоноремонтный, приборостроительный и судостроительный заводы, деревообрабатывающий комбинат, фабрика по переработке шерсти и производству шерстяных тканей, мясокомбинат, мелькомбинат и др., – а также множеством мелких частных предприятий мебельного производства и пищевой промышленности. В пределах Улан-Удэнского промузла располагаются ТЭЦ-I и ТЭЦ-II, крупные хранилища ГСМ, многочисленные АЗС [1].

Промышленные предприятия города имеют следующие особенности размещения, определяющие химический состав техногенных аномалий и потоков. Промышленная зона расположена в центральной части города и вытянута вдоль правобережья р. Селенги и Уды в широтном на-

правлении. Два основных предприятия-загрязнителя расположены в ее центре – это ТЭЦ-1 и ЛВРЗ. К западу от них расположены стеклозавод, завод «Электромашина», судостроительный завод, к востоку – авиазавод, ЗММК, асфальтозавод. Перечисленные предприятия могут быть очагами загрязнения атмосферы и всех компонентов ландшафта элементами трех классов токсичности (хрома, ванадия, свинца, ртути, молибдена, вольфрама, цинка и др.).

В юго-восточном районе города (Октябрьский район) выделяется вторая промышленная зона, вытянутая также в широтном направлении вдоль левобережья р. Уды и Селенги. В нее входят – карьер строительных материалов, текстильные, деревообрабатывающие предприятия и др.

Центральная часть города (севернее слияния р. Уды и Селенги, Советский, Железнодорожный районы) наиболее насыщена машиностроительным и энергетическим производством.

Юго-восточная часть (южнее слияния р. Уды и Селенги, Октябрьский район) – относительно молодой район города, включает предприятия легкой, пищевой, деревообрабатывающей промышленности [2].

Опробование было приурочено к окончанию

летнего паводка – началу сентября, началу осенней межени – концу сентября и в этом году к началу весеннего паводка – в мае. В результате были получены данные, которые представлены в таблицах 1 и 2. Из таблиц видно, что в Удинском гидрогеологическом створе наблюдается превышение ПДК нескольких загрязняющих веществ: в реках превышена концентрация по железу общему и фенолам, также аммоний на границе с ПДК, в грунтовых водах – превышение ПДК наблюдается почти по всем компонентам. Также здесь можно наблюдать закономерность: что при малой воде концентрации загрязняющих веществ больше, а при большем количестве концентрации уменьшаются. В Селенгинском гидрогеологическом створе превышение ПДК наблюдается по аммонии, железу и фенолам.

Из графиков, представленных на рисунках 2 и 3, видно, что относительные колебания уровней за период наблюдений на р. Селенга составили 1,4 м, на реке Уда – 0,7 м.

Во время летнего паводка (июль-август) подъем уровней речных вод оказал влияние на режим подземных вод в прибрежной части колебания их уровней находились в прямой зависимости от колебаний уровней поверхностных вод.

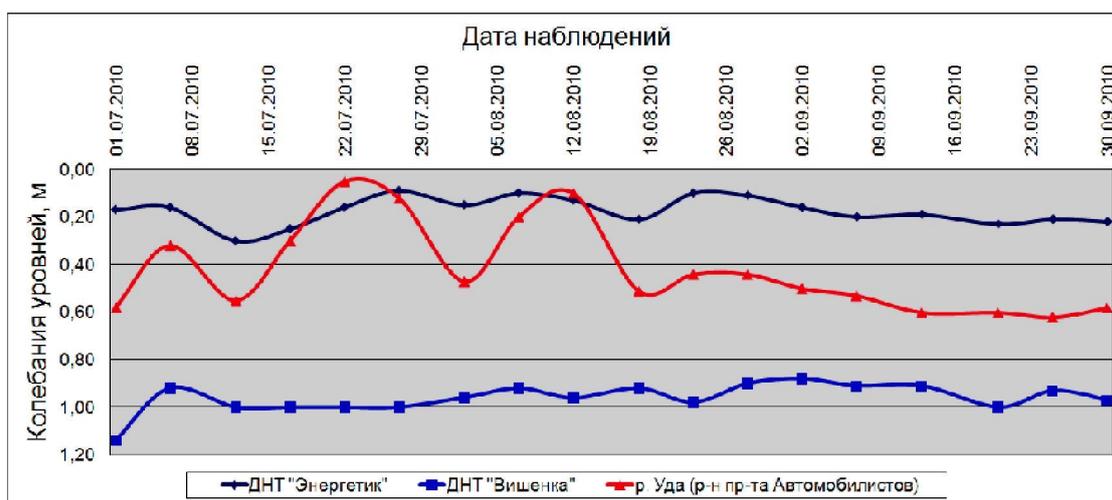


Рис. 2. Колебания уровней поверхностных и подземных вод в удинском гидрогеологическом створе

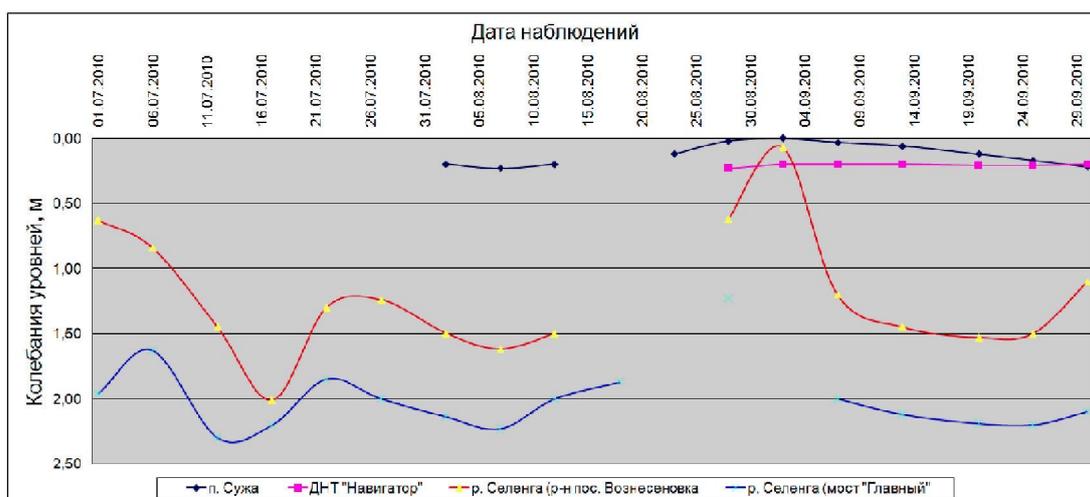


Рис. 3. Колебания уровней поверхностных и подземных вод в Селенгинском гидрогеологическом створе

Заклучение

Полученные результаты показывают, что р. Селенга и Уда загрязнены азотсодержащими соединениями, железом, органическими веществами, их концентрация выше ПДК для вод рыбохозяйственных водоемов. Р. Селенга в боль-

шей степени, чем река Уда, загрязнена аммонием, фенолами. В пределах города реки загрязняются нитратом, сульфатом, фенолами. Под воздействием колебания уровня грунтовых вод наблюдается изменение содержания аммония, железа, нитрата и сульфата в несколько раз.

Литература

1. Соколовская А.С. Эколого-гидрохимическая оценка природной среды Улан-Удэнского промузла. Отчет по теме № 395 за 1988-90 гг. – Бурятгеология. – Улан-Удэ, 1990.
2. Белоголовов В.Ф. Геохимический атлас г. Улан-Удэ /Отдел социально-экономических исследований БФ СО АН СССР/. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1989 – 52 с.
3. Ханхунов Ю.М. Основы расчетов нормирования загрязняющих веществ в окружающей природной среде: учеб. пособие / Ю.М. Ханхунов, Г.А. Хантургаев. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 1998. – 158 с.
4. Замана Л.В. Отчет Улан-Удэнской гидрогеологической партии о результатах работ за 1960-62 гг. / Л.В. Замана, Ф.И. Шурьгина. – Улан-Удэ, 1962.
5. Кислицина Л.Б. Результаты гидрогеологического и геоэкологического доизучения масштаба 1:200 000. Отчет Улан-Удэнской партии за 2001-2005 гг. – Улан-Удэ, 2005.

Кучумова Юлия Александровна, аспирант, Учреждение Российской академии наук Геологический институт Сибирского отделения РАН, РФ 670047 г. Улан-Удэ ул. Сахьяновой 6 а, 8 (3012) 43-32-75, julia080484@bk.ru.

Жамбалова Дашима Ивановна, кандидат геолого-минералогических наук, младший научный сотрудник, Учреждение Российской академии наук Геологический институт Сибирского отделения РАН, РФ, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6 а, 8 (3012) 43-32-75.

Борхонова Елена Валерьевна, кандидат геолого-минералогических наук, генеральный директор, общество с ограниченной ответственностью «Недра-ГеоМониторинг», 670047, г. Улан-Удэ, ул. Гусиноозерская, 9. 8 (3012)21-67-37, Nedra-GM@mail.ru

Kuchumova Yulia Aleksandrovna, postgraduate student, Geological Institute, SB RAS, RF 670047 Ulan-Ude, Sakhyanova str. 6 а, 8 (9021) 66-47-09, julia080484@bk.ru.

Zhambalova Dashima Ivanovna, candidate of geology-mineralogical sciences, the research assistant, Geological Institute, SB RAS, RF 670047 Ulan-Ude, Sakhyanova str. 6 а, 8 (3012) 43-62-64, dachima@mail.ru.

Borkhonova Elena Valerevna, candidate of geology-mineralogical sciences, general director, society with limited liability "Subsoil-GeoMonitoring", Ulan-Ude, Gusinoozerskaya str., 9.

Таблица 1

Содержание некоторых токсичных компонентов в поверхностных водах

Место отбора проб	Содержание компонентов в опробованной воде мг/дм ³																			
	Аммоний				Железо общее				Нитраты				Сульфаты				Фенолы			
Дата отбора	2.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011
р. Селенга, п. Вознесенка	4,5	0,30	0,19	0,23	0,96	0,74	0,11	0,73	0,15	0,00	1,36	0,84	9,20	22,00	5,59	12,52	2,29	2,67	0,00	0,00
р. Селенга, ст. Дивизионная	1,21	0,18	0,12	0,21	1,29	0,60	1,35	0,82	0,29	0,26	1,42	1,01	2,96	6,44	4,28	5,92	0,23	0,15	0,00	0,00
р. Уда, Центральный рынок	0,12	0,53	0,10	0,08	0,70	0,40	0,93	0,39	1,28	0,00	0,96	0,81	4,92	1,96	10,84	3,60	2,90	2,29	0,00	0,00
р. Уда, Стрелка	0,25	0,38	0,14	0,15	0,41	0,38	0,37	0,57	0,23	0,00	0,96	1,62	4,60	4,92	7,24	12,52	0,61	0,76	0,00	0,00
р. Уда (Генеральский мост)	0,45	0,48	0,13	0,14	0,40	0,42	0,48	0,50	0,78	0,00	0,55	1,28	2,32	1,96	6,92	4,28	0,99	1,37	0,00	0,00

Примечание: ПДК аммоний 0,5; ПДК железо общее 0,3; ПДК железо III валентное 0,1; ПДК нитраты 40; ПДК сульфаты 100; ПДК фенолы 0,001 (мг/дм³)

Таблица 2

Содержание некоторых токсичных компонентов в грунтовых водах

Место отбора проб	Содержание компонентов в опробованной воде, мг/дм ³																			
	Аммоний				Железо общее				Нитраты				Сульфаты				Фенолы			
Дата отбора	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011	02.09.2010	04.10.2010	14.04.2011	11.05.2011
Колодец ДНТ «Энергетик»	3,06	1,20	0,07	0,08	0,17	0,62	0,30	0,37	90,90	93,40	30,87	27,54	77,30	32,89	38,25	54,07	1,45	1,98	0,00	0,00
Колодец ДНТ «Вишенка»	0,23	0,33	-	0,00	0,28	0,20	-	0,14	6,12	9,25	-	7,94	37,80	38,23	-	39,51	3,21	3,44	0,00	0,00
Исток, скважина	2,44	0,92	-	-	6,32	8,16	-	-	0,12	0,00	-	-	88,00	98,60	-	-	0,84	0,76	-	-
Аэропорт 1, скважина	0,93	0,38	-	-	1,69	3,30	-	-	0,00	0,00	-	-	69,08	90,46	-	-	1,07	0,92	-	-
п. Солдатский, скважина			0,26	0,16			3,08	0,21			91,00	54,49			69,10	179,20			0,00	0,00
п. Поселье, скважина			0,06	0,00			0,62	4,16			0,58	0,15			80,60	131,60			0,00	0,00

Примечание: ПДК аммоний 2,0; ПДК железо общее 0,3; ПДК железо III валентное 0,3; ПДК нитраты 45; ПДК сульфаты 500; ПДК фенолы 0,001 (мг/дм³)

УДК 627.834 (282.252)

© *В.С. Молотов*

Концептуальные основы стратегии устойчивого водопользования в условиях российско-монгольского трансграничья

В статье выдвинуты основные принципы и меры действия по обеспечению устойчивого водопользования на территории бассейна трансграничной реки Селенги.

Ключевые слова: река, водосбор, устойчивое водопользование, водохозяйственная политика, бассейновые соглашения, трансграничное сотрудничество, трансграничное управление водными ресурсами.

V.S. Molotov

The conceptual fundamentals of the sustainable water use strategy under the Russian-Mongolian transboundary conditions

The basic principles and measures have been proposed for provision of the sustainable water use in the basin of transboundary river Selenga.

Keywords: river, water catchment area, sustainable water use, water supply policy, basin agreements, transboundary cooperation, transboundary water management.

Научному сообществу и представителям властных структур граничащих между собой суверенных государств, участвующих во взаимном сотрудничестве в области охраны и рационального использования ресурсов трансграничных водных объектов, еще на «стартовой площадке» формирования общей водохозяйственной политики надо определиться в терминах и приоритетах. Это особенно важно, так как позволит исключить противоречия, сделать прозрачными любые начинания и действия, направленные на решение важнейших водных проблем через межгосударственное сотрудничество. С этой точки зрения в соответствии с Концепцией государственной политики устойчивого водопользования в Российской Федерации [1] следует признать общепринятыми следующие определения понятия «река» и принципов восстановления речных систем:

- Река – естественная дрена всего бассейна, замыкающее звено в процессе трансформации атмосферных осадков, она поддерживает баланс водного режима бассейна и динамическое равновесие между поверхностным и подземным стоком. Возрождение речных систем подразумевает воссоздание близкого к естественному объема и режима стока.

- Река – естественная информационно-транспортная система бассейна, обеспечивающая динамическое равновесие эндогенно-техногенных процессов, вынос и транспортировку продуктов естественной геоэкологической жизни бассейна и отходов производственно-хозяйственной деятельности за его пределы. Восстановление речных систем предполагает

воссоздание и поддержание близких к естественному режиму и транспортирующей способности водного истока.

- Река – среда обитания целого комплекса организмов, совокупное существование которых формирует своеобразный биоценоз, обеспечивающий биологическую продуктивность реки и поддержание определенного гидрохимического режима, что и является механизмом самоочищения.

Более широкий круг проблем должен быть решен в области восстановления водосборных территорий. Этот процесс, по нашему мнению, должен основываться на системном выполнении всего комплекса мероприятий, учитывающих географическую зональность, и на соблюдении следующих принципов [1]:

- Водосбор – единственный природный компонент, который регулирует и перераспределяет сток. Восстановление водосборов предполагает воссоздание их первоначального или близкого к нему стокорегулирующего значения.

- Водосбор – природный компонент, формирующий первоначальный качественный состав водных ресурсов. Хозяйственная деятельность превратила водосбор в мощный источник загрязнения поверхностных и подземных вод. Восстановление водосбора подразумевает воссоздание его чистоты.

- Водосбор – динамически равновесная, подчиняющаяся географической зональности, геоэкологическая система. Ее устойчивость определяется саморегулированием на основе системного взаимодействия всех образующих ее компонентов: рельефа, растительности, почвы, воды и т.д.

Восстановление водосбора подразумевает восстановление, поддержание пропорций и устойчивых соотношений между подсистемами единой экосистемы.

Указанные принципы восстановления речных систем и водосборных территорий основаны на признании того, что водная проблема перед всем человечеством стоит остро не столько из-за того, что во многих районах пресной воды недостаточно или же ее внутригодовое распределение не соответствует потребностям хозяйственного механизма экономики, а из-за того, что в результате хозяйственной деятельности природные воды почти повсеместно загрязняются и их качество не соответствует тем требованиям, которые предъявляются к воде. К тому же водные проблемы порождают сложные экологические и социальные проблемы, решение которых требует подчас колоссальных усилий и затрат. Поэтому проблема воды – одна из наиболее сложно разрешаемых мировых проблем, включает не только количественные, режимные и качественные показатели, но и ее рациональное использование и охрану.

Основой разработки водохозяйственной политики, обеспечивающей в определенной мере устойчивое развитие соседствующих стран, является восстановление и сохранение в стабильном состоянии водных объектов с целью гарантированного водоснабжения населения и объектов экономики стран или стратегия устойчивого водопользования [2].

Стратегия устойчивого водопользования

Разработка стратегии устойчивого водопользования является прерогативой и приоритетом органов управления природными ресурсами государств, участвующих во взаимодействии в сфере охраны и использования водных ресурсов и трансграничных водных объектов. Каждая сторона разрабатывает свою государственную стратегию устойчивого водопользования в рамках совместно принятых межправительственных соглашений в сфере водного хозяйства с учетом местных природных, экономических, этнических и других особенностей. Это положение нами признается как основной теоретический постулат водохозяйственной политики. С учетом этого обстоятельства основными направлениями согласованного межгосударственного управления использованием и охраной вод следует считать:

- разработку государственных целевых программ с использованием указанных принципов, принятых в мировой практике по восстановлению водных объектов;

- осуществление противопаводковых мероприятий и борьбу с вредным воздействием вод;

- государственное регулирование и контроль за использованием и охраной водных ресурсов и водных объектов;

- государственный учет поверхностных и подземных вод, моторинг водных объектов;

- введение системы платного пользования водными объектами и их ресурсами;

- разработку организационно-правовых и экономических механизмов устойчивого развития водохозяйственного сектора;

- подготовку и реализацию межправительственных соглашений по использованию и охране трансграничных вод.

Основной целью государственной водохозяйственной политики должно стать обеспечение экономически оптимального и экологически безопасного уровня водопользования.

В основу данной политики закладываются следующие принципы:

- разумное сочетание бассейнового планирования и территориального оперативного управления;

- планомерная минимизация вредных воздействий на водные объекты;

- открытость и широкое вовлечение общественности в решение водных проблем.

В целях реализации государственной политики в сфере рационального использования, восстановления и охраны водных объектов, гарантированного водообеспечения населения и экономики при сохранении, восстановлении и улучшении качества природных вод в ближайшие годы предстоит:

- разработать Концепцию государственной политики в сфере восстановления, охраны и рационального использования водных объектов и межгосударственные ценовые программы в этой сфере;

- обеспечить решение вопросов защиты территорий от вредного воздействия вод, безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений, воспроизводства и рационального использования водных ресурсов;

- организовать систему мониторинга водных объектов;

- осуществить комплекс мер по совершенствованию экономического механизма в сфере водопользования через введение системы платного водопользования и создание целевого фонда восстановления и охраны водных объектов;

- продолжить взаимовыгодное сотрудни-

чество и внешнеэкономическую деятельность в сфере развития водного хозяйства и обеспечения устойчивого водопользования.

Благоприятным фактором и важнейшим условием решения указанных задач является принятие в 2011 г. проекта ПРООН/ГЭФ «Комплексное управление природными ресурсами трансграничной экосистемы бассейна оз. Байкал» двумя сторонами – Российской Федерацией и Монголией, который является предметом повышенного интереса. Здесь следует отметить несколько главных моментов.

Во-первых, целью проекта является осуществление комплексного управления природными ресурсами бассейна оз. Байкал и оз. Хубсугул для обеспечения гибкости экосистемы и снижения угроз качеству воды в контексте устойчивого экономического развития.

Во-вторых, проект связан со стратегическими целями и приоритетами целевых областей ГЭФ-4 «Международные водные ресурсы» и «Биоразнообразие».

В-третьих, структура проекта построена с учетом имеющегося опыта ГЭФ в вопросах биоразнообразия и управления трансграничными водными ресурсами.

Данный проект будет направлен на укрепление организационных структур России и Монголии на всех уровнях: трансграничном, национальном и местном, задействованных в процессе создания эффективных структур и механизмов охраны водных ресурсов и биоразнообразия через комплексное бассейновое управление.

С учетом указанных обстоятельств предстоит разработка концепции устойчивого трансграничного водопользования. При этом важно отметить, что в современной научной литературе и официальных руководящих документах страны до сих пор не существует общепринятого определения понятия «концепция». Известное высказывание, что концепция имеет столько же дефицитов, сколько и авторов, соответствует действительному положению дел в этой области. На наш взгляд, наиболее приемлемым является определение, данное академиком Н.Н. Моисеевым [3], который указывал, что «под концепцией какой-либо целенаправленной деятельности следует понимать совокупность аргументированных решений, отвечающих на вопросы: что делать? как делать? Только при таком понимании концепции она выступает как руководство к действию, а не общие рассуждения на тему «О...». На основе этой точки зрения следует признать, что концепция стратегии устойчивого водопользования должна характери-

зоваться балансом экономических, социальных и экологических сфер жизни: балансом между экономическими интересами водопользователей, в том числе за счет платности водопользования (экономическая сфера), рациональным использованием водных ресурсов (в большей степени это социальная сфера), воспроизводством и защитой водных ресурсов (экологическая сфера). В этой триаде заключается суть концепции всего водного хозяйства.

Главной целью водного хозяйства является удовлетворение потребностей населения и отраслей экономики в воде стандартного качества. В реализации данной цели вычленяется четыре приоритетных направления:

- бесперебойное обеспечение населения достаточным количеством питьевой воды стандартного качества;
- обеспечение отраслей хозяйства стран достаточным для нормального функционирования количеством воды необходимого качества;
- защита населения и производственно-хозяйственного комплекса от вредных воздействий вод (наводнений, подтоплений, водной эрозии, засух и т.п.);
- поэтапное восстановление естественного или близкого к нему облика водных объектов, обеспечение благоприятных условий для восстановления и сохранения гидробионтов и их устойчивого воспроизводства [1].

Особенности территории и экономики соседствующих стран обусловлены их географическим положением. Главной особенностью является то, что эта территория охватывает весь бассейн оз. Байкал. Это представляет высокие требования к хозяйственной деятельности. Расположение ее почти в центре Азиатской части континента определяет особенности природно-климатических условий, оказывающих влияние на формирование и внутригодовое распределение речного стока – основной части водных ресурсов.

Из изложенных выше основных положений концепции государственной политики устойчивого водопользования в Российской Федерации и приведенных особенностей территории региона формируется стратегия водопользования.

Стратегия устойчивого водопользования каждого государства основывается на трех составных частях:

- нормативно-правовой;
- организационной;
- экологической.

В Российской Федерации важным этапом в развитии законодательной базы регулирования

водных отношений на пути к устойчивому водопользованию стало принятие Водного кодекса РФ (1995) и целого ряда нормативно-правовых документов федерального уровня, отдельные статьи пункты которого впоследствии были дополнены и претерпели изменения. В последней редакции от 27 декабря 2009 г. Водный кодекс имеет прямое действие на всей территории России. Корректировка принятого закона «О воде» или принятие нового закона необходимо, так как уже давно утверждён закон РФ «Об охране озера Байкал» (1 мая 1999 № 94-ФЗ), который является особо значимым, так как впервые в законодательной практике страны разработан федеральный закон по конкретному природному объекту. Важным дополнением к законодательной базе на пути к устойчивому водопользованию является принятие закона Российской Федерации «О плате за пользование водными объектами».

В механизме реализации политики устойчивого водопользования важное место занимают организационные вопросы, в которых можно выделить следующие моменты:

- система управления водопользованием;
- бассейновые и иные соглашения;
- федеральные и региональные целевые программы в области водного хозяйства;
- система мониторинга за водными объектами;
- привлечение общественности к проблемам водного хозяйства.

Организационная схема управления должна основываться на единстве принципов бассейнового регулирования и территориального (по субъектам федерации) администрирования, разделения контрольных и хозяйственных функций. Государственная структура управления использованием и охраной водного фонда в Российской Федерации включает три уровня – федеральный, бассейновый и территориальный, что закрепляет бассейново-территориальный принцип.

На федеральном уровне функции органа управления использованием и охраной водного фонда осуществляет Министерство природных ресурсов, который разрабатывает основные направления государственной политики устойчивого водопользования; организует реализацию единой научно-технической водохозяйственной политики; осуществляет разработку федеральных целевых программ устойчивого водопользования; участвует в разработке (или разрабатывает) экологических нормативов и правил рационального использования водного фонда; осуществляет контроль за их соблюдением;

представляет интересы РФ в области использования и охраны трансграничных вод; участвует в подготовке предложений по совершенствованию действующего водного законодательства и т.д.

Бассейновые водохозяйственные органы обеспечивают управление использованием и охраной водных ресурсов бассейнов крупных рек, в пределах границ которых (совместно с органами исполнительной власти субъектов РФ) осуществляют реализацию основных направлений водохозяйственной политики; обеспечивают разработку целевых бассейновых программ рационального водопользования; осуществляют научно-методическое руководство и координацию деятельности службы водного хозяйства территориальных комитетов природных ресурсов; устанавливают лимиты водопотребления и водоотведения, нормативы ПДВ для всего бассейна; производят контроль и экспертизу крупных водохозяйственных объектов, имеющих общеканальное значение, и т.п.

Таким образом, бассейновым водохозяйственным органам представляется функции координаторов в бассейнах крупных рек, научно-методического руководства, организаторов деятельности крупных водохозяйственных объектов общеканального значения, в том числе каскадов водохранилищ.

Территориальные органы управления природными ресурсами являются непосредственными проводниками государственной политики в сфере изучения, воспроизводства, использования и охраны природных ресурсов на административной территории субъекта федерации и частях бассейнов рек, которые непосредственно относятся к этой территории.

Водохозяйственные службы МПР России в субъектах входят составной частью в администрации субъектов, управляют использованием и охраной водного фонда территории субъекта; выполняют функции государственного заказчика проектных и строительных работ в сфере водного хозяйства в соответствии с территориальными и федеральными программами; организуют разработку и осуществление территориальных программ; организуют лицензирование водопользования; осуществляют контроль за использованием водных объектов; организуют эксплуатацию находящихся на их балансе водохранилищ и других водохозяйственных объектов; обеспечивают охрану водных объектов; организуют и осуществляют мониторинг водных объектов; контролируют эффективность и целевое использование государственных средств; координируют и осуществляют взаимо-

действие с государственными органами природно-ресурсного и экологического блока и общественными организациями в области использования и охраны водных объектов; проводят в пределах компетенции в установленном порядке государственную экспертизу и согласование предпроектной и проектной документации на строительство, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение водохозяйственных объектов, производство работ на водных объектах и в водоохраных зонах; участвуют в проведении государственной экологической экспертизы; обеспечивают в установленном порядке государственный учет использования вод и организуют ведение Устойчивое водопользование будет во многом зависеть от участия в управлении использованием и охраной водных объектов самих водопользователей и местного населения. Повышение самостоятельности и роли местных исполнительных органов создает объективные предпосылки для новых подходов к управлению водохозяйственной деятельностью.

С 1997 г. при участии территориальных и бассейновых органов управления использованием и охраной водного фонда в Бурятии создаются районные ассоциации водопользователей для содействия органам местного самоуправления и специально уполномоченным государственным органам, в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в обеспечении надлежащего контроля за соблюдением требований водного законодательства. Основными задачами и направлениями деятельности этих ассоциаций являются координация деятельности экологических служб предприятий, учреждений, организаций независимо от их форм собственности; участие в согласовании вопросов о предоставлении водных объектов в пользование, связанных с соблюдением социально-экономических и экологических интересов населения и отводом земельных участков; организация и проведение общественной экспертизы проектов водохозяйственных мероприятий и оформление заключения (мнения) по ним; установление условий и порядка общего водопользования на водных объектах района; участие в разрешении споров в области использования и охраны водных ресурсов района; организация и осуществление общественного контроля за использованием и охраной водных объектов; ведение общественного мониторинга и др.

При надлежащей организации работы районные ассоциации водопользователей могут стать действенным инструментом в рациональном

использовании и охране водного фонда района, а также общественным органом в управлении водным хозяйством на территории района. Привлечение водопользователей к работе ассоциации повысит самостоятельность и их ответственность за состояние водных объектов, мобилизует их на реальное воплощение на практике политики устойчивого водопользования.

Российский опыт управления водопользованием при составлении межгосударственных двухсторонних соглашений можно учесть в дальнейших согласованных действиях.

Бассейновые соглашения являются неотъемлемой частью вопросов организации управления использованием и охраной водных объектов и регулируют взаимоотношения субъектов федерации по рациональному использованию и охране общих водных ресурсов.

Важными факторами действенности бассейновых соглашений являются понимание общности коренных интересов (охрана здоровья населения, сохранение водно-ресурсного потенциала и др.) и экономическая заинтересованность, которые побуждают к объединению усилий по координации деятельности и консолидации средств. Бассейновое соглашение должно содержать основные цели кооперации, принципы их достижения, организационную структуру и общую экономическую схему реализации.

Заключения бассейновых соглашений не требуют внесения каких-либо изменений в действующее законодательство РФ и субъектов, но сам подход и механизмы реализации могут потребовать нормативно-правовой поддержки на уровне договаривающихся сторон. Соглашения являются только проявлением доброй воли договаривающихся сторон.

С 1996 г. Республика Бурятия участвует в международном соглашении по рациональному использованию и охране водных ресурсов р. Селенги в рамках Международного договора с Монголией по трансграничным водным объектам совместного ведения.

Реки, как природные образования, не признают административных границ. Формирование речного стока в границах Монголии и России происходит в водосборной площади, на которой находится несколько административных единиц. Повышение роли и самостоятельности местных органов исполнительной власти, перевод экономики к рыночным отношениям приводит к необходимости регулирования водных отношений на уровне административных районов.

Таким образом, бассейновые соглашения по Байкалу подразделяются на три уровня:

- по бассейну главной реки – Енисея;
- по трансграничным водным объектам – по оз. Байкал, притокам р. Селенги – с соседними Иркутской и Читинской областями, а также международное соглашение по Селенге с Монголией;
- по крупным рекам и их притокам – между районами республики.

При разумном сочетании административных, юридических и экономических механизмов бассейновые соглашения, дополняя друг друга, могут дать значительный эффект по рациональному использованию и охране водных ресурсов, а также в рамках этих соглашений должна происходить более реальная координация водохозяйственной деятельности между субъектами и между водопользователями.

Развивая водное хозяйство России и Монголии по пути устойчивого развития, необходимо выбрать наиболее приоритетные направления реализации межгосударственной политики устойчивого водопользования. Наиболее приоритетными направлениями для каждой стороны можно считать:

- обеспечение населения и экономики качественной водой в необходимом количестве и режиме;
- предупреждение и ликвидация последствий вредного воздействия паводков, подтопления, водной эрозии;
- восстановление и сохранение устойчивой экологической обстановки в бассейнах водных объектов;
- охрана и рациональное использование водных ресурсов, охрана и восстановление малых рек;
- создание экономического механизма водопользования, соответствующего рыночным условиям и обеспечивающего стимулирование рационального использования водных ресурсов, достаточное финансирование водохозяйственной деятельности;
- совершенствование управления водными ресурсами на основе новых форм хозяйствования на водных объектах, проведение водоохраных мероприятий на водных объектах.

Государственная политика развития водоресурсного комплекса будет осуществляться через реализацию международных, федеральных, республиканских и областных целевых программ.

Как указано в проекте ПРООН/ГЭФ, в целях эффективного сотрудничества по охране озера Байкал необходимо принятие специального Российско-монгольского соглашения по охране вод р. Селенги, позволяющего России, Монголии и международному сообществу постоянно контролировать состояние вод реки Селенги и оказывать

непосредственное влияние на недопустимое воздействие хозяйственного развития в ее бассейне.

В таком соглашении целесообразно установить:

1. Единые требования (нормы и нормативы) к сбросам в водоемы водосборного бассейна Байкала.
2. Обязательность предоставления информации и постоянный контроль за состоянием водных объектов и хозяйственных объектов.
3. Недопустимость развития хозяйственной деятельности в бассейне Байкала, по которому экспертиза Российской стороны отрицательна в части вероятного загрязнения или нанесения иного ущерба водам реки Селенги с позиций воздействия на озеро Байкал.

Решением проблемы ответственности за сохранение вод бассейна озера Байкал могла бы стать разработка специальной международной Конвенции об охране, сохранении и популяризации озера Байкал.

Для объектов всемирного наследия, к которым относится озеро Байкал, помимо национальной государственной экологической экспертизы, необходимо законодательно ввести институт международной экологической экспертизы, приняв соответствующие нормы на уровне международных организаций и в рамках международных конвенций.

Также на трансграничном уровне необходимо:

- разработать схему комплексного использования и охраны водных объектов в бассейне р. Селенги;
- разработать специальные нормативы допустимого воздействия на экосистему оз. Байкал, на основные водные объекты в т.ч. в бассейне р. Селенга;
- разработать интегральную ГИС-систему для всей территории бассейна Байкала, включающую эколого-биологические, природоохранные, социальные, экономические и другие компоненты как *пилотный проект*;
- реализовать в полном объеме Межправительственную программу «Оценка эпидемиологического риска здоровью населения от загрязнения трансграничных вод на территории Республики Бурятия Российской Федерации и Монголии» и провести инвентаризацию источников загрязнения на трансграничных водных объектах как пилотный проект.

В ближайшее время необходимо разработать республиканскую программу по устойчивому развитию водного хозяйства, в которой должны найти свое отражение стратегия и тактика устойчивого водопользования, определены задачи на перспективу и ближайшее будущее и т. д. Без такой программы не будет устойчивого развития водного хозяйства.

Организационное обеспечение устойчивого водопользования требует разветвленной системы мониторинга водных объектов. В организационных вопросах устойчивого водопользования необходимо придерживаться принципа открытости и широкого вовлечения общественности.

Сегодня крайне необходима унификация научно-методологических подходов к мониторингу и сохранению биоразнообразия в бассейне р. Селенги.

Не менее важна организация гидрохимических постов для проведения совместного мониторинга трансграничных рек в бассейне р. Селенга, которая должна включать: выбор точек отбора и частоту наблюдений, выбор и интеркалибрацию методов и методик определения показателей загрязнения, совместный анализ полученных результатов.

До настоящего времени в водном хозяйстве по бассейну р. Селенги в Бурятии отсутствует международное сотрудничество кроме консультативного участия в Российско-Монгольском договоре по трансграничным водным объектам. В дальнейшем необходимо переходить к постоянному, планомерному, заинтересованному и взаимовыгодному сотрудничеству, которое должно развиваться по следующим направлениям:

- углубление договорных взаимоотношений по Селенге с Монголией;
- обмен техническими и технологическими достижениями по различным аспектам использования и охраны вод;
- научно-техническое сотрудничество с выходом на конкретные взаимоотношения;
- стажировка специалистов.

Литература

1. Концепция государственной политики устойчивого водопользования в Российской Федерации // Вода России. – 1998. – № 1.
2. Михеев Н.Н. Международная конференция «Вода и устойчивое развитие» // Вода России. - 1998. – №4-5.
3. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая гвардия, 1990.

Молотов Валерий Сергеевич, доцент кафедры физической географии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, тел. (3012) 21-90-03.

Molotov Valery Sergeevich, associate professor, department of physical geography, Buryat State University, Ulan-Ude, Smolina str. 24 a, tel. (3012) 21-90-03.

УДК 504.062:33

© Л.Г. Намжилова

Импактные территории – географический объект исследования региональной системы природопользования

Статья посвящена теоретическим подходам обозначения импактных территорий региональной системы природопользования как географического объекта исследования.

Ключевые слова: импактная территория, негативное изменение природной среды, химическое загрязнение, региональная система природопользования.

L.G. Namzhilova

The impact territory as a geographical object of study the regional system of nature management

The article is devoted to theoretical approaches of designation an impact territory of regional system of nature management as a geographical object of study.

Keywords: impact territory, negative change of environment, chemical pollution, regional system of nature management.

Ранее нами было показано [5], что теоретические модели анализа региональной системы природопользования (РСПП) на примере его сложных подсистем создают методологические основы для построения прогноза влияния антропогенной деятельности на состояние природной составляющей на основе системного подхода (анализа) [3, 7].

Анализ отечественного опыта исследования природопользования (ПП) показывает, что исследование функционирования подсистем РСПП с обозначением конфликтов природопользования, а также комплекса экологических проблем позволит на территории исследования выделить **импактные** территории (районы), которые характеризуются целым рядом природно-

экологических и социально-экономических показателей, в целях экологической оптимизации РСПП.

По А.В. Евсееву и Т.М. Красовской [2] под *импактными* территориями (районами) понимаются участки в пределах территориально-промышленного комплекса, на которых в результате антропогенного воздействия произошли негативные изменения природной среды, приведшие к появлению и развитию острых экологических ситуаций.

Впервые они были выделены для Севера России. Импактные районы в РСПП являются источниками экологической напряженности, а их возникновение и расширение представляет собой одну из важнейших современных проблем регионального природопользования. В связи с этим в дальнейших исследованиях РСПП целесообразно апробирование данного подхода на Байкальской природной территории (БПТ), поскольку он позволит выявить научно обоснованную картину существующей трансформации природной среды и ее региональные особенности (специфику) в результате функционирования разных видов природопользования, характерных для БПТ. Если до начала XX в. природопользование БПТ, представлявшее в основном сочетание фоновых видов природопользования: аграрного, лесопользования и утилитарного (собирачество, охота), имело экстенсивный характер и не вызывало значительных негативных изменений природной среды, то в период индустриализации страны, с 30-х годов XX в., здесь, как и по всей России, начал формироваться индустриальный (промышленный) тип природопользования, связанный с добычей полезных ископаемых и развитием промышленных узлов. Индустриальный тип ПП «быстро вошел в противоречие с адаптационными возможностями развития природной среды», вызывая негативное изменение и разрушение компонентов природных ландшафтов, и тем самым было положено начало формированию импактных очагов [2]. Характерно, что возникновение импактных территорий связано также и с развитием других видов природопользования, например аграрного. По мере развития производительных сил страны, с 50-х гг. прошлого века интенсивное освоение целинных и залежных земель вызвало наиболее существенную трансформацию природных ландшафтов, связанную в том числе с возникновением огромных массивов перевеваемых (подвижных) песков барханной формы, что является свидетельством снижения природно-ресурсного потенциала территории. Данные

территории характеризуются развитием сильной (максимальной) степени эрозии на самых плодородных территориях региона. О трансформации ландшафтов свидетельствуют результаты проведенного геоботанического обследования: фитоценозы на ключевых участках характеризуются разреженностью и неоднородностью травостоя, снижением проективного покрытия и ярко выраженным депрессионным обликом. Эти очаги опустынивания, по-нашему мнению, представляют собой типичный пример развития импактных территорий на БПТ в аграрном природопользовании.

Современный анализ экологической ситуации в Байкальском регионе показывает, что продолжается деградация природной составляющей вследствие возрастающих антропогенных нагрузок и неэффективного управления природопользованием. Так, развитие некоторых видов ПП: аграрного, особенно недропользования и др., привело к образованию значительных по площади территорий, которые уже малопригодны для дальнейшего использования или выведены из хозяйственного оборота, но оказывают негативное воздействие на окружающую среду. К ним относятся: очаги опустынивания (4 проблемных ареала на исследуемой территории: Хилок-Чикойская котловина, Тугнуй-Сухаринская котловина, нижнее течение р. Джиды, относящиеся к бассейну р. Селенги, и Баргузинская котловина); значительные площади земель, занятые техногенными песками хвостохранилищ, шахтными и карьерными водами рудников Джидинского ГОКа (г. Закаменск), и другие территории, характеризующиеся той или иной степенью трансформации природных комплексов, свидетельствующих о наличии острых экологических ситуаций.

Следует справедливо отметить, что существуют отчеты об экологическом состоянии территорий, в том числе проблемных, проекты по утилизации лежалых отходов руд и рекультивации земель бывшего Джидинского вольфрамомолибденового комбината, предприняты попытки разработки программы неотложных мероприятий по выводу территорий из состояния чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия и многое др., однако до сих пор нет научного обоснования обозначения (выделения) подобных территорий как *географических образований*, а точнее, как *объектов географического исследования*, что соответствует принципам фундаментальной географической науки. Очевидно, что на БПТ сложились природно-экологические и эколого-экономические

предпосылки обозначения импактных территорий (районов) в региональной системе природопользования как очагов экологической напряженности.

Как известно [1], понятие «объект географического исследования» представляет собой любое материальное образование или явление (состояние, отношение, процесс) на земной поверхности (в ландшафтной оболочке), которое отвечает трем важнейшим методологическим принципам географии (территориальность или «геоториальность», комплексность, конкретность), картируется (т.е. отвечает основному методическому признаку), влияет на развитие или состояние ландшафтной оболочке; его изучение предполагает получение нового знания (фактов, теории) об этой оболочке (о геOVERСУМЕ). Рассмотрение импактной территории с точки зрения объекта географического исследования правомерно и возможно сформулировать следующее определение: ***импактная территория – это геоториально целостное (неразрывное) проявление (скопление) негативных признаков изменения (трансформации) компонентов природной среды в результате антропогенного воздействия, приведшее к возникновению острых экологических ситуаций.*** Данное определение корректно и полностью отвечает вышеприведенным признакам объекта географического исследования. Обозначение (выделение) импактных территорий продиктовано стремлением упорядочения исследования РСПП с точки зрения очагов экологической напряженности, возникающих при разных типах природопользования. Поскольку перспективное развитие, совершенствование РСПП неизбежно связано с ее экологической оптимизацией, необходимо знать наличие очагов экологической напряженности, которые обозначены нами как импактные территории, с целью минимизировать негативное воздействие на природную среду.

Импактные территории характеризуются следующими основными признаками: начало формирования, причины возникновения, критерии обозначения (выделения), включая систему природно-экологических и социально-экономических показателей.

Ярчайшим примером существующей в настоящее время на БПТ импактной территории – крупного очага экологической напряженности – является территория г. Закаменска, характеризующаяся как зона экологического бедствия (в части хранилища лежалых отходов обогащения рудного материала) и как зона чрезвычайной экологической ситуации (вся прилегающая

часть территории города и его окружения до 2/3 площади), исследование которой является весьма актуальным в контексте решения экологических проблем и управления ПП на БПТ. Эколого-географический подход к обозначению данной импактной территории, находящейся в бассейне р. Селенги и достигшей наибольшего развития, основывается на имеющихся данных о трансформации природной среды, с использованием фондовых, статистических, литературных материалов и эмпирических данных.

Начало формирования данной импактной территории, условно названной нами «Закаменской», связано с индустриальным типом ПП (Закаменский промышленный узел), а именно с деятельностью Джидинского вольфрамо-молибденового комбината (ДВМК), существовавшего в период с 1934 по 2001 г. в бассейне р. Селенги и являвшегося градообразующим предприятием стратегического назначения. Сырьевой базой ДВМК являлось крупное по разведанным запасам, но бедное по содержанию рудами Инкурское вольфрамовое месторождение.

ДВМК располагался в нижнем течении р. Модонкуль – правого притока р. Джиды. Основными источниками загрязнения природной среды являлись обогатительный комплекс ДВМК, включавший молибденовую фабрику «Первомайская», вольфрамовую Холтосонскую фабрику, хвостохранилища «Лежалые пески» и «Гидроотвал», пульпропроводы, канавы стока аварийных сбросов и т.д., прилегающие к г. Закаменск. За длительный период деятельности Джидинского горно-обогатительного комбината (Джидинского ГОКа) было накоплено более 44, 5 млн тонн отходов производства на площади 867 га, в том числе на 487 га в г. Закаменске. Они сосредоточены в хранилищах лежалых сульфидных продуктов и отвальных хвостов обогащения молибденовых и сульфидно-вольфрамовых руд, которые не были законсервированы.

Отечественный опыт развития природопользования Севера России показывает, что на импактных территориях концентрация аэротехногенных поллютантов в 2-3 раза больше фоновой предположительно свидетельствует о начале формирования импактной территории. А при концентрации аэротехногенных поллютантов, в 10 раз превышающих фоновые, импактная территория четко фиксируется и достигает полного развития.

Причинами возникновения Закаменской импактной территории являются сильное химическое загрязнение компонентов природной среды техногенными выбросами (атмосферного возду-

ха, почв и грунтов, поверхностных и подземных вод, растительности), а также механическое нарушение почвенного покрова, приводящее к его деградации, и грунтов. Так, в рудах месторождения присутствуют элементы, относящиеся к 1-му классу опасности: кадмий, свинец, цинк, фтор; меньше элементов 2-го класса опасности – молибден, медь и 3-го класса – бериллий, вольфрам, висмут, рубидий, цезий. Накопившиеся за многие десятилетия отходы обогатительных фабрик дренируют в гидросеть и фиксируются на протяжении десятков километров вниз по течению р. Джиды. Выявленный в донных отложениях и прирусловой растительности р. Джиды техногенный геохимический поток прослеживается по отдельным элементам до 200 км. Для наиболее токсичных элементов протяженность потока составляет от 2 до 20 км [6]. Интенсивное загрязнение атмосферного воздуха происходило в процессе добычи, при транспортировке и переработке руды на обогатительных фабриках. Основными источниками загрязнения водной среды являются карьеры месторождения и возможные прорывы хвостохранилища. В малую воду загрязняются вода, донные отложения и прирусловая растительность. В паводок увеличиваются длина потока, уровень воды и в случае одновременного прорыва хвостохранилища токсичные элементы выносятся на сотни километров в растворенном и взвешенном состоянии. В этот период происходит значительное по площади загрязнение почвы и растительности пойменных лугов и образование захороненных слоев русловых отложений – вторичного источника в будущем [6]. Основными процесса-

ми рассеяния техногенного материала в настоящее время являются ветровой разнос, плоскостной смыл временными водотоками, антропогенное рассеяние (отсыпка дорог, строительство защитных дамб и др.).

Очевидно, что в целом Закаменская импактная территория характеризуется сильнейшей трансформацией естественного геохимического фона, загрязнением атмосферы, деградацией растительного покрова, почв и грунтов, внедрением загрязняющих веществ в цепи питания, повышенной заболеваемостью населения.

Критерии обозначения (выделения) импактной территории включают систему природно-экологических и социально-экономических показателей. Выделяются 2 группы критериев: химическое загрязнение компонентов природной среды и механическое их нарушение (некоторых). Им соответствует прежде всего ряд прямых показателей, непосредственно отражающих экологическое состояние импактной территории, а также косвенных. Они связаны с изменением природной среды и деградацией естественных экосистем. Нередко с разрушением естественных экосистем, вызванным нарушением природного равновесия, деградацией флоры и фауны. Это исчезновение отдельных видов растений и животных, нарушение и потеря генофонда. Группа социально-экономических показателей отражает изменение среды обитания и состояния здоровья человека, то есть связана с социальными проблемами населения, вызванными загрязнением природной среды (ухудшение здоровья и возникновение ряда заболеваний, а также смертность от них и др.) (табл. 1):

Таблица 1

Природно-экологические и социально-экономические показатели, характеризующие импактные территории

Изменение природной среды и деградация естественных экосистем	Изменение среды обитания и состояния здоровья человека
Изменения геологической среды	Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, биологическое)
Загрязнение воздушной среды	Загрязнение питьевой воды и источников питьевого и рекреационного назначения (химическое, биологическое)
Загрязнение и истощение ресурсов поверхностных и подземных вод, деградация водных экосистем	Загрязнение почв селитебных территорий (химическое, биологическое, радиоактивное)
Загрязнение и деградация почв	Ионизирующее излучение
Загрязнение и деградация биоты (растительного и животного мира)	

Таким образом, анализ и изучение существующего отечественного опыта показывает, что правомерно выделение на БПТ импактных тер-

риторий – объектов географического исследования, что позволяет упорядочить большой массив информации: о возрасте и причинах их воз-

никновения; о степени загрязнения и нарушения (трансформации) данной территории в результате нерациональной хозяйственной деятельности; отобразить картографически. В связи с этим необходима оценка степени загрязнения природных сред по коэффициенту концентрации поллютантов, по различным природным компонентам (средам) (коэффициент местного накопления поллютанта), по существующим методическим подходам, а также ее пространственное

отображение, наглядно иллюстрирующее загрязнение (трансформацию) природных сред исследуемой территории.

В итоге знание о существовании и развитии импактных территорий как очагов экологической напряженности, разработка мероприятий по минимизации их воздействия на окружающую среду будут способствовать экологической оптимизации РСПП.

Литература

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь. - М.: Мысль, 1983. – 350 с.
2. Евсеев А.В., Красовская Т.М. Закономерности формирования импактных зон в Арктике и Субарктике России // География и природные ресурсы. 1997. №4. – С. 19-24.
3. Ефремов И.В. Моделирование почвенно-растительных систем. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 152 с.
4. Ишмуратов Б.М. Территориальная организация природопользования в таежных районах // География и природные ресурсы. – 1994. – № 4. – С.114-120.
5. Намжилова Л.Г. Теоретические модели в исследовании региональной системы природопользования Республики Бурятия // Вестник БГУ. 2011. – Вып.4. Ч. II. – С. 87-90.
6. ТерКСОП бассейна озера Байкал. Основные положения. М., 1990. Ч. I. 403 с.
7. Хаггет П., Чорли Р.Дж. Модели, парадигмы и новая география // Модели в географии. – М.: Прогресс, 1971. – С.7-28.

Намжилова Людмила Гонгоровна, ст. науч. ст., канд. геогр. наук. Байкальский институт природопользования СО РАН. 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. Тел.: (3012)434115, факс (3012)434753, e-mail: nelga@binm.bsnet.ru.

Namzhilova Ludmila Gongorovna. Baikal Institute of Nature Management SB RAS, senior researcher, candidate of geographical sciences. 670047. Ulan-Ude, Sakhyanova str. 6, tel.: (3012) 434 115, fax (3012) 434753, e-mail: nelga@binm.bsnet.ru.

УДК 551.579

© *И.В. Нимаева*

О совершенствовании регионального законодательства в области обращения с отходами производства и потребления

В статье рассматривается современная ситуация в области обращения с отходами производства и потребления в Республике Бурятия.

Ключевые слова: концепция, отходы, производитель отходов, переработка отходов.

I.V. Nimaeva

On the improvement of regional legislation in the field of circulation of the production and consumption wastes

In the article it is discussed the legal prescriptive regulation in the field of rotation with the production wastes and consumption in the Republic of Buryatia.

Keywords: conception, wastes, producer of wastes, recycling.

Одной из важнейших экологических проблем территорий населенных пунктов является причинение ущерба окружающей среде в результате накопления отходов производства и потребления. За последние годы количество образовавшихся отходов резко увеличилось, вследствие чего возросли проблемы их удаления, переработки, обезвреживания и захоронения.

В Республике Бурятия ежегодно образуется в среднем более 18 млн т отходов производства и потребления. Объем накопленных отходов воз-

рос по сравнению с 2005 г. в два раза.

В целях определения стратегических направлений в области обращения с отходами постановлением Правительства Республики Бурятия от 29 мая 2009 г. № 210 утверждена концепция управления отходами производства и потребления в Республике Бурятия [6].

Основной целью концепции является создание единой системы комплексного управления отходами производства и потребления и вовлечение в производство вторичных ресурсов для

сохранения и развития комфортной среды обитания населения, а также обеспечение экологической безопасности республики.

В результате реализации концепции к 2017 г. будет создана система раздельного сбора, сортировки и переработки отходов и вовлечено во вторичный оборот до 27% образуемых твердых бытовых отходов.

В целях развития регионального законодательства и совершенствования системы контроля, учета и управления в области обращения с отходами производства и потребления, в первую очередь, с бытовыми, в Республике Бурятия приняты:

– закон «Об отходах производства и потребления в Республике Бурятия» от 9 марта 2010 г. № 1254-IV;

– закон «Об административных правонарушениях» от 05 мая 2011 г. № 2003-IV [1];

– порядок ведения регионального кадастра отходов производства и потребления (утвержден Постановлением Правительства РБ № 303 от 10 июня 2008 г.) [3].

Утверждены условия раздельного сбора отходов на территории Республики Бурятия (Постановление Правительства РБ от 30 сент. 2011 г. № 504) [4].

Постановлением Правительства РБ от 21 октября 2011 г. № 550 утверждена подпрограмма «Создание комплексной системы обращения с отходами в Республике Бурятия на 2012-2014 гг. и на период до 2017 г.» в рамках республиканской целевой программы «Экологическая безопасность в Республике Бурятия на 2009-2011 гг. и на период до 2017 г.» [5].

Принятый закон «Об отходах производства и потребления в Республике Бурятия» от 9 марта 2010 г. № 1254-IV имеет определенные особенности в сравнении с аналогичными законами других субъектов [2]. Закон основывается на результатах правоприменительной практики федерального закона «Об отходах производства и потребления» и развивает отдельные его положения. Основными целями закона является снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду, здоровье человека и вовлечение отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, как следствие, сбережение природных ресурсов.

В законе расширен понятийный аппарат, введены термины и определения, которые отсутствуют в федеральном законе, но необходимы в практике, в том числе и судебной. Такие как отходы бытовые, отходы строительства и сноса, упаковочные отходы, вторичные материальные

ресурсы, вторичное сырье, утилизация отходов, переработка отходов, раздельный сбор отходов, санкционированные свалки, несанкционированные свалки отходов, захламливание земель.

Введен термин «производитель отходов» – это юридические лица и индивидуальные предприниматели, а также физические лица, в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы.

Определены следующие требования, предъявляемые:

– к производителям отходов (здесь следует отметить требования по раздельному сбору и накоплению отходов для юридических лиц и требования по заключению в установленном порядке договоров на вывоз отходов для физических лиц,

– к сбору, накоплению, транспортированию и обезвреживанию отходов (приведены требования, тождественные существующим санитарным и иным нормам, а также прописано, что запрещается выгрузка и размещение отходов на несанкционированных свалках и захламливание земель);

– к переработке (обработке) и хранению вторичных материальных ресурсов;

– к размещению отходов (собственник или арендатор территории, на которой брошены либо иным образом оставлены отходы, в случае нежелания обратить их в свою собственность в соответствии с действующим гражданским законодательством обязан предпринять меры к недопущению размещения отходов на своей территории либо к перемещению этих отходов в санкционированные места размещения отходов).

Также предусмотрены требования к обращению с отдельными видами отходов: строительства и сноса; с упаковочными отходами; отработанными автомобильными шинами.

Закон предусматривает возможность экономического стимулирования деятельности в области обращения с отходами, определяет формы государственной поддержки инвесторов, осуществляющих инвестиционную деятельность на территории Республики Бурятия в рассматриваемой сфере.

В частности, к мерам экономического стимулирования относится дифференцирование тарифов в области обращения с отходами в зависимости от внедрения раздельного сбора отходов, условия которого устанавливаются актом Правительства Республики Бурятия.

С учетом того, что сейчас ведется строительство мусороперерабатывающего комплекса в г. Улан-Удэ, закон будет способствовать разви-

тию в Республике Бурятия нового вида экономической деятельности (или отрасли промышленности) переработки отходов.

Литература

1. Закон Республики Бурятия «Об административных правонарушениях» от 5 мая 2011. №2003-IV.
2. Закон Республики Бурятия «Об отходах производства и потребления в Республике Бурятия» от 9 марта 2010 № 1254-IV.
3. Постановление Правительства Республики Бурятия «Об утверждении Порядка ведения регионального кадастра отходов производства и потребления» от 10 июня 2008 № 303.
4. Постановление Правительства Республики Бурятия «Об утверждении условий раздельного сбора отходов на территории Республики Бурятия» от 30 сентября 2011 № 504.
5. Постановление Правительства РБ «О внесении изменений в постановление Правительства Республики Бурятия от 31.07.2009 № 301 «О Республиканской целевой программе “Экологическая безопасность в Республике Бурятия на 2009 – 2011 годы и на период до 2017 года”» от 21 октября 2011 № 550.
6. Постановление Правительства Республики Бурятия «О концепции управления отходами производства и потребления в Республике Бурятия» от 29 мая 2009 г. № 210.
7. Постановление Правительства РБ «О Республиканской целевой программе “Экологическая безопасность в Республике Бурятия на 2009-2011 годы и на период до 2017 года”» от 31 июля 2009 № 301.

Нимаева Инга Владимировна, аспирант заочного обучения кафедры сельскохозяйственной экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии. Тел.: 89085945784, e-mail: nimaevai@mail.ru

Nimaeva Inga Vladimirovna, postgraduate student of the correspondence instruction, department of agricultural ecology, Buryat State Agricultural Academy. Tel. 89085945784, nimaevai@mail.ru

УДК 551.579

© *С.М. Трофимова*

Сфера отходов производства и потребления в Республике Бурятия

В статье рассматривается современная ситуация в области обращения с отходами производства и потребления в Республике Бурятия.

Ключевые слова: отходы, производитель отходов, переработка отходов.

S.M. Trofimova

The sphere of production and consumption wastes in the Republic of Buryatia

The article dwells on the current situation in the field of circulation of the production and consumption wastes in the Republic of Buryatia.

Keywords: wastes, producer of wastes, recycling.

В Республике Бурятия ежегодно образуется в среднем более 18 млн т отходов производства и потребления. Объем накопленных отходов возрос по сравнению с 2005 г. в два раза.

В 2010 г. в республике образовано в результате деятельности субъектов хозяйственной деятельности 16 727,5 тыс. т. По сравнению с 2009 г. произошло увеличение образования отходов на 18,03% (2 555,0 тыс. т) [7].

Отходы V класса в основном образуются при добыче полезных ископаемых (14945,5 тыс. т), а также золошлаковыми (822,0 тыс. т) и строительными (344,6 тыс. т) отходами. Отходы IV класса опасности образуются в основном за счет отходов целлюлозы, бумаги и картона (35,5 тыс. т), осадков очистных сооружений (32,4 тыс. т), древесных отходов (38,2 тыс. т), навоза (26,2 тыс. т) и твердых коммунальных

отходов (8,3 тыс. т). Среди наиболее опасных промышленных отходов I и II классов опасности значительные объемы приходятся на отработанные ртутные лампы (I класс опасности – 20,0 т), отработанные свинцовые аккумуляторы (II класс опасности – 49,9 т) и отработанные аккумуляторные щелочи (II класс опасности – 27,5 т).

Процент использования отходов на предприятиях снизился на 4,2% и составил 2751,17 тыс. т (в 2009 г. – 2937,245 тыс. т). Обезврежено на предприятиях – 107,97 тыс. т, что в три раза больше по сравнению с 2009 годом (в 2009 г. – 31,293 тыс. т) [7].

Захоронено отходов: на объектах захоронения отходов (санкционированные свалки, полигоны ТБО) – 175,542 тыс. т отходов; на собственных объектах размещения отходов – 1 740,983 тыс. т.

Накоплено с учетом предыдущих лет в местах организованного хранения 84 356,8 тыс. т производственных отходов. От общего числа накопленных отходов на территориях предприятий республики 46,4% составляют отходы от добычи угля, 25,0% – отходы от добычи нерудных полезных ископаемых, 21,0% отходов составляют вскрышные породы и хвосты обогащения золотодобывающей промышленности, 2,6% – золошлаки от сжигания углей. Основной вклад в образование отходов производства вносят предприятия горнодобывающей промышленности (87,4%), электроэнергетики и жилищно-коммунального хозяйства (4,6%) [7].

В региональном реестре объектов размещения отходов зарегистрировано всего 229 объектов, из них 5 полигонов твердых бытовых отходов, 222 санкционированные свалки, 1 полигон твердых и жидких бытовых отходов и 1 железобетонный резервуар для временного хранения промышленных отходов. Отходы размещаются в большинстве случаев на санкционированных свалках. Полигоны твердых бытовых отходов имеются только в г. Улан-Удэ, Гусиноозерск, Северобайкальск, п. Таксимо, Нижнеангарск, Саган-Нур.

На территории Республики Бурятия в настоящее время имеется 11 организаций, осуществляющих деятельность по сбору, транспортировке, использованию и переработке отходов. Однако деятельности данных организаций недостаточно для решения проблемы утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов в муниципальных образованиях Республики Бурятия. Для решения данной проблемы на региональном уровне ведется строительство производственных комплексов по переработке твердых бытовых отходов, которое включает мусоросортировочные станции, полигоны захоронения твердых бытовых отходов, комплексы по переработке твердых бытовых отходов. Строительство производственных комплексов осуществляется в рамках федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года».

Строительство мусороперерабатывающего комплекса в Республике Бурятия предусматривает поэтапное вовлечение твердых бытовых отходов в хозяйственный оборот.

1-й этап – создание системы раздельного сбора, сортировки и переработки отходов. В результате будет вовлечено в переработку 27% ТБО.

2-й этап – создание объектов получения энергии и топлива из отходов и увеличение доли

перерабатываемых ТБО.

На сегодняшний день построены:

- мусоросортировочная станция № 1 мощностью 80 тыс. т/год и первая очередь полигона мощностью 43,8 тыс. т. Введены в эксплуатацию в 2007 г., что позволило закрыть единственную санкционированную свалку в районе пос. Стеклозавод и в значительной степени улучшило экологическую обстановку в поселке и городе;

- мусоросортировочная станция № 2;

- комплекс по переработке изношенных автопокрышек производительностью 2,5 т/час;

- установку термической переработки медицинских отходов, включая трупы животных, производительностью 200 кг/час.

В 2010 г. объем вторичного сырья составил 1,5% из всего объема отходов, поступивших на мусоросортировочную станцию, в 2009 г. сортировка практически не производилась, отходы напрямую направлялись на захоронение на полигон ТБО.

В целях обеспечения экологической безопасности, совершенствования и модернизации процесса сбора, утилизации и переработки отходов, осуществления мероприятий, реализации проектов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности создано открытое акционерное общество «Республиканский мусороперерабатывающий завод», деятельностью которого будет являться:

- захоронение твердых бытовых отходов, образующихся на территории городского округа г. Улан-Удэ, близлежащих населенных пунктов Иволгинского и Тарбагатайского районов;

- утилизация и переработка твердых бытовых отходов на территории нескольких муниципальных районов, таких как Иволгинский, Тарбагатайский, Кабанский, Баргузинский, Заиграевский, Прибайкальский, и городского округа г. Улан-Удэ.

В целях развития регионального законодательства в области обращения с отходами производства и потребления, в первую очередь, с бытовыми, в Республике Бурятия приняты:

- концепция управления отходами производства и потребления в Республике Бурятия, утвержденная Постановлением Правительства Республики Бурятия от 29 мая 2009 г. № 210 [1];

- закон «Об отходах производства и потребления в Республике Бурятия» от 9 марта 2010 г. № 1254-IV [2];

- закон «Об административных правонарушениях» от 5 мая 2011 № 2003-IV [3];

– Порядок ведения регионального кадастра отходов производства и потребления (утвержден Постановлением Правительства РБ № 303 от 10 июня 2008 г.) [4];

Утверждены условия раздельного сбора отходов на территории Республики Бурятия" (Постановление Правительства РБ от 30 сентября 2011 г. № 504) [5].

Постановлением Правительства РБ от 21 октября 2011 г. № 550 утверждена подпрограмма «Создание комплексной системы обращения с отходами в Республике Бурятия на 2012-2014 годы и на период до 2017 года» в рамках республиканской целевой программы «Экологическая безопасность в Республике Бурятия на 2009-2011 годы и на период до 2017 года» [6].

За неисполнение ряда положений законом Республики Бурятия от 05 мая 2011 г. № 2003-IV «Об административных правонарушениях» предусмотрена административная ответственность за такие правонарушения, как:

1) нарушение сроков и порядка проведения работ по уборке территории;

2) сброс мусора и иных отходов потребления вне специально отведенных мест;

3) нарушение сроков вывоза мусора;

4) размещение и (или) хранение строительных материалов, оборудования, грунта, тары, снега в неустановленных местах;

5) сжигание мусора и иных отходов производства и потребления;

6) использование резины и иных токсичных, загрязняющих воздух материалов для оттаивания мерзлого грунта;

7) нарушение требований, предъявляемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям – производителям отходов, при осуществлении деятельности по обращению с отходами;

8) неисполнение (в том числе повторное) органами местного самоуправления и уполномо-

ченными ими организациями требований по сбору, накоплению, транспортированию, обезвреживанию, утилизации отходов производства и потребления;

9) непринятие собственником или арендатором территории (правообладателем земельного участка) мер к недопущению размещения отходов на своей территории либо к перемещению этих отходов в санкционированные места размещения отходов;

10) нарушение порядка сбора отходов, утвержденного органами местного самоуправления.

Министерством природных ресурсов Республики Бурятия совместно с Бурприроднадзором разработан типовой проект порядка сбора и вывоза бытовых отходов и мусора на территории сельского поселения (городского поселения) и направлен главам муниципальных районов для использования в организации работы по сбору и вывозу отходов и устранения недочетов в действующих порядках сбора и вывоза отходов.

В целом Бурприроднадзором за нарушения в области обращения с отходами на текущий период 2011 г. составлено 398 протоколов об административном правонарушении, вынесено 398 постановлений о назначении административного наказания, из них 95 постановлений с наложением наказания в виде предупреждения, 303 постановления в размере 904 500 р., взыскано по 185 постановлениям на сумму 593 700 р.

Правительством Республики Бурятия для снижения негативного воздействия отходов производства и потребления в республике проведена работа по включению в проект ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие БПТ на 2012-2020 годы» мероприятий по строительству 44 полигонов отходов и 9 мусоросортировочных и мусороперегрузочных станций с общим объемом финансирования 2027,00 млн р.

Литература

1. Постановление Правительства Республики Бурятия от 29 мая 2009 г. № 210 «О Концепции управления отходами производства и потребления в Республике Бурятия».

2. Закон Республики Бурятия «Об отходах производства и потребления в Республике Бурятия» от 9 марта 2010 г. №1254-IV.

3. Закон Республики Бурятия «Об административных правонарушениях» от 05 мая 2011 г. № 2003-IV.

4. Постановление Правительства Республики Бурятия № 303 от 10 июня 2008 г. «Об утверждении Порядка ведения регионального кадастра отходов производства и потребления».

5. Постановление Правительства Республики Бурятия от 30 сентября. 2011 г. № 504 «Об утверждении условий раздельного сбора отходов на территории Республики Бурятия».

6. Постановление Правительства РБ от 21 октября 2011 г. №550 «О внесении изменений в постановление Правительства Республики Бурятия от 31 июля 2009 г. №301 «О Республиканской целевой программе "Экологическая безопасность в Республике Бурятия на 2009 – 2011 годы и на период до 2017 года"».

7. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2010 году».

Трофимова Светлана Михайловна – канд. геогр. наук, ст. преп. кафедры физической географии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а, 63-91-85, svetrov@mail.ru

Trofimova Svetlana Mikhailovna – candidate of geographical sciences, senior lecturer, department of physical geography, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, 639185, svetrov@mail.ru

УДК 91:574(571.54)

© *С.Р. Хальбаева*

Антропогенная трансформация природных систем Гусиноозерской котловины

В статье рассматриваются вопросы антропогенной трансформации природных систем Гусиноозерской котловины и даются рекомендации по рациональному природопользованию.

Ключевые слова: ландшафт, природопользование, трансформация, геосистема, котловина, геокомплексы, потенциал.

S.R. Khalbaeva

The Anthropogenous Transformation of Natural Systems in the Gusinoozersky Basin

In the article the issues of anthropogenous transformation of natural systems of the Gusinoozersky basin are considered and the recommendations on the rational nature management are given.

Keywords: landscape, nature management, transformation, geosystem, basin, geocomplexes, potential.

С целью поддержания экологического равновесия на планете Земля на пороге 3-го тысячелетия была выработана международная концепция устойчивого развития. Россия входит в число стран, поддержавших эту концепцию. Экологическая доктрина Российской Федерации была одобрена распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. (№ 1225-р). В соответствии с этой доктриной, природопользование, опирающееся на принципы устойчивого развития, должно обеспечить не только охрану природы и качества окружающей среды, но и сохранение ландшафтного потенциала России (приказ министра природных ресурсов № 711 от 23 октября 2002 г.). Одной из важнейших задач сохранения ландшафтного потенциала России является построение территориальной организации жизни общества, адекватной целям сохранения и использования ландшафтного потенциала.

Все виды деятельности человека приурочены к определенным территориям, иными словами, являются территориально-организованными. Характер этой организации зависит от того, какими ресурсами обладает территория и каковы условия жизни и деятельности человека на ней (экологические условия). А они, в свою очередь, обусловлены свойствами тех природных территориальных комплексов (ПТК), из которых состоит данная территория. Особенности строения и функционирования ПТК, на которые направлено воздействие человека, определяют реакцию природы на данное воздействие и возможности воспроизводства ресурсов. Поэтому организация охраны ландшафтов и рационального природо-

пользования должна опираться на знания о ПТК, о взаимосвязях между составляющими их компонентами, о ресурсах, которыми они обладают, об их устойчивости к разнообразным воздействиям человека. Для выбора оптимального варианта природопользования на любой территории надо хорошо знать природу во всем ее многообразии и сложном переплетении взаимосвязей, знать законы ее естественного развития и уметь предвидеть, будет ли сохраняться в процессе природопользования экологическое равновесие, будет ли исправно и плодотворно действовать вновь создаваемая природно-техническая система, или неизбежны потери, возможно ли их предотвратить или уменьшить размеры. Поэтому комплексные физико-географические исследования, направленные на изучение природных территориальных комплексов, должны стать строгой научной основой проектирования любого воздействия на природу во всех сферах хозяйственной деятельности.

На повестку дня наряду со ставшими уже традиционными прикладными исследованиями выдвигаются такие направления, как оценка ресурсного потенциала, возможностей и ограничений хозяйственного использования ПТК; ландшафтно-экологическая оценка их состояния и прогноз развития; проектирование культурного ландшафта и т. д.

Ландшафтные комплексы и ландшафтная структура, их структурно-динамические, функциональные свойства и эколого-ресурсный потенциал были предметом изучения многих ученых второй половины XX в. [13, 14, 11, 1, 3, 10, 9].

С процессом освоения территории связано образование многочисленных видов антропогенно-измененных ландшафтов. В литературе [8, 9, 6, 7, 2, 3, 10] неоднократно применялись попытки определения понятия измененного ландшафта, что вызвало оживленную дискуссию, сводящуюся к выяснению возможности коренных преобразований в структуре ландшафта.

Таким образом, современные исследования антропогенной трансформации ландшафтов должны учитывать весь накопившийся опыт в этом научном направлении. На основании этого опыта мы выделяем следующие категории антропогенной трансформации ландшафтов:

- условно неизменные – затронуты лишь отдельные элементы природного комплекса, а нарушения обратимы;

- слабоизмененные – модифицированы главным образом фитоценозы, но не утрачена способность к восстановлению растительности, близкой к исходной;

- сильноизмененные – утрачивается способность к самовосстановлению.

Методологической базой исследования служит системный подход и теория антропогенной трансформации ландшафтов (геосистем) [8, 2, 3, 13, 4, 5], исходная позиция которой состоит в признании существования антропогенных геосистем разных типов и таксономических рангов, в возможности их изучения и прикладного использования.

Решение проблем устойчивого развития особенно актуально для районов длительного хозяйственного использования, где природная среда в значительной степени трансформирована и находится в критическом состоянии. Естественно, такие районы являются объектами как первоочередного исследования и анализа для поиска путей нормализации экологической обстановки, так и оптимизации сложившихся и меняющихся систем. Одним из таких объектов является Гусиноозерская котловина, расположенная в пределах Селенгинского Среднегорья, которая считается наиболее хозяйственно освоенной структурой. Особый интерес и значимость исследования Гусиноозерской котловины приобрели в связи с активным освоением природных ресурсов.

Гусиноозерская котловина – значительная по площади межгорная депрессия, простирающаяся в северо-восточном направлении между горными хребтами Селенгинского среднегорья (Селенгинской Даурии).

Аграрное землепользование в Западном Забайкалье развивалось в межгорных котловинах

«забайкальского» и «байкальского» типов, имевших относительно равнинную поверхность. Первые приурочены, главным образом, к Селенгинскому среднегорью. В каждой котловине сформировался свой тип аграрной культуры, максимально адаптированный к данной природной среде.

Обнаружены виды природопользования в пределах Гусиноозерской котловины: горнодобывающий, лесной, аграрный, рекреационный, бальнеологический, селитебный.

В результате выполненной работы впервые обобщены данные о факторах формирования экологической ситуации Гусиноозерской котловины, получено комплексное представление их воздействия на компоненты окружающей среды. На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Типологическая классификация антропогенных воздействий позволила осуществить их картографический анализ и представить ПТК исследуемого района в качестве сложных генетических образований с картографически обоснованной системой вариантов геоситуации (эко-ситуации), обусловленной исторически сложившейся хозяйственной деятельностью на рассматриваемой территории.

2. Геосистемы Гусиноозерской котловины и прилегающей территории являются антропогенными, хотя распределение антропогенной нагрузки на различные геокомплексы, слагающие геосистемы, различны. Наиболее трансформированными оказались геокомплексы днища котловины в связи со значительной освоенностью территории.

- 3) В результате проведенных работ на изучаемой территории нами установлены 15 видов, 11 типов и 4 класса антропогенных воздействий. Все они систематизированы и показаны на картах масштаба 1:100 000.

- 4) Главными факторами формирования экологической ситуации на исследуемой территории являются добыча и переработка угля, автомобильный и железнодорожный транспорт, городская застройка. Их влияние на окружающую среду проявляется в виде выбросов и сбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и воду, фильтрации рассолов в почвенные горизонты и подземные воды, формировании антропогенных форм рельефа. Влияние перечисленных факторов непосредственно направлено на компоненты: рельеф, атмосферный воздух, почвы, поверхностные и подземные воды. В результате качества этих компонентов изменяются, в первую очередь это касается химического со-

става атмосферного воздуха, почв, вод и характера рельефа местности. Анализ и оценка степени их трансформации показали, что наиболее глубоким изменениям подвержены подземные воды. Высокий уровень загрязнения компонентов окружающей среды отражается на здоровье населения.

5) Оценка современной экологической ситуации и анализ факторов ее формирования позволили рекомендовать комплекс природоохранных мероприятий в пределах изучаемой территории.

6) Выделены перспективные виды природопользования в пределах Гусиноозерской котловины.

Литература

1. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение на переходе ко 2-му столетию своей истории // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: материалы XI Междунар. ландшафтной конф. – М., 2006.
2. Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. – М., 1965.
3. Исаченко А.Г. Прикладное ландшафтоведение. Ч. 1. – Л., 1976.
4. Берг Л.С. Ландшафтно-географические зоны СССР. – Л., 1930.
5. Берг Л.С. Предмет и задачи географии // Известия РГО. 1915. Т. 51. Вып. 9.
6. Куракова Л.И. Антропогенные ландшафты. – М., 1976.
7. Мамай И.И. Проблемы ландшафтной методологии // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: материалы XI Междунар. ландшафтной конф. – М., 2006.
8. Мильков Ф.Н. Антропогенное ландшафтоведение, предмет изучения и современное состояние // Вопросы географии. Сб. 106. – М., 1977.
9. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. – М., 1973.
10. Николаев В.А. Геоэкологические основания учения об антропогенных ландшафтах // География, общество, окружающая среда. Т. II. Функционирование и современное состояние ландшафтов. – М., 2004.
11. Преображенский В.С., Александрова Т.Д. Первичный анализ терминов динамики ландшафтов // Известия ВГО. 1975. Т. 7. Вып. 5.
12. Рябчиков А.М. Структура и динамика геосферы, ее естественное развитие и изменение человеком. – М., 1972.
13. Саушкин Ю.Г. Географические очерки природы и сельскохозяйственной деятельности населения в различных районах Советского Союза. – М., 1947.
14. Саушкин Ю.Г. К изучению ландшафтов СССР, измененных в процессе производства // Вопросы географии. Сб. 24. М., 1951.
15. Саушкин Ю.Г. Культурный ландшафт // Вопросы географии. Сб. 1. М., 1946.

Хальбаева Сэсэгма Ринчиновна, ассистент кафедры экономической и социальной географии, Бурятский госуниверситет. 670031, г. Улан-Удэ, ул. Забайкальская, 18-10. Тел. (3012) 55-47-36, seseg@sibnet.ru

Khalbaeva Sesegma Rinchinovna, assistant, department of economic and social geography. 670031. Ulan-Ude, Zabaikalskaya str. 18-10. Phone: (3012) 55-47-36, seseg@sibnet.ru

УДК 556 (571.54)

© Д.Ц. Цибудеева, В.С. Молотов, А.В. Молотова

Оценка структуры водопользования в Республике Бурятия в контексте устойчивого природопользования

В статье приведен анализ структуры современного водопользования в республике.

Ключевые слова: водопользование, водные ресурсы, водная стратегия.

D.Ts. Tsibudeeva, V.S. Molotov, A.V. Molotova

The Assessment of the Water Use Structure in the Republic of Buryatia in the Context of Sustainable Use of Natural Resources

In this article the structure of the modern water resources use has been analyzed.

Keywords: water use, water resources, water strategy.

Одной из непростых проблем в системе использования природных ресурсов является сложная структура водопользования, динамика ее составляющих и причинно-следственная связь изменения в отраслевых структурах [1].

Исходя из структуры водопотребления и водотведения в Республике Бурятия, можно сгруппировать различные типы водопользования в следующие кластеры: промышленный, жилищно-коммунальный, сельскохозяйственный, вод-

но-рекреационный.

Промышленный кластер. Основными характеристиками промышленного водопотребления являются объемы забора свежей воды, а также объемы безвозвратного водопотребления. Системы оборотного и повторно-последовательного водоснабжения внедрены на таких предприятиях, как филиалы ОАО «ТГК-14» Улан-Удэнская ТЭЦ-1 и Улан-Удэнская ТЭЦ-2, Улан-Удэнский ЛВРЗ, ОАО «Улан-Удэнский авиазавод», ОАО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение», ЗАО «Улан-УдэСтальмост», ООО «Бурятский хладокомбинат», Локомотивное и вагонное депо в г. Улан-Удэ, ЗАО «Энерготехномаш», в Селенгинском районе – филиал ОАО «ОГК-3 «Гусинозерская ГРЭС», в Заиграевском районе – ООО «Горная компания», в Кабанском районе – ОАО «Селенгинский ЦКК», ООО «Тимлюйский цементный завод», ООО «Тимлюйский завод», в Окинском районе – рудник «Холбинский» ОАО «Бурятзолото», в Закаменском районе – ООО «Литейщик», а также небольшие промышленные предприятия в различных районах республики.

В то же время промышленные предприятия являются одними из главных источников загрязнения природных вод вследствие использования экологически грязных, водоемких и нерациональных технологических схем водопользования, несовершенных систем очистки сточных вод, неудовлетворительного технического состояния и низкого уровня эксплуатации промышленного оборудования, малых объемов безвозвратного водопотребления. Так, разработка месторождений полезных ископаемых зачастую сопровождается негативным воздействием на водные объекты откачиваемых из шахт и карьеров рудничных вод, промышленных отходов (хвостохранилищ и отвалов) обогатительных фабрик, содержащих токсичные вещества. Урбанизированные территории промышленных городов Улан-Удэ, Гусиноозерск характеризуются комплексным техногенным воздействием на все компоненты природной среды – атмосферный воздух, почво-грунты, поверхностные и подземные воды.

Таким образом, планируемый рост промышленного производства в целях уменьшения антропогенного воздействия на водные ресурсы должен сопровождаться переходом на современные прогрессивные технологии водообеспечения, позволяющие уменьшить промышленное водопотребление за счет внедрения оборотных и замкнутых систем водоснабжения, повышения технического состояния и уровня эксплуатации

оборудования.

Жилищно-коммунальный кластер. Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения в городах и поселках городского типа республики осуществляется преимущественно за счет подземных вод. Исключением является г. Гусиноозерск, потребности которого удовлетворяются за счет использования оз. Гусиного, воды которого характеризуются гидрокарбонатным кальциево-натриевым составом и минерализацией $0,3 \text{ г/дм}^3$, по наличию органических веществ они не пригодны для питьевых целей. Проблема водоснабжения города качественной питьевой водой может быть решена за счет использования подземных вод. Централизованные системы водоснабжения имеются, главным образом, в крупных населенных пунктах, на селе используют в основном, подземные воды с забором из одиночных скважин, колодцев, родников, водоподготовка на большинстве водозаборов не осуществляется, и одной из основных проблем является несоответствие качества воды гигиеническим нормативам. По данным ТУ Роспотребнадзора Республики Бурятия, 44,9% населения республики обеспечивается водой питьевого качества из централизованного водопровода и 55,1% – из источников нецентрализованного водоснабжения, в т.ч. 4,3% от общей численности населения используют открытые водоемы в качестве источников нецентрализованного водоснабжения. К числу приоритетных загрязнителей питьевой воды отнесены железо, марганец, нитраты, фтор, поступающих из источника водоснабжения. Кроме того, железо поступает в питьевую воду вследствие изношенности водопроводных труб. Основными показателями несоответствия воды открытых водоемов гигиеническим нормативам являются взвешенные вещества, водородный показатель, биогенные вещества азотной группы, железо, магний, а также микробиологические показатели (общие и термотолерантные бактерии, колифаги). Причинами ухудшения качества питьевой воды являются продолжающееся антропогенное загрязнение поверхностных и подземных вод, факторы природного характера (повышенное содержание в воде водоносных горизонтов соединений железа и марганца), отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водоемисточников, использование старых технологических решений водоподготовки в условиях ухудшения качества воды, низкое санитарно-техническое состояние существующих водопроводных сетей и сооружений.

Основополагающими принципами реформи-

рования в жилищно-коммунальной сфере являются развитие эффективных систем централизованного водоснабжения и водоотведения в городах и сельских населенных пунктах; экономное использование водных ресурсов и сокращение нерационального потребления услуг по водоснабжению за счет широкого внедрения современных приборов по учету воды, новой санитарной техники, уменьшения потерь в инженерных сетях; техническое перевооружение очистных сооружений с использованием новейших технологий очистки и оборудования для сохранения водных экосистем и сокращения объемов сброса загрязненных сточных вод стационарными (точечными) источниками.

Сельскохозяйственный кластер. На долю нужд регулярного орошения используется порядка 10% от общего водозабора, в то же время площадь орошаемых земель постоянно сокращается – в 1990 г. она составляла 133, в 2000 г. – 154, в 2005 г. – 127,1 тыс. га. Орошение и связанные с ним инженерно-технические мероприятия могут оказывать очень существенное влияние на гидрологический цикл и водные ресурсы. Важнейшими аспектами влияния являются вопросы изменения суммарного стока рек, что особенно значимо для малых рек, питающихся в основном поверхностным стоком. По данным Государственного учета использования вод, в 2009 г. в целях регулярного орошения было использовано 35 млн м³, или 63% от объемов 2000 г. При этом основные объемы воды использовались в центральных и южных районах республики, в бассейне р. Селенги. В этих районах величина водозабора из малых рек достигает 60–90% речного стока 95%-ной обеспеченности, что указывает на возможность дефицита воды в маловодные годы в реках Кижинга, Иволга, Оронгой, Чесан, Сухара, Бичура, Кудара и др. Каждый вид сельскохозяйственной деятельности может оказывать негативное воздействие на водные объекты, выражающееся в загрязнении поверхностных вод диффузным стоком с территорий сельскохозяйственных угодий, контаминации подземных вод (в первую очередь, верхних водоносных горизонтов) минеральными удобрениями, ядохимикатами, органическими веществами и токсичными элементами. Загрязнители могут быть химического и биологического происхождения. С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения доброкачественности кормов в животноводстве широко применяются различные кормовые добавки, лекарственные и химические

препараты в виде ферментов, антибиотиков, антибактериальных веществ и др. В современном растениеводстве используется широкий спектр химических средств для повышения урожайности, защиты и регуляции роста растений, управления плодородием почв. Серьезного внимания заслуживают микробиологические аспекты загрязнения водоемов, подземных и питьевых вод. Кроме того, определенную опасность представляют навозные отходы животноводческих и птицеводческих ферм, часть из которых используется в запашку и на поля орошения, а часть сбрасывается в естественные понижения и сброшенные котловины.

Таким образом, широкое развитие сельскохозяйственного производства связано с повышением экологической безопасности инженерно-технических средств и технологий, сокращением сброса азотсодержащих и фосфорсодержащих соединений диффузионным стоком с сельскохозяйственных полей за счет агротехнических мероприятий, строгого нормирования и контроля внесения химических препаратов, удобрений и других опасных веществ, обеспечения их экологически безопасного складирования и хранения, рационализации и учета забора воды на нужды орошения, в первую очередь, в периоды маловодья.

Водно-рекреационный кластер. Республика Бурятия располагает хорошим рекреационным потенциалом для развития индустрии отдыха всех видов. С 2003 г. все основные показатели сферы туризма Республики Бурятия имеют положительную динамику. За период с 2003 по 2007 г. приток туристов в Бурятию увеличился на 60%. В связи с действующими экологическими ограничениями хозяйственной деятельности одним из стратегических направлений экономики республики признана туристическая индустрия. Для развития данного направления планируется развитие региональных зон, ядром современного рекреационного кластера должна стать особая экономическая зона туристско-рекреационного типа в Прибайкальском районе. Кроме озера Байкал к ресурсам следует отнести минеральные источники и озера [2, 3, 4]. Вдоль побережья озера Байкал естественным образом сложились места массового туризма и отдыха. В Баргузинском районе – с. Максимиха, Чивыркуйский залив. В Кабанском районе выделены места массового отдыха в местностях «Култушная», «Байкальский прибой», «Лемасово», вблизи с. Сухая, Энхалук. В Прибайкальском районе – с. Гремячинск, Горячинск, Турка, местности Катково и Хаим.

В Северобайкальском районе – «Слюдянские озера», п. Нижнеангарск, побережье г. Северобайкальска. Однако вместе с тем растет стихийное освоение участков побережья. В частности, в Северобайкальском районе соотношение объемов организованного и неорганизованного туризма составляет 60/40 [5]. Растущая год от года неорганизованная рекреация, обусловленная неразвитостью существующей инфраструктуры, наносит непоправимый ущерб уникальной экологической системе озера.

Для удовлетворения спроса в туристических услугах, обеспечения целостности природных ландшафтов и акватории озера, сохранения естественной экологической системы и восстановления нарушенных природных сообществ предполагается создание высокоэффективных туристических комплексов с хорошо оснащенной инженерной инфраструктурой, основанной на последних достижениях науки и техники и направленной на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Литература

1. Водные ресурсы России и их использование / под ред. И.А. Шикломанова. – СПб.: Государственный гидрологический институт. 2008. 600 с.
2. Рекреационный потенциал Баргузинского Прибайкалья и Селенгинской Даурии: проблемы освоения – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2009. – 220 с.
3. Халзагаров М.Г. Живые воды Бурятии: закономерности размещения и направления их рационального использования // Вестник БГУ. 2010. №4. С. 69-74.
4. Борисенко И.М., Замана Л.В. Минеральные воды Бурятской АССР. – Улан-Удэ, 1978, – 162 с.
5. Распутина Н.И., Назаров А.А. Проблемы организации туризма в Центральной экологической зоне БИТ // Устойчивое развитие туризма: направления, тенденции, технологии: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ, 2005. – С. 187-196.
6. Закон Республики Бурятия «О Программе социально-экономического развития Республики Бурятия на период до 2020 года», утв. Президентом Республики Бурятия 14.03.2011 г. N 1903-IV, принята Народным Хуралом Республики Бурятия 28 февр. 2011 г.
7. Государственные доклады «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации». – М.: НИИ-Природа, 2008. 408 с.
8. Охрана окружающей среды в России, 2008: сб.ст. – М.: Росстат., 2008. 253 с.
9. Данные центральной базы статистических данных Федеральной службы государственной статистики. URL: www.gks.ru

Цибудеева Дарима Циденовна – аспирант, Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 21-18-00, e-mail: dar_cib@mail.ru

Молотов Валерий Сергеевич – канд. техн. наук, доц., Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 21-15-93, e-mail: baikalkomvod@mail.ru

Молотова Аюна Валерьевна, аспирант, Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а.

Tsibudeeva Darima Tsidenovna – postgraduate student, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel. 21 18 00, e-mail: dar_cib@mail.ru

Molotov Valery Sergeevich – candidate of technical sciences, associate professor, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel. 21-15-93, e-mail: baikalkomvod@mail.ru

Molotova Ayuna Valerievna – postgraduate student, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a.

УДК 556 (571.54)

© *Д.Ц. Цибудеева, В.С. Молотов, К.Ш. Шагжиев*

Ретроспективный анализ состояния системы водопользования на территории Республики Бурятия

В данной статье рассматриваются структура и динамика современного использования водных ресурсов в Республике Бурятия.

Ключевые слова: водопользование, водные ресурсы, водная стратегия.

D.T. Tsibudeeva, V.S. Molotov, C.Sh. Shagzhiev

The retrospective analysis of the water use system state in the Republic of Buryatia

The structure and dynamics of the modern water resources use in the Republic of Buryatia have been analyzed.

Keywords: water use, water resources, water strategy.

В современных условиях особую значимость приобретает осознанная необходимость «экологизации» экономики на основе разумного соотношения как экономических, так и экологических аспектов, что и было обозначено в утвержденной Правительством Российской Федерации «Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года» (далее – Концепция), провозгласившей основную цель экологической политики на новом этапе, а именно значительное улучшение качества природной среды и экологических условий жизни человека, формирование сбалансированной экологически ориентированной модели развития экономики и экологически конкурентоспособных производств [1].

Водные ресурсы являются одним из важных, но уязвимых компонентов природной среды, роль которых в развитии и стабильном функционировании всех отраслей экономики трудно переоценить. В этой связи для водоресурсного обеспечения реализации Концепции была разработана «Водная стратегия» России – общенациональная программа действий по гарантированному обеспечению потребностей населения и экономики в воде нормативного качества, в которой задействованы наряду с органами государственной власти и местного самоуправления и субъекты хозяйственной деятельности, общественность и другие заинтересованные стороны. В этом документе дана оценка современного состояния водных ресурсов, проведен анализ ситуации в водохозяйственном комплексе страны, обозначены цели и направления его развития, рассчитаны целевые прогнозные индикаторы или основные ожидаемые результаты от модернизации системы управления водными ресурсами и внедрения инновационных технологий [2].

Российская Федерация является одним из богатейших природными ресурсами государств планеты, суммарные среднесезонные возобновляемые водные ресурсы оцениваются в 4324 км³/год. В целом по стране из поверхностных водных объектов забирается относительно небольшая часть водных ресурсов, однако водобеспеченность населения и экономики в разрезе территорий имеет серьезные различия вследствие особенностей физико-географических характеристик и специфики экономической деятельности в том или ином регионе. В отдельных бассейнах рек, особенно в европейской части страны, а также в крупных промышленных центрах Сибири и Дальнего Востока поверхностные

и большая часть подземных водных объектов испытывают значительное антропогенное воздействие, выражающееся как в дефиците водных ресурсов в отдельные маловодные годы, так и в ухудшении качества вод и состояния водных экосистем. Проблемы в водохозяйственном комплексе требуют всестороннего анализа и учета при реализации разработанных региональных программ социально-экономического развития, обозначивших приоритетные направления и сценарные варианты развития той или иной территории.

Программа социально-экономического развития Республики Бурятия на период до 2020 г. (в дальнейшем – Программа СЭР), принятая Народным Хуралом Республики Бурятия 28 февраля 2011 г., определяет в качестве стратегической цели обеспечение устойчивого повышения уровня и качества жизни населения на основе модернизации экономики и повышения ее эффективности. Цели и задачи Программы СЭР увязаны с основными положениями Концепции, Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г., Стратегии социально-экономического развития Сибири до 2020 года [3]. При создании Программы СЭР были учтены положительные факторы, которые могут способствовать росту экономики республики, – благоприятное экономико-географическое положение в центре азиатской части России на пересечении торговых путей из центральных регионов России к странам Азиатско-Тихоокеанского бассейна; значительные объемы природных ресурсов; высокий экологический потенциал территории; наличие крупных промышленных предприятий с элементами высокотехнологичных производств. К «слабым» сторонам были причислены, в том числе, несовершенство транспортной сети, наличие экологических ограничений, преобладание производств с низкой энергоэффективностью. Соответственно, водоресурсное обеспечение реализации Программы СЭР предполагает инновационное развитие всех отраслей экономики на основе внедрения экологически обоснованных водосберегающих технологий, рационализацию водопользования, совершенствование экологического нормирования хозяйственной деятельности, уменьшение антропогенного воздействия и других водоохраных мероприятий, осуществление которых на практике требует основательной аналитической проработки.

Основной объем возобновляемых водных ре-

сурсов, представляющий практический интерес, формирует речной сток. Общие (суммарные) ежегодно возобновляемые водные ресурсы речного стока, оцененные за период 1936–2005 гг., составляют для Республики Бурятия 99,4 км³, при этом 76,7% стока формируется на территории республики, со смежных территорий притекает 23,3%. На одного жителя республики приходится в среднем 78,2 тыс. м³/год вод местного формирования и 101,6 тыс. м³/год общих ресурсов речного стока, что значительно выше среднероссийского показателя, составляющего 28,4 и 29,8 тыс. м³/год соответственно. Удельная природная водообеспеченность 1 км² территории Бурятии составляет 281,8 тыс. м³/год, в целом по России – 253,0 тыс. м³/год. Республика Бурятия, наряду с Томской и Иркутской областями, центральными и южными частями Красноярского края, характеризуется наилучшими условиями формирования ресурсов пресных подземных вод в Сибирском федеральном округе. Эксплуатационные запасы подземных вод, прошедших государственную экспертизу (на 01 января 2006 г.), составляют 1271,6 тыс. м³/сут, из них подготовлено к промышленному освоению – 880,2 тыс. м³/сут. Прогнозные ресурсы по результатам оценки 1998–2000 гг. составляют 81,7 млн м³/сут, в том числе береговых водозаборов – 20,0 млн м³/сут. Однако степень изученности прогнозных ресурсов, определяемая как отношение оцененных эксплуатационных запасов к прогнозным ресурсам, в долях единицы невелика и равняется 0,02 [4].

Таким образом, Республика Бурятия в достаточной степени обеспечена как поверхностными, так и подземными водными ресурсами. Условия формирования поверхностного и подземного стока также благоприятны, однако периоды

маловодья 1978–1982 гг. оказали существенное влияние на режим работы отраслей экономики и условия жизнеобеспечения населения. В настоящее время наблюдается начальная фаза маловодья, в случае большого забора воды из малых рек бассейна р. Селенги в центральных и южных районах республики возможен дефицит водных ресурсов.

Состояние водопользования. Для анализа динамики структуры водопользования были обобщены имеющиеся данные по использованию воды федерального статистического наблюдения № 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды» за 2001–2010 гг.

Использование водных ресурсов является необходимым условием жизнеобеспечения населения и выполнения большинства технологических процессов. Суммарный объем свежей воды, ежегодно забираемой из поверхностных и подземных водных объектов на нужды различных систем водоснабжения в Республике Бурятия колеблется в пределах от 487,12 млн м³ в 2006 г. до 759,99 млн м³ в 2002 г. Тенденция сокращения забора водных ресурсов в 2003–2006 гг. прослеживается практически по всем субъектам Российской Федерации и связана с существовавшими в это время экономическими условиями в стране, которые характеризовались постепенным спадом производства в промышленности, уменьшением поголовья скота и существенным снижением площадей орошаемых земель в сельском хозяйстве. В 2002 г., 2007–2008 гг. наблюдалось нарастание забора воды, обусловленное увеличением выработки электроэнергии филиалом ОАО ОГК-3 «Гусинозерская ГРЭС». Однако стабильной тенденции повышения потребления водных ресурсов не наблюдается (рис. 1).

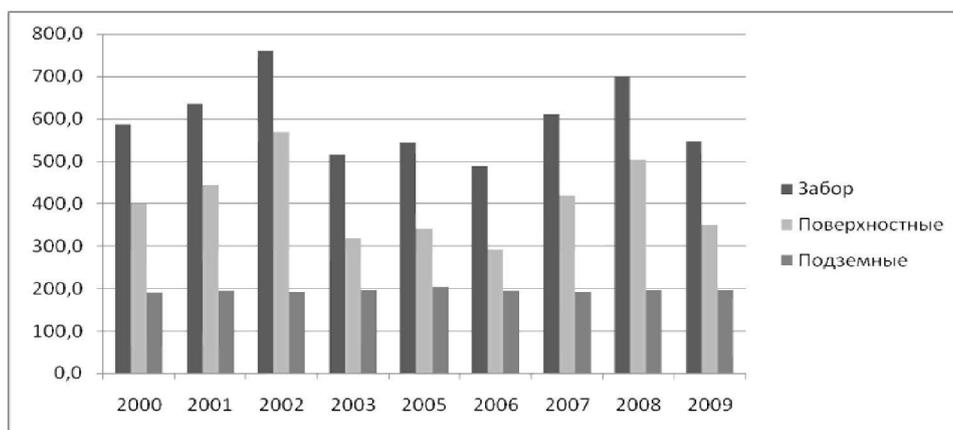


Рис. 1. Динамика водопотребления на территории Республики Бурятия (2001–2009 гг.)

Имеющиеся данные показывают, что поверхностные воды являются основным источником удовлетворения потребностей населения и экономики: их доля в суммарном объеме водопотребления превышает 60%, а в водообеспечении промышленности – 70%. В структуре использования воды первостепенное значение имеет удовлетворение производственных нужд – более 75% от общего водозабора и хозяйственно-питьевых нужд – около 13%, на орошение используется около 9%, сельскохозяйственное водоснабжение – порядка 2%. В промышленности основным потребителем водных ресурсов из поверхностного водного объекта – озера Гусино – является филиал ОАО «ОГК-3» «Гусино-озерская ГРЭС». Состав ведущих отраслей промышленности остается практически постоян-

ным, это машиностроение и металлообработка, цветная металлургия, лесная и деревообрабатывающая, топливная и пищевая промышленность (рис. 2).

Объем воды, забираемой из подземных водных объектов в основном на хозяйственно-питьевые нужды населения, колеблется в интервале 188,9-203,2 млн м³/год.

Водопотребление на нужды сельского хозяйства существенно снизилось и составляет около 10% от общего водопотребления. Площади орошаемого земледелия сократились, понизился технический уровень оросительных систем, соответственно, уменьшилось использование поверхностных вод на нужды орошаемого земледелия с 52 млн м³ в 2001 г. до 34,26 млн м³ в 2010 г.

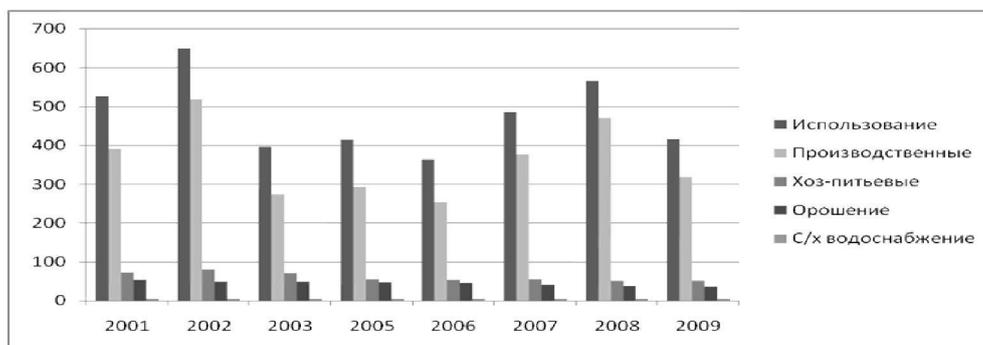


Рис. 2. Динамика структуры использования воды на различные нужды (2001-2009 гг.)

Рациональное использование водных ресурсов обеспечивается в основном внедрением систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, что позволило существенно увеличить процент экономии воды до 48% (данные 2009 г.). Объем воды, задействованной в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, вырос с 138,89 млн м³ в 2001 г. до 294,58 млн м³ в 2010 г. За исследуемый период в республике были законсервированы или переведены на режим замкнутого водооборота основные экологически грязные и водоемкие производства.

Потери воды в водопроводных сетях при транспортировке от водоисточников до потребителей составляют в среднем около 12 млн м³ в год, кроме того, практически неучтенными являются потери воды в промышленном производстве из-за несовершенства технологии и утечек, а также в коммунальном хозяйстве из-за аварий на водопроводных сетях и несовер-

шенства запорной арматуры. Объемы безвозвратного водопотребления за исследуемый период колебались в пределах от 92,77 млн м³ в 2008 г. до 115,8 млн м³ в 2002 г.

Водоотведение. Общие объемы водоотведения за исследуемый период также снизились. Общая величина снижения по сравнению с 2001 г. в 2009 г. составила для общего объема водоотведения 12,7%, для объема сброса в поверхностные водные объекты 12,26%. Значительно (на 62%) снизился объем сбрасываемых загрязненных сточных вод со 120,55 млн м³ в 2001 г. до 42,38 млн м³ в 2010 г. Столь значительное снижение произошло за счет снижения объемов сброса сточных вод без очистки – если в 2001 г. их объем составлял 54,17 млн м³, то в 2008 г. – 1,14, в 2010 г. – 0,35 млн м³. Объем нормативно-чистых вод, не поступающих на очистные сооружения в 2010 г., увеличился с 353,57 до 478,78 млн м³. Динамика показателей водоотведения представлена на рис. 3.

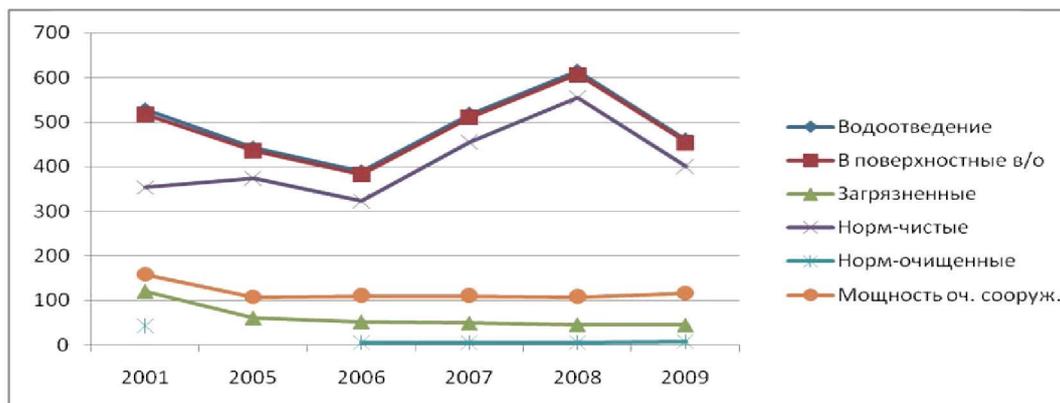


Рис. 3. Динамика показателей водоотведения (2001–2009 гг.)

Сброс сточных вод и водоочистка. Объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты на уровне 2010 г. составил 530,19 млн м³, из этого объема 7,99% составили загрязненные воды; 90,3% – нормативно-чистые (условно-чистые воды). Объем нормативно-

очищенных вод составил всего 9,03 млн м³, или 1,7% от общего объема, что указывает на низкую эффективность очистки и неудовлетворительное состояние большинства очистных сооружений (рис. 4).

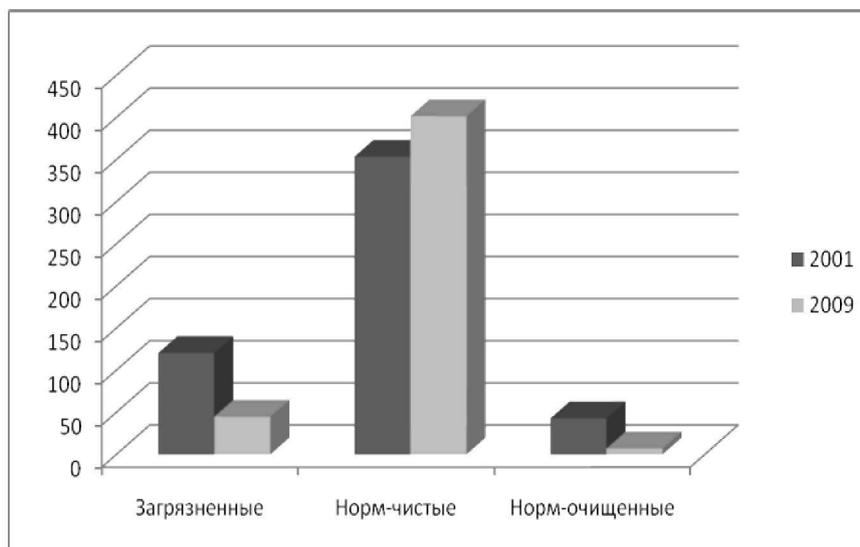


Рис. 4. Структура сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты по категориям (2001 и 2009 гг.)

Доля сточных вод, очищаемых до нормативного качества на станциях биологической и механической очистки, составляет всего немногим более 5% (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика очистных сооружений

Наименование показателя	2005	2006	2008	2009
1	2	3	4	5
Источники загрязнений	Жилищно-коммунальный комплекс, промышленные предприятия, сельское хозяйство			
Количество водопользователей, отчитывающихся по 2ТП (водхоз)	660	634	630	627
Количество водопользователей, осуществляющих сброс сточных вод / Количество выпусков	49/58	45/54	44/51	42/50
Количество водопользователей, осуществляющих сброс загрязненных сточных вод / Количество выпусков	36/44	36/41	47/54	27/29
Количество водопользователей, осуществляющих сброс сточных вод без очистки	15	11	7	8
Количество очистных сооружений, в т.ч.	58	58	58	58
- со сбросом после очистки в водный объект	33	33	33	33
- со сбросом после очистки на рельеф местности	25	25	25	25
- биологической очистки	29	29	29	29
- механической очистки	4	4	4	4
Мощность очистных сооружений, млн м ³	114,26	110,3	108,8	107,5
Фактическая, млн м ³	61,1	52,77	45,94	
Доля сточных вод, очищенных до нормативного качества, %	5,6	5,77	5,42	

Таким образом, сточные воды, прошедшие очистку, отводятся в водный объект, накопители, поля фильтрации и рельеф местности загрязненными. Главным образом, это касается объектов жилищно-коммунального комплекса, где большинство действующих очистных сооружений не доводит очистку коммунальных стоков до нормативного качества из-за морального и физического износа. Техническое состояние и эксплуатация многих очистных сооружений неудовлетворительное, их реконструкция и модернизация ведется не в том объеме и не теми темпами, которые диктует сложившаяся экологическая ситуация. Тем не менее в рамках различных федеральных целевых программ в ряде районов республики ведется строительство новых и реконструкция обветшалых систем водоснабжения и водоотведения. Так, в бассейне реки Иркут по федеральным целевым программам «Жилище на 2002-2010 гг.» и «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 г.» ведется строительство инженерной инфраструктуры курортной зоны минеральных источников в с. Аршан. В бассейнах рек Селенга и Уда из республиканского бюджета по республиканской целевой программе «Модернизация коммунальной инфраструктуры Республики Бурятия в 2008-2010 гг. и на период до 2019 г.» выделены средства для разработки проектной документации на реконструкцию и модернизацию объектов систем водоснабжения и водоотведения в с. Солонцы Тарбагатайского

района, а также п. Горхон Заиграевского района и с. Новокижингинск Кижингинского района. Строительство очистных сооружений в п. Слобода г. Кяхта вошло в состав предложений Правительства Республики Бурятия в качестве дополнительных мероприятий в ФЦП «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 г.». В бассейне р. Уда в Заиграевском районе в рамках реализации Федеральных целевых программ «Жилище» на 2002-2010 гг. «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 г.» реализуется проект «Очистные сооружения с полями фильтрации для п. Заиграево». В г. Бабушкин Кабанского района осуществляется строительство очистных сооружений, исключая сброс сточных вод в озеро Байкал, в с. Максимиха Баргузинского района ведется строительство инженерной инфраструктуры для обеспечения экологической защиты оз. Байкал. Кроме того, большая работа по улучшению экологической обстановки ведется самими водопользователями, осуществляющими как строительство новых локальных очистных сооружений, так и реконструкцию действующих систем, агрегатов и узлов.

Таким образом, на основе изложенного материала можно сделать следующие выводы:

1. Для функционирования различных отраслей экономики Республика Бурятия в достаточной степени обеспечена как поверхностными, так и подземными водными ресурсами.

По масштабам водопользования отраслевая структура водохозяйственного комплекса республики расположена в следующем порядке:

- энергетика;
- промышленность;
- жилищно-коммунальное хозяйство;
- сельское хозяйство;
- туризм и рекреация, включая курортные и бальнеологические услуги.

2. Главным водопользователем в энергетике является филиал ОАО ОГК-3 «Гусиноозерская ГРЭС», осуществляющий забор поверхностных вод из оз. Гусино (около 300 млн м³/год). Озеро Гусино относится к слабопроточным водоемам, при этом водоем испытывает очень значительное антропогенное воздействие вследствие использования его и как источника хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Гусиноозерска (около 3 млн м³/год), и как приемника теплых вод Гусиноозерской ГРЭС (около 300 млн м³/год). Решение экологических проблем может быть найдено за счет перевода водоснабжения города из подземных источников, модернизации городских очистных сооружений, ликвидации последствий деятельности Хольбольдзинского угольного разреза, осуществления мероприятий по снижению негативного влияния «теплового загрязнения» Гусино озера на его экологическую систему.

3. Объем водопотребления в сельском хозяйстве значительно сократился. Вместе с тем все реки, и в особенности малые реки, испытывают антропогенную нагрузку не столько от изъятия водных ресурсов, сколько от поступления сельскохозяйственных сточных вод – загрязненного поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий. Вследствие этого создание интегрированных производственных структур должно обеспечиваться соответствующим экологотехнологическим сопровождением во избежание загрязнения водных объектов и водосборных территорий ядохимикатами и другими контаминантами, внедрением локальных установок очистки воды до нормативных требований, созданием санитарно-защитных зон при водозаборах.

4. Главным источником загрязнения поверхностных вод и одним из основных водопользователей являются предприятия жилищно-коммунального хозяйства. Населенные пункты имеют низкую степень благоустройства, неудовлетворительную обеспеченность коммунальными услугами и централизованными системами водоснабжения и водоотведения. Территория республики является частью Байкальской природной территории. Поэтому здесь необхо-

димо не только внедрение современных высокоэффективных методов очистки питьевой воды, но и техническое перевооружение и реконструкция существующих систем водоснабжения и водоотведения с использованием передовых инновационных технологий обезвреживания стоков. Более того, предстоит решить задачу сокращения сброса сточных вод в водные объекты с постепенным прекращением сброса неочищенных стоков.

5. Республика Бурятия располагает хорошим рекреационным потенциалом для развития индустрии отдыха всех видов. В Программе СЭР активизация туристско-рекреационной деятельности является одним из приоритетных направлений, требующим создания социальной инфраструктуры. Кроме того, значительный интерес представляет обустройство курортных зон в местах выхода природных пресных, минеральных и термальных подземных вод. Вместе с тем неорганизованная рекреация вследствие повышенной рекреационной нагрузки, несанкционированного забора воды на бытовые и хозяйственно-питьевые нужды, сброса сточных вод, изменения физико-химических свойств донных грунтов и микробного загрязнения является причиной прогрессирующего загрязнения и снижения интенсификации процессов естественного самоочищения водных экосистем. Стратегия развития туризма требует создания условий, обеспечивающих функционирование различных очищающих процессов в водной среде за счет обустройства эффективных систем водоснабжения и канализации, выполнения комплекса работ по ликвидации или уменьшению негативного воздействия источников организованного и диффузного загрязнения вод.

6. Население республики нуждается в улучшении водоснабжения водой нормативного качества. Территория Бурятии характеризуется значительным содержанием больших запасов природной воды в ряде крупных геологических структур, однако степень их изученности невелика. Для расширения использования подземных вод потребуются разведка, уточнение прогнозных ресурсов и подготовка к эксплуатации новых месторождений питьевых подземных вод, освоение уже разведанных месторождений, реконструкция действующих водозаборов с реализацией комплекса мер по защите подземных вод от истощения и загрязнения.

7. В настоящее время довольно большой объем воды – около 12 млн м³/год – теряется в системах подачи и распределения, что составляет более 20% от объема воды, используемой на хо-

зайствено-питьевые нужды, и превышает объем воды, затрачиваемой на нужды сельскохозяйственного водоснабжения. Кроме того, использование забираемой воды носит расточительный характер – удельное водопотребление значительно выше, чем в развитых странах. С целью рационализации водопользования, снижения удельных расходов воды на единицу произведенной продукции и на хозяйственно-питьевые нужды населения, сокращения потерь во всех отраслях экономики от промышленного производства до коммунального и сельского хозяйства необходимо повсеместное внедрение маловодных и водосберегающих технологий, оборотных и повторно-последовательных систем водоснабжения, установка приборов и средств учета.

8. Многие водоемы и водотоки находятся в таком состоянии, что одни только природоохранные меры не могут дать желаемого результата. Существует настоятельная необходимость разработки принципов и эффективных способов экологического регулирования, создания новых методологий, позволяющих осуществлять комплексное решение проблем водохозяйственного

комплекса от восстановления малых рек до интенсификации процессов их естественного самоочищения и совершенствования технологий очистки. Свой вклад в обеспечение системного подхода к управлению водопользованием, реабилитацию водных объектов и водосборных территорий, прогнозирование степени воздействия тех или иных антропогенных факторов на водные экологические системы могут внести усовершенствованная система мониторинга за качеством вод поверхностных и подземных водных объектов, широкое внедрение методов математического моделирования, создание геоинформационных картографических систем, применение современных средств контроля и новейшего лабораторного оборудования.

Анализ структуры и динамики водопользования в Республике Бурятия может представлять практический интерес при разработке перспективных планов социально-экономического развития в долго- и краткосрочной перспективах на основе учета экологических факторов при модернизации хозяйственного комплекса, создании новых инновационных производств и реконструкции действующих предприятий.

Литература

1. «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», утв. Распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008. № 1662-р.
2. «Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года», утв. Распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 № 1235-р.
3. Закон Республики Бурятия «О Программе социально-экономического развития Республики Бурятия на период до 2020 года», утв. Президентом Республики Бурятия 14.03.2011 г. N 1903-IV, принята Народным Хуралом Республики Бурятия 28.02.2011.
4. Водные ресурсы России и их использование / под ред. И.А. Шикломанова. – СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008. – 600 с., ил.
5. Рекреационный потенциал Баргузинского Прибайкалья и Селенгинской Даурии: проблемы освоения. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2009. – 220 с.
6. Мункоев Ю.В., Натаев П.Л. Курорты Бурятии. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1978. – 157 с.
7. Намсараев Б.Б. и др. Минеральные источники и озера Южной Бурятии / отв. ред. А.Б. Иметхенов. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2005. – 78 с.
8. Распутина Н.И., Назаров А.А. Проблемы организации туризма в Центральной экологической зоне БПТ / Устойчивое развитие туризма: направления, тенденции, технологии: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. 25-27 мая 2005 г., г. Улан-Удэ. – Улан-Удэ, 2005. – С. 187-196.

Цибудеева Дарима Циденовна – аспирант, Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 21-18-00, e-mail: dar_cib@mail.ru

Молотов Валерий Сергеевич – канд. тех. наук, доц., Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 21-15-93, e-mail: baikalkomvod@mail.ru

Шагжиев Карл Шагжиевич, д-р геогр. наук, профессор, Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 21-15-93, e-mail: ShagK@mail.ru

Tsibudeeva Darima Tsidenovna – postgraduate student, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel. 21-18-00, e-mail: dar_cib@mail.ru

Molotov Valery Sergeevich – candidate of technical sciences, associate professor, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel. 21-15-93, e-mail: baikalkomvod@mail.ru

Shagzhiev Karl Shagzhievich – doctor of geographical sciences, professor, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel. 21-15-93, e-mail: ShagK@mail.ru

Влияние некоторых эколого-географических факторов на накопление алкалоидов в двух видах мака

Установлено, что содержание алкалоидов в *Papaver rubro-aurantiacum* Fischer ex R. Sweet (маке оранжево-красном) в зависимости от района сбора колеблется незначительно; эколого-климатические условия оказывают большее влияние на содержание алкалоидов в надземных органах, чем в подземных.

Ключевые слова: мак голостебельный, мак оранжево-красный, алкалоиды, надземные органы, подземные органы, температура, влажность.

A.M. Babykina, T.P. Antsupova

The Influence of Some Ecology-geographical Factors on Accumulation of Alkaloids in two Sorts of Poppy

The alkaloids number in *Papaver rubro-aurantiacum* Fischer ex R. Sweet (orange-red poppy) is determined to depend on the area of gathering and it fluctuates slightly. The ecology-environmental conditions influence on the alkaloids number in the overground organs greater than in the underground ones.

Keywords: bare trunked poppy, *Papaver nudicaule*, *Papaver rubro-aurantiacum*, alkaloids, overground organs, underground organs, temperature, humidity.

Одной из наиболее важных групп дикорастущих лекарственных растений являются алкалоидоносные растения, которые на протяжении многих десятилетий вызывают неослабевающий интерес отечественных и зарубежных ученых. К таким растениям относится мак – *Papaver L.*, основными биологически активными веществами которого являются алкалоиды. На территории Бурятии произрастает 12 видов мака [1], которые являются практически неизученными как в отношении химического состава, так и в отношении эколого-фитоценотической приуроченности.

Известно, что содержание алкалоидов в растении не остается постоянным и может изменяться в зависимости от места произрастания, фазы вегетации и органов растения [2, 3]. В связи с этим представляет большой интерес изучение закономерностей сезонной динамики алкалоидов, а также зависимости их содержания от таких факторов, как температура и влажность воздуха, что и явилось целью настоящей работы.

Для исследования было взято два вида мака – *Papaver nudicaule L.* (мак голостебельный) и *Papaver rubro-aurantiacum Fischer ex R. Sweet* (мак оранжево-красный). Мак голостебельный широко применяется в народной медицине в качестве желчегонного средства при заболеваниях печени, как противопоносное при дизентерии, болях в области желудочно-кишечного тракта; настой травы мака голостебельного усиливает

работу сердца [4]. Растение популярно и в тибетской медицине, где его рекомендуют при плеврите, пневмонии, как потогонное средство [5]. Сведений об использовании мака оранжево-красного в доступной литературе мы не встретили.

Оба вида содержат 0,15-0,50 % алкалоидов [6, 7, 8]. Однако указанные виды, произрастающие на территории Бурятии, до сих пор практически не изучены.

Образцы растений были собраны в окрестностях г. Улан-Удэ, а также в 3 административных районах Бурятии. Растения высушивались до воздушно-сухого состояния; содержание суммы алкалоидов определяли отдельно в надземной и подземной частях. Усредненные данные представлены в таблице.

Данные таблицы показывают, что в период вегетационного развития растений происходит изменение накопления суммы алкалоидов в их органах. В целом содержание алкалоидов в том и другом видах мака отличается незначительно. При этом надземная часть более богата алкалоидами, чем подземная, а из надземных органов максимальное содержание суммы алкалоидов выявлено в цветках и плодах обоих видов, особенно в фазу плодоношения. Интересно, что в этот же период содержание алкалоидов в листьях и стеблях несколько больше, чем в фазу цветения, и значительно больше, чем в начале вегетации.

Таблица

Содержание суммы алкалоидов в органах мака голостебельного и мака оранжево-красного по фазам вегетации, % от массы абсолютно сухого сырья

Фаза вегетации	Сумма алкалоидов			
	Листья	Стебли	Цветки и плоды	Корневища с корнями
Начало вегетации	$0,24 \pm 0,01$	-	-	$0,19 \pm 0,02$
	$0,21 \pm 0,01$			$0,18 \pm 0,01$
Цветение	$0,36 \pm 0,01$	$0,20 \pm 0,01$	$0,3 \pm 0,06$	$0,12 \pm 0,01$
	$0,40 \pm 0,03$	$0,18 \pm 0,01$	$0,51 \pm 0,06$	$0,19 \pm 0,01$
Плодоношение	$0,40 \pm 0,03$	$0,22 \pm 0,01$	$0,55 \pm 0,04$	$0,20 \pm 0,02$
	$0,42 \pm 0,04$	$0,19 \pm 0,01$	$0,56 \pm 0,03$	$0,21 \pm 0,01$

В числителе указано суммарное содержание алкалоидов в *Papaver nudicaule* L., в знаменателе – *Papaver rubro-aurantiacum*.

Содержание алкалоидов в растениях подвержено колебаниям, зависящим не только от органа растения и фазы развития, но и от места сбора и условий произрастания [9, 10, 11].

Для мака оранжево-красного мы проследили зависимость содержания алкалоидов по годам, отличающимся температурными и влажностными условиями. Полученные данные представлены на рисунке 1, при этом указана среднелетняя температура (за три месяца сбора – июнь, июль, август).

Приведенные на рис. 1 данные показывают, что содержание алкалоидов в образцах из трех разных районов сбора отличается незначительно. Вероятно, это связано с тем, что фитоценотическая приуроченность растений в данных местообитаниях отличается незначительно. Содержание алкалоидов в зависимости от среднелетней температуры по годам показывает, что оно повышается в надземных органах мака оранжево-красного при повышении температуры, тогда как в подземных органах четкой зависимости не наблюдается.

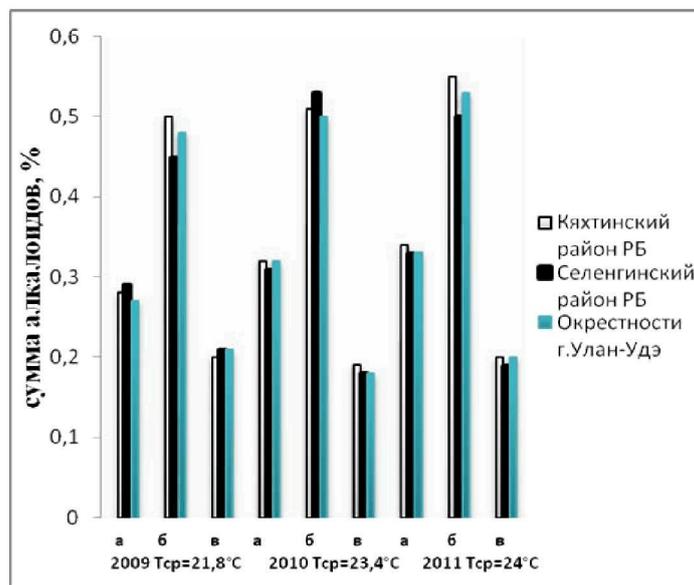


Рис. 1. Зависимость содержания суммы алкалоидов в *Papaver rubro-aurantiacum* от средней температуры воздуха в летние месяцы (2009-2011 гг.) и от района сбора сырья, а – листья и стебли, б – цветки и плоды, в – корни и корневища

При изучении влияния количества осадков, выпавших в течение вегетационного периода за три года наблюдений, на накопление алкалоидов (рис. 2) можно отметить, что в наиболее влажном 2009 г. содержание алкалоидов в надземных ор-

ганах растения меньше, чем в более засушливые 2010 и 2011 гг. В то же время колебания в содержании алкалоидов в подземных органах оказались незначительными.

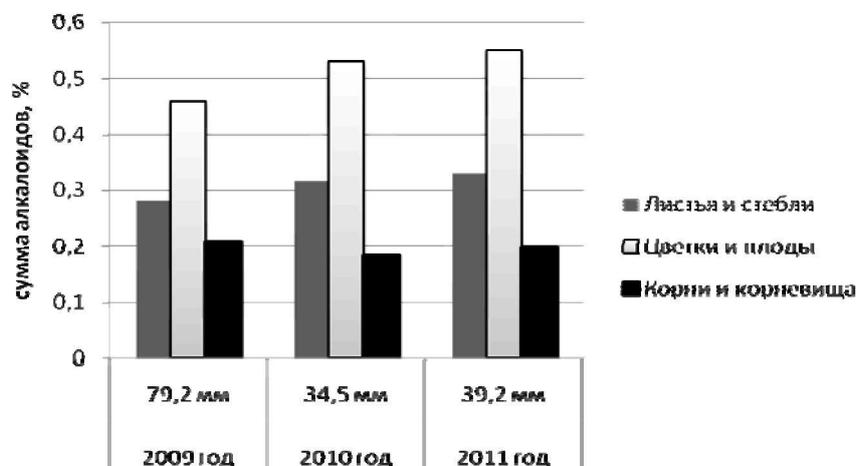


Рис. 2. Зависимость содержания суммы алкалоидов в *Papaver rubro-aurantiacum* от количества осадков в летние месяцы (2009-2011 гг.)

Таким образом, исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Для двух видов мака, произрастающих в Бурятии (*Papaver nudicaule* и *P. rubro-aurantiacum*), характерно большее содержание алкалоидов в надземных органах по сравнению с подземными, при этом их максимальное накопление отмечено в фазу плодоношения в цветках и плодах.

2. Содержание алкалоидов в маке оранжево-красном в зависимости от района сбора колеблется незначительно.

3. Эколого-климатические условия (средне-летняя температура и влажность воздуха) оказывают большее влияние на содержание алкалоидов в надземных органах, чем в подземных. Более сухая и жаркая погода способствует накоплению алкалоидов в надземных органах мака.

Литература

1. Определитель растений Бурятии / О.А. Аненхонов и др. – Улан-Удэ, 2001. – 672 с.
2. Petitjean et al. Variations individuelles de la teneur en colchicine, demethye-3-colchicine et colchicoside des semences du colchiquecultive // Ann. pharm. franc., 1978 (1979) – V. 36. – № 11-12. – P. 555-560.
3. Биосинтез и метаболизм алкалоидов в растениях / М.Я. Ловкова и др. – М.: Наука, 1981. – 168 с.
4. Телятьев В.В. Полезные растения Центральной Сибири. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1985. – 384 с.
5. Асеева Т.А., Блинова К.Ф., Яковлев Г.П. Лекарственные растения тибетской медицины. – Новосибирск: Наука, 1985. – 160 с.
6. Якунина Т.Г., Кузнецова Н.П., Петрова В.В. Предварительные исследования на алкалоиды некоторых представителей флоры Иркутской области // Лекарственные и сырьевые ресурсы Иркутской области. – Иркутск, 1961. – Вып. 3. – С. 8-38.
7. Самарин В.П. О суммарном содержании алкалоидов в некоторых растениях Якутии / Проблемы современной ботаники. – М.: Л., 1965. – 193 с.
8. Matturova M., Pavlaskova D., Santavy F. Isolierung der Alkaloide aus einigen Arten der Gattung Papaver // Planta med., 1966. – Jahrg. 14. – H. 1. – S. 22-41.
9. Юсупов М.К., Садыков А.С., Чоммадов Б. Динамика содержания алкалоидов у безвременника желтого // Растит. ресурсы, 1967. – Т. 3. – Вып. 1. – С. 61-68.
10. Гозин А.А., Яснецов В.С. Влияние условий среды на содержание биологически активных веществ в некоторых лекарственных растениях // Растит. ресурсы, 1980. – Т. 6. – Вып. 2. – С. 363-367.
11. Фатхиев Ф., Самиков К., Шакиров Р. Динамика содержания алкалоидов *Lilium martagon* // Химия природ. соедин. 1990. – С. 559.

Бабькина Анастасия Михайловна, аспирант, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 670013, Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 в. Факс: (301-2) 43-14-15; E-mail: anastasua_12_84@mail.ru

Анщупова Татьяна Петровна, д-р биол. наук, профессор, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 670013, Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 в. Факс: (301-2) 43-14-15

Babykina Anastasiya Mikhailovna, postgraduate student, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Kluychevskaya str.40v.

Antsupova Tatyana Petrovna, doctor of biological sciences, professor, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Kluychevskaya str.40v.

УДК 581.9 (571.54)

© Л.Б. Буянтуева, Е.В. Алексеева,
Б.Б. Намсараев, Б. Дамдинсүрэн

Исследование химического состава степных пастбищных растений Бурятии

Зеленая масса изученных степных фитоценозов соответственно своим биохимическим показателям органических веществ имеет относительно хорошую кормовую ценность. Однако согласно нормам обеспеченности растений макро- и микроэлементами отмечен дефицит фосфора, магния, цинка и частично Cu. Поэтому с целью профилактики заболеваний, связанных с дефицитом данных микроэлементов, необходима оптимизация их содержания путем обогащения ими кормовых растений.

Ключевые слова: органические вещества, макро-, микроэлементный состав, живая и мертвая фитомасса, кормовая ценность, протеин, клетчатка.

*L.B. Buyantueva, E.V. Alekseeva,
B.B. Namsaraev, B. Damdinsuren*

The Research of Chemical Composition of Steppe Pasture Plants in Buryatia

According to the biochemical parameters of basic organic compounds, the green mass of the researched steppe phytocenoses has a rather good feeding value. However it doesn't correspond to the norms of provision plants by micro- and microelements because of the deficiency of phosphorus, magnesium, zinc and copper. That is why in order to prevent diseases, associated with lack of these microelements, their number should be optimized by means of their enrichment of forage plants.

Keywords: organic substances, macro- and microelement composition, live and dead phytomass, feeding value, protein, cellular tissue.

Степи Бурятии широко используются под пастбища. Но в настоящее время за счет интенсивного использования пастбищ и аридизации климата 254 тыс. га степных травостоев в Бурятии находится на различной стадии деградации. В результате происходит коренная перестройка экологии степных экосистем, уменьшается продуктивность фитоценозов, снижается питательная ценность травостоя и широко распространяются не поедаемые скотом сорные растения.

Поэтому исследование степных экосистем, особенностей химического состава, несомненно, актуально, в связи с необходимостью сохранения и рационального использования этих уникальных природных экосистем, а также для разработки нормативов сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных. Детальное изучение химического состава растительных остатков вызывает большой научный интерес и в связи с их огромной ролью в биогеохимических процессах биосферы.

Основной целью нашей работы было исследование химического состава растительных остатков степных фитоценозов Бурятии.

Объект и методы исследования

Для исследования химического состава растительных остатков использовали надземные (живые и мертвые) и подземные части (корни) растений степных фитоценозов: полынно-ковыльно-

разнотравное, полынно-житняково-ковыльно-разнотравное, мятликово-ковыльно-разнотравное, змеевково-полынно-ковыльно-разнотравное, змеевково-полынно-ковыльно-разнотравное и мятликово-змеевково-ковыльно-разнотравное (далее в статье они указаны как участки), расположенных на территории Иволгинского и Мухоршибирского районов Бурятии.

Сбор растительного материала проводился в период массовой вегетации в 2010-2011 гг. на территории Мухоршибирского и Иволгинского районов Бурятии. Химический анализ включал определение органического вещества и элементного состава растительного опада. Целлюлозу определяли по модифицированному методу Кюршнера – Ганека, лигнин – по методу Классон). Содержание протеина рассчитывали по общему азоту умножением на коэффициент 6,25. Сахар, крахмал определяли методом экстракции с антроновым реактивом [1].

Определение содержания Fe, Cu, Zn, Mn, Co, Cr, Cd в полученных минерализатах осуществляли на атомно-абсорбционном спектрофотометре SOLAAR M6; Ca и Mg определяли комплекснометрическим методом; N – титриметрическим методом по Кьельдалю, P – фотометрическим ванадиевомолибдатным методом; Na, K – методом пламенной фотометрии (пламенном фотометре ПФ-1) [1, 2].

Результаты исследования

Одной из важнейших характеристик качества растений является содержание в них основных питательных веществ – протеина и клетчатки. Зеленая масса исследуемых степных сообществ, согласно нормативным требованиям к зеленому корму, обеспечена протеином и клетчаткой достаточно [3]. Содержание их колеблется от 10,0 до 11,7% и 26,1-29,9% соответственно. Исключение составляет 3 участок, где отмечено низкое содержание протеина (8,63%). В мертвой надземной фитомассе и корнях количество белка заметно снижается, а содержание клетчатки, наоборот, увеличивается. Относительно высокое содержание клетчатки (37,9-43,3%) в мертвой фитомассе исследуемых фитоценозов способствует снижению перевариваемости и усвояемости раститель-

ных кормов.

Ценность растительных кормов зависит также от содержания в них легкоусвояемых углеводов (сахара и крахмала). При дефиците данных углеводов в рационе животных интенсивность деятельности микрофлоры снижается, а это, в свою очередь, приводит к снижению переваривания и усвоения ими питательных веществ. В результате снижается уровень и качество молочной и мясной продукции. Содержание сахара и крахмала в растительных образцах надземной живой фитомассы колеблется от 1,42 до 5,50% и от 1,42 до 2,51%, соответственно. В мертвой надземной фитомассе концентрация данных веществ значительно снижается, а в подземной фитомассе отмечены их следовые значения (табл. 1).

Таблица 1

Органические вещества растительного опада степных сообществ Бурятии
(в %, в воздушно-сухом веществе)

Растительные образцы	Площадки	Влажность, %	Органические вещества, в %				Зола
			сахар	крахмал	сырой протеин	сырая клетчатка	
Зеленая фитомасса	1	6,6	5,50	2,51	11,7	26,6	4,63
	2	8,4	2,43	2,23	10,0	27,8	6,1
	3	7,0	5,74	2,23	8,62	29,7	9,1
	4	7,6	1,43	1,43	10,0	28,8	6,3
	5	8,2	1,42	1,42	10,0	26,1	5,7
Мертвая фитомасса	1	6,2	-	-	4,62	38,7	7,6
	2	7,6	-	-	4,62	43,3	7,7
	3	7,6	-	-	5,0	37,9	13,2
	4	7,0	-	-	5,06	40,3	9,6
	5	7,2	-	-	6,0	37,0	8,2
Корни	1	7,4	-	-	0,94	34,2	15,3
	2	7,4	-	-	5,62	37,4	14,7
	3	8,0	-	-	5,18	36,1	17,3
	4	7,0	-	-	6,0	37,4	16,1
	5	7,0	-	-	6,18	39,1	25,4

По данным химического анализа, показатели элементного химического состава трав исследуемых степных пастбищ Бурятии существенно не отличаются от показателей, приводимых в литературе [4, 5].

Для большинства изученных фитоценозов (исключение составляет 3 участок) содержание сырой золы невысокое и колеблется в пределах 4,63-6,3%. Низкое содержание золы характерно для сухих степей Центрально-Азиатского региона [6].

Элементами-доминантами в зеленой фитомассе исследуемых сообществ являлись N, K, Ca, P и Mg, в подземной – N, Ca, K, Mg Na и P. Макроэлементы, содержащиеся в надземной массе

исследуемых сообществ, располагаются следующим образом: N > Ca > K > P > Mg > Na. Ввиду сходства ботанического состава исследуемых сообществ данные макроэлементы практически не меняли свою последовательность в ряду аккумуляции.

Важным показателем качества кормов является содержание азота. Азот – один из основных химических элементов, играющих наиболее заметную роль в метаболических процессах и синтезе белка растений, а значит и накоплении фитомассы. Содержание азота в живой надземной фитомассе исследуемых сообществ колеблется от 1,38 до 1,87 %.

Содержание кальция в надземной фитомассе 3-го и 4-го сообществ соответствует норме, а 2-го и 5-го сообществ слегка повышено. Особенно высокое его содержание (0,91%) наблюдается в растительных остатках участка №1. Содержание магния и фосфора во всех образцах исследуемых фитоценозов недостаточное, за исключением 2 участка, где концентрация магния соответствует норме.

Из-за недостаточного содержания фосфора и избыточного кальция соотношение данных элементов значительно превышает рекомендуемое (1,5:2,0) в рационах кормов.

Содержание калия и натрия в растительных остатках колеблется – 0,74-1,14% и 0,05-0,10%, соответственно. Дефицит калия в рационах животных наблюдается очень редко ввиду предельно достаточного их содержания в кормах. Калий и натрий – взаимосвязанные макроэлементы, они участвуют в регуляции осмотического давления,

активности ферментов и других процессов. Соотношение калия и натрия в рационах для коров рекомендуется в пределах 5-10:1. Однако высокое потребление животных с кормом калия влечет за собой избыточное выведение натрия с мочой. В связи с этим в пастбишный период животные испытывают повышенную потребность в поваренной соли. Рекомендуется употреблять поваренную соль животным, для которых используются в качестве корма растения 4-го и 5-го фитоценозов, где в соотношении данных элементов отмечены особенно низкие показатели натрия.

Биологические достоинства растительных кормов характеризуются также определенным содержанием микроэлементов. Общие запасы микроэлементов в исследуемых растительных образцах надземной живой фитомассы представлены в таблице 2.

Таблица 2

Элементарный химический состав растительных остатков (в абсолютно сухом веществе) степных фитоценозов Бурятии

Растительные образцы	Площадка	Макроэлементы, в %					Микроэлементы, мг/кг					
		N	P	Ca	Mg	K	Na	Cu	Mn	Zn	Pb	Cd
Зеленая фитомасса	1	1,87	0,16	0,91	0,012	0,74	0,07	5,98	25,43	12,47	1,07	0,043
	2	1,60	0,13	0,77	0,21	0,83	0,10	7,13	29,68	11,96	1,39	0,031
	3	1,38	0,16	0,57	0,08	0,83	0,07	2,33	19,57	11,49	0,70	0,0003
	4	1,60	0,18	0,66	0,06	1,08	0,05	4,30	24,85	12,73	0,85	0,25
	5	1,60	0,16	0,81	0,11	1,14	0,06	13,88	31,02	14,14	1,96	0,07
Мертвая фитомасса	1	0,74	0,06	0,68	0,02	0,16	0,05	-	-	-	-	-
	2	0,74	0,04	0,38	0,06	0,20	0,04	-	-	-	-	-
	3	0,80	0,07	0,75	0,07	0,29	0,05	-	-	-	-	-
	4	0,81	0,07	0,97	0,05	0,34	0,05	-	-	-	-	-
	5	0,96	0,06	0,63	0,09	0,38	0,04	-	-	-	-	-
Корень	1	0,15	0,09	1,40	0,05	0,44	0,15	-	-	-	-	-
	2	0,90	0,08	0,68	0,05	0,46	0,09	-	-	-	-	-
	3	0,83	0,10	0,54	0,15	0,32	0,15	-	-	-	-	-
	4	0,94	0,08	0,47	0,11	0,49	0,08	-	-	-	-	-
	5	0,99	0,07	1,20	0,05	0,42	0,10	-	-	-	-	-

Сравнение наших данных о содержании микроэлементов в исследуемых образцах с пороговыми концентрациями данных элементов в кормовых растениях позволило выявить их низкую обеспеченность Zn [7]. Дефицит цинка в растениях обусловлено, по-видимому, его низким содержанием в почве. Исследуемые фитоценозы произрастают на каштановых почвах, грануло-

метрический состав которых представлен в основном супесью. По литературным данным, в породах легкого гранулометрического состава концентрация цинка значительно ниже, чем в суглинистых отложениях [7]. Цинк влияет на синтез гормона пролактина, поэтому недостаток данного элемента в кормах способствует снижению молокообразования у животных.

В пределах нормы во всех исследуемых образцах выявлено содержание Mn. Данный элемент имеет исключительно важное значение в фотосинтезе и дыхании растений. Не превышают фоновые значения концентрации и особо опасных токсичных тяжелых металлов свинца и кадмия.

Концентрация Cu – незаменимого микроэлемента для всех растений – также соответствует нормативным требованиям, за исключением 3-го сообщества, где отмечен незначительный его недостаток.

Таким образом, зеленая масса изученных степных фитоценозов соответственно своим биохимическим показателям имеет относительно хорошую кормовую ценность. Однако при выпасе животных на зимней ветоши, где наблюдается недостаточность протеина и других важных элементов питания, необходимо подкармливать сеном и концентрированными кормами. С целью профилактики заболеваний, связанных с дефицитом микроэлементов (Zn и частично Cu), нужна оптимизация их содержания путем обогащения ими кормов.

Литература

1. Методы биохимических исследований растений / под ред. Л.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 161-162.
2. Практикум по агрохимии / под ред. Б.А. Ягодина. –Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 143.
3. Методические указания качества и питательности кормов. – М., 2002. – 15 с.
4. Меркушева Г., Убугунов Л.Л., Лаврентьева И.Н. Биопродуктивность и химический состав надземной и подземной фитомассы растительности степных пастбищ Западного Забайкалья // Агрохимия. 2000. №12. С. 36-44
5. Капшин В.К., Иванов Г.М. Содержание микроэлементов в растениях Юго-Западного Забайкалья // Ресурсы растительного покрова Забайкалья и их использование. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1991. – С. 98-106.
6. Степи Центральной Азии / отв. ред. В.А. Хмелев. – Новосибирск.: Изд-во СО РАН, 2002. – С. 281.
7. Биохимия кормов БурАССР / отв. ред. С.Н. Балдаев, К.Е. Ильин. – Улан-Удэ, 1978. – С. 36.

Буянтуева Любовь Батомункуевна – канд. биол. наук, доцент кафедры экспериментальной биологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета. E-mail: blb62@mail.ru. Адрес: 670000, Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. Тел 8(3012)211593 (деканат), 8(3012)663992.

Алексеева Елена Валентиновна – канд. биол. наук, доцент кафедры экспериментальной биологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета. E-mail: astragalus65@mail.ru. Адрес: 670000, Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24а, раб. тел 8(3012)211593 (деканат), 8(3012)638316.

Намсараев Байр Бадмабазарович – д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой экспериментальной биологии, зав. лабораторией микробиологии ИОЭБ СО РАН. 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. Тел. (раб.) 8(3012)43-49-02, факс: 8(301)43-30-34, e-mail: bair_n@mail.ru.

Б. Дамдинсүрэн – научный исследователь Монгольской ассоциации по менеджменту пастбищ. Монголия, Улан-Баатор, район Баянзурх, микрорайон №3. Тел. 976-11-453757, e-mail: bolormaa_d@yahoo.com.

Buyantueva Lyubov Batomunkuevna – candidate of biological sciences, associate professor, department of experimental biology, biological-geographical faculty, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel.: 8(3012)211593 (Dean's office), ph: 8(3012) 663992, e-mail: blb62@mail.ru.

Alekseeva Elena Valentinovna – candidate of biological sciences, associate professor, department of experimental biology, biological-geographical faculty, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel.: 8(3012)211593 (Dean's office), 8(3012)638316, e-mail: astragalus65@mail.ru

Namsaraev Bair Badmabazarovich – professor, doctor of biological sciences, head of the department of experimental biology, head of microbiology laboratory, Institute of General and Experimental Biology SB RAS. tel. 8(3012)43-49-02, E-mail: bair_n@mail.ru

B. Damdinsuren – science researcher, Mongolian Society for Pasture Management. Mongolia, Ulaanbaatar, Bayanzurkh district, micro district №3, tel. 976-98188515, e-mail: bolormaa_d@yahoo.com.

УДК 631.417

© О.В. Вишнякова, Г.Д. Чимитдоржиева, А.Н. Балданова

Лигнин в растениях криолитозоны Забайкалья

Исследован состав различных типов растительности Еравнинской мерзлотной зоны Забайкалья. Выявлено высокое содержание лигнина в корнях разнотравно-злаковых сообществ.

Ключевые слова: лигнин, растительные остатки, биохимическая трансформация, гумификация, мерзлотные почвы.

O.V. Vishnyakova, G.D. Chimitdorzhieva, A.N. Baldanova

Lignin in Plants of Cryolithozone of Transbaikalye

The composition of different vegetation types of the Eravninskaya permafrost zone of Transbaikalye has been studied. A high content of lignin in the roots of herbage-cereal communities has been revealed.

Keywords: lignin, plant remains, biochemical transformation, humification, frost-affected soils.

Гумификация поступающих в почву органических остатков зависит от множества природных факторов, среди которых большую роль играет биохимический состав растительности, и в частности, содержание трудногидролизуемых компонентов, таких как лигнин. Лигнин – природный полимер сложного строения, который вместе с гемицеллюлозами определяет механическую прочность стволов и стеблей. Молекула лигнина состоит из продуктов полимеризации ароматических спиртов, основным мономером является кониферилловый спирт, что сделало его наиболее медленно разлагающимся в природе материалом растительных тканей и практически не разлагающимся в чистом виде микроорганизмами, в отсутствие углеводов в качестве источника энергии [9, 12]. Поэтому одним из основных факторов, контролирующих эффективность разложения растительного материала, считаются общее содержание лигнина и прочность лигноцеллюлозных комплексов [4, 11]. Для выяснения этих аспектов в почвах криолитозоны Забайкалья исследовано содержание лигнина в растительных ассоциациях естественных биогеоценозов.

Исследования проводили в лесостепной мерзлотной зоне юга Витимского плоскогорья на лугово-черноземных мерзлотных, дерново-таежных и дерново-подзолистых почвах. Лугово-черноземные мерзлотные почвы занимают остепненные и относительно выровненные территории под лугово-степной растительностью, дерново-таежные мерзлотные почвы распространены по верхним частям увалистых форм рельефа под разнотравными разреженными лиственничниками. Дерново-подзолистые мерзлотные почвы развиваются под лиственнично-сосново-березовым лесом на относительно сухих, дрени-

рованных и хорошо прогреваемых склонах, преимущественно южной и юго-западной ориентации. Растительные ассоциации, слагающие изучаемые биогеоценозы, мы разделили на три типа: злаковые, бобовые и разнотравье. Содержание лигнина определяли гидролизом 72 %-ной H_2SO_4 с предварительным обезжириванием на аппарате Сокслетта [1].

В растениях, произрастающих в жестких гидротермических условиях, происходит накопление устойчивых соединений, таких как лигнин [6]. Содержание лигнина в древесине хвойных и лиственных пород, соответственно, составляет 23-38 и 14-25% по массе. Нашими исследованиями установлено, что содержание лигнина в надземной массе разнотравья на лугово-черноземных мерзлотных почвах составляет 31,4 %, в злаках и бобовых – 38,3 и 42,5, соответственно, а в корнях – 45,7, 36,5 и 35,2 %. В лесной злаковой растительности лигнин в основном сконцентрирован в корневой массе (42-45 %), что в совокупности с пониженным содержанием азота затрудняет ее разложение. В то же время содержание лигнина в составе бобовых растений на лесных почвах невысокое: 19-29 % в надземной массе и 12-18 % в корнях.

Медленное разложение и длительное пребывание лигнина в почве способствуют его гумификации в большей степени [10]. Поэтому он традиционно рассматривается как один из источников ароматических соединений для гумусовых веществ [2, 3, 5, 7, 8]. Продукты неполного разложения лигнина в составе органического вещества формируют негидролизуемый остаток, который содержится в этих почвах также в большом количестве (33-52 %).

Литература

1. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков и др. – М., 1952. – С. 149-308.
2. Манская С.М., Дроздова Т.В. Геохимия органического вещества. – М.: Наука, 1964. – 314 с.
3. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
4. Тейт Р. III Органическое вещество почвы: биологические и экологические аспекты: пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 400 с.
5. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 83 с.
6. Чимитдоржиева Г.Д. Особенности органического вещества криогенных почв // Почвоведение. – 1991. – № 11. – С.125-132.
7. Чуков С.Н. Структурно-функциональные параметры органического вещества почв в условиях антропогенного воздействия. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. – 216 с.
8. Fleig W. Organic compounds in soil // Soil Sci. – 1971. – Vol. 111. – N.1.

9. Kirk K., Connors W.J., Zeikus J.G. Requirement for a growth substrate during lignin decomposition by two wood-rotting fungi // *Appl. Environ. Microbiol.* 1976. 32.

10. Martin J.P., Haider K., Kassim G. Biodegradation and stabilization after 2 years of specific crop lignin, and polysaccharide carbons in soils // *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: – 1980. – 1250-1255.

11. Trinsoutot I., Recous S., Bentz B., Lineres M., Cheneby D., Nicolardot B. Biochemical quality of crop residues and carbon and nitrogen mineralization kinetics under nonlimiting nitrogen conditions // *Soil Sci. Soc. Amer. J.* – 2000. – Vol. 64. – P. 918-926.

12. Waksman S. Humus. Origin chemical composition and importance in nature / 2nd ed. Bailliere Tindal, London. – 1938.

Вишнякова Оксана Владимировна, канд. биол. наук, науч. сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. Тел. (3012) 41-99-48. E-mail: ok_vish@mail.ru

Чимитдоржиева Галина Доржиевна, д-р сельхоз. наук, профессор, зав. лаб. биохимии почв Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. Тел. (3012) 43-37-35, E-mail: gal-dorj@biol.bscnet.ru

Балданова Алла Николаевна, к.б.н., Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6.

Vishnyakova Oksana Vladimirovna, candidate of biological sciences, research fellow, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str. 6, tel. (3012) 41-99-48. E-mail: ok_vish@mail.ru.

Chimitorzhieva Galina Dorzhievna, doctor of agricultural sciences, professor, head of the laboratory of soil biochemistry, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str.6, tel. (3012) 43-37-35, E-mail: gal-dorj@biol.bscnet.ru.

Baldanova Alla Nikolaevna, candidate of biological sciences, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str. 6.

УДК 668.52

© С.В. Жигжитжапова, Т.Э. Соктоева, Л.Д. Раднаева

Состав эфирного масла полыни однолетней *ARTEMISIA ANNUA* L. флоры Бурятии

Методом газо-хромато-масс-спектрометрии исследован химический состав эфирного масла полыни однолетней *Artemisia annua* L., произрастающей в Республике Бурятия. В эфирном масле идентифицировано 43 компонента. Константными (обнаружены во всех образцах) компонентами эфирного масла являются 11 соединений, в том числе артемизиа кетон (10.2-25.8%), кариофиллен (4.7-10.7%), β-селинен (20.6-29.4%), окись кариофиллена (4.4-14.3%), гермакрен D (3.5-7.8%).

Ключевые слова: эфирное масло, *Artemisia annua* L., полынь однолетняя, Бурятия

S.V. Zhigzhitzhapova, T.E. Soktoeva, L.D. Radnaeva

The Composition of Essential Oil of Annual Wormwood *ARTEMISIA ANNUA* L. in Flora Buryatia

The chemical composition of essential oil of annual wormwood *Artemisia annua* L. growing in the Republic of Buryatia has been researched by use of the method of gas chromatography-mass spectrometry. In the essential oil 43 components have been identified. There are 11 constant compounds (found in all samples) in the composition of essential oil, including artemisia ketone (10.2-25.8%), caryophyllene (4.7-10.7%), β-selinene (20.6-29.4%), caryophyllene oxide (4.4-14.3%), germacren D (3.5-7.8%).

Keywords: essential oil, *Artemisia annua* L., Buryatia.

Введение

Одним из интереснейших видов полыней, произрастающих на территории Бурятии, является полынь однолетняя *Artemisia annua* L. Полынь однолетняя издавна используется в народной медицине при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, лечении кожных и гнойничковых заболеваний [1].

Набор терпеноидов эфирного масла генетически устойчив и в общих чертах сохраняется и при введении растений в культуру. В настоящее время по составу основных компонентов выделяют следующие хемотипы эфирного масла полыни однолетней: венгерский – артемизиа кетон (33-75%) и

артемизиа спирт (15-56%); вьетнамский – камфора (9-22%), гермакрен D (4-19%), β-кариофиллен; китайский – артемизиа кетон (до 64%), β-кариофиллен (до 17%), β-селинен (до 17%); французский – артемизиа кетон (12-55%), 1,8-цинеол (5-15%), α-пинен (4-16%) и гермакрен D (2-19%); югославский – артемизиа кетон (37-53%), 1,8-цинеол (32%); монгольский – артемизиа кетон (43-56%), ямоги спирт (7%), β-селинен (7-11%) [2, 3]. Также в литературе имеются сведения об эфирном масле полыни однолетней флоры Казахстана, в качестве основных компонентов которого выступает β-селинен (23%), камфора (11%), β-кариофиллен (8%), β-пинен (8%) [4]. Масло расте-

ний, выращенных в США, содержат артемизиа кетон (27-56%), 1,8-цинеол (8-28%) и камфору (10-21%) [5].

Материалы и методы

Материал для анализа был собран на территории Бурятии – в окрестностях п. Сотниково и г.Улан-Удэ (ул. Лимонова, ул. Октябрьская, ТЭЦ-1) в фазу цветения (2010). Эфирное масло было выделено гидродистилляцией из надземных частей растений. Химический состав эфирных масел был исследован методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent Packard HP 6890 N с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5973) в качестве детектора. Процентный состав эфирного масла был вычислен по площадям пиков без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ основан на сравнении времен удерживания, полных масс-спектров с библиотекой хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения [6, 7].

Результаты и обсуждение

Нами в эфирном масле идентифицировано 43 компонента. Константными (обнаружены во всех образцах) компонентами эфирного масла являются 11 соединений, в том числе артемизиа кетон

(10.2-25.8%), кариофиллен (4.7-10.7%), β-селинен (20.6-29.4%), окись кариофиллена (4.4-14.3%), гермакрен D (3.5%- 7.8%) (табл. 1).

Анализ литературы показал, что вне зависимости от места произрастания *Artemisia annua* L. в эфирном масле присутствуют артемизиа кетон, α-пинен, 1,8-цинеол, артемизиа спирт, камфора, β-кариофиллен, терпинеол-4. Основные отличия нашли отражение в количественном содержании основных компонентов и в содержании минорных соединений. Эфирные масла из растений, выращенных в Венгрии, Югославии, Франции, США, в качестве основных компонентов содержат артемизиа кетон, артемизиа спирт, 1,8-цинеол, α-пинен и гермакрен D. Эфирные масла из Вьетнама, Китая, Монголии, Казахстана, Бурятии в качестве основных компонентов содержат артемизиа кетон, β-кариофиллен, камфору, гермакрен D, ямоги спирт, β-селинен.

Эфирные масла полыни однолетней флоры Бурятии наиболее близки к таковым из растений флоры Китая и Монголии и относятся к хемотипу с преобладанием артемизиа кетона, β-кариофиллена, β-селинена.

Таблица 1

Состав эфирного масла Artemisia annua L. флоры Бурятии

Название компонентов	ул. Лимонова	п. Сотниково	ул. Октябрьская	ТЭЦ
β-мирцен				0.1
α-пинен		0.1		
β-пинен	0.1			
ямоги спирт	1.7	0.9		
1,8-цинеол	0.5	0.4	0.5	0.6
артемизиа кетон	21.8	10.2	14.6	25.8
артемизиа спирт	2.8	0.7	1.6	
камфора			0.1	0.3
изоборнеол				0.4
лавандулол	0.8			
терпинеол-4	0.2	0.1	0.2	0.3
цис-3-гексилвалерат	0.5		0.3	0.2
борнилацетат				0.1
эвгенол	0.1		0.1	
α-копаен	1.0	2.4	1.1	0.5
бензилизвалерат	0.3			
α-кубебен			0.2	
β-элемен			0.1	
β-копаен	0.2	0.3	0.1	
жасмон (Z)	0.3	0.1	0.3	0.3
кариофиллен	5.6	10.7	9.9	4.7
гумулен	0.4	0.6	0.7	0.3
β-фарнезен	2.0	2.3	3.0	2.1
муурола-4-11-диен	0.3			0.2

аморфа-4-11-диен	0.6	1.1	0.8	0.5
гермакрен Д	5.4	3.5	7.8	7.4
β-селинен	20.6	29.4	21.7	23.7
α-фарнезен			1.1	0.9
бициклогермакрен	0.5		0.8	
пентадекан	0.1			
линалилизовалерат	1.2		0.8	
σ-аморфен	0.3	0.4		0.3
σ-кадинен			0.4	
транс-неролидол				0.5
логипикарвон	1.2		1.3	1.3
σ-кадинол		1.8		
спатчуленол	0,4		0.4	0.8
окись кариофиллена	4.7	14.3	4.4	5.6
н-гексадекан	0.3		0.8	0.3
кубеналь	0,8			
аморф-4-ен-7-ол	1.9		1.9	0.9
аромадендрен		0.3	0.3	
н-гептадекан	0.3		0.4	0.3

Литература

1. Польны Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования / Т.П. Березовская и др. – Новосибирск, 1991. – 125 с.
2. Шатар С., Алтанцэцэг Ш. Монгол нутгийн шарилжны эфирийн тосны химийн бүрэлдэхуун, технологи чанар ач холбогдол. – Уланбаатар, 2011. – 225 с.
3. Holm Y., Laakso I. Variation in the Essential Oil Composition of *Artemisia annua* L. of Different Origin Cultivated in Finland // Flavour and fragrance journal. – 1997. – Vol. 12- P. 241-246.
4. Сулейманов Е.М., Кульясок А.Т. Компоненты липофильных фракций *Artemisia annua* L. // Химия природного сырья. – 2000. – №3. – С. 79-84.
5. Charles D.J., Cebert E., Simon J.E. Characterization of the essential oil of *Artemisia annua* L. // J. Essential Oil res. – 1991. – Vol. 3. – P.33-39.
6. Ткачев А.В. Библиотека хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения. – Новосибирск: Новосиб. ин-т органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, 2006.
7. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: Офсет, 2008. – 969 с.

Жигжитжапова Светлана Васильевна, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник, Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН, Россия, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8; Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, ул. Смолина 24, а, e-mail: zhig2@yandex.ru

Соктоева Туяна Эрдэмовна, ассистент кафедры формации, Бурятский государственный университет, Россия, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, e-mail: stuyana85@mail.ru.

Раднаева Лариса Доржиевна, Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН, Россия, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8; Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, ул. Смолина 24 «а», E-mail: lrad@mail.ru

Zhigzhitzhapova S.V., Baikal institute of Nature Management SB RAS, Russia, Ulan-Ude, Sakhyanova str. 8; Buryate State University, Russia, Ulan-Ude, Smolin str.24 a, E-mail: zhig2@yandex.ru

Soktoeva Tuяana E., Buryat State University, Russia, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, E-mail: stuyana85@mail.ru

Radnaeva Larisa Dorzhievna, Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Russia, Ulan-Ude, Sakhyanova str., 8; Buryat State University, Russia, Ulan-Ude, Smolin str. 24 a, E-mail: lrad@mail.ru

УДК 581.4(571.54)

© Д. Очирбат, Б. Сангидорж, С. Байгалмаа

Особенности пространственного развития и фенологии цветения групп аллергенных растений в окрестностях г. Улан-Батора

В данной работе рассмотрены особенности фенологического развития аллергенных растений в окрестностях г. Улан-Батор.

Ключевые слова: аллергия, пыльца, полиноз.

D. Ochirbat, B. Sangidorzh, S. Baigalmaa

The Features of Spatial Development and Flowering Phenology of Allergic Plants Groups in Ulan-Bator Suburbs

In this work the features of phenological development of allergic plants in Ulan-Bator suburbs have been researched.

Keywords: allergy, pollen, pollen fever.

Календари цветения аллергенных растений составлены во многих странах мира и с точки зрения профилактики поллинозов имеют важное значение. С одной стороны, больной в период цветения причинно-значимого растения может провести время вдали от постоянного места жительства. С другой стороны, точные сведения о сроках цветения растений необходимы для профилактических мероприятий по снижению концентрации пыльцы в воздухе, для своевременной диагностики и лечения заболевания. Знание сроков цветения местных аллергенных растений, служащее хорошим ориентиром в повседневной практической деятельности аллерголога-клинициста, позволяет уменьшить антигенную нагрузку при осуществлении специфической гипосенсибилизации у больных поллинозом, а также организовать работу по сбору пыльцы аллергенных растений [1, 2].

В период с 2005 по 2011 г. нами проведена работа по изучению фенологии аллергенных растений г. Улан-Батора путем наблюдения за сроками их цветения, и на основе этих исследований был составлен календарь цветения некоторых видов аллергенных растений в окрестностях г. Улан-Батора. Кроме того, нами проведен сбор пыльцы наиболее распространенных и опасных в отношении поллиноза видов.

Аллергенные растения в окрестностях г. Улан-Батора цветут в следующей последовательности: с середины апреля до начала мая цветут ивы – двудомные листопадные энтомофильные кустарники одноименного семейства (собрано 80 г пыльцы).

Во второй и третьей декадах апреля цветут только виды рода *Salix L.*, вызывающие поллинозы. Например, *S. pyrolifolia* Ledeb. ива грушанколистная, *S. rorida* Laksch. ива росистая, *S. pseudopentandra* Flod. ива ложнопятитычиночная и др.

Тополь цветет в первой декаде мая до распускания листьев. Двудольное листопадное дерево семейства ивовых. Большое количество пыльцы получается от тополя, но период его цветения короток. Используется как декоративное растение (собрано 60 г пыльцы).

Береза цветет с середины мая до начала июня.

Это наиболее опасные источники аллергенной пыльцы древесных растений (в ходе исследования собрано 68 г пыльцы).

В мае продолжают цвести деревья лиственницы сибирской. В мае цветут в основном такие виды деревьев и кустарников, как *Larix sibirica* Ledeb. лиственница сибирская, *Populus laurifolia* Ledeb. тополь лавролистный, *P. suaveolens* Fischer. тополь душистый, *P. tremula L.* осина, *Betula exilis* Sukacz. береза тощая, *B. fruticosa* Pall. береза кустарниковая, *B. rotundifolia* Spach. береза круглолистная и некоторые виды *Salix L.* ивы. Цветут они непродолжительно, с начала мая и до конца месяца. Во время цветения беловатосерая пыльца лиственницы распространяется ветром (было собрано 34 г пыльцы).

В конце мая, начале июня цветет сосна обыкновенная.

В начале июня до середины месяца цветет мятлик луговой. Соцветие – метелка. Мятлик луговой – прекрасное пастбищное растение с высокой продуктивностью. Произрастает на влажных местах, по долинам рек (собрано 26 г пыльцы).

Лисохвост луговой цветет с конца июня до начала июля. Соцветие ложный колос. Цветет, как и большинство злаков, в утренние часы (собрано 29 г пыльцы).

Ячмень короткоостистый цветет во второй декаде июня до начала июля (собрано 20 г пыльцы).

Житняк гребенчатый цветет с конца июня до начала июля. Цветение и выделение пыльцы у ивы, березы, тополя и лиственницы уже завершаются. В это время начинают цвести только некоторые виды родов семейства *Poacea*, например, *Poa pratensis L.* мятлик луговой, *Poa attenuata* Trin. мятлик оттянутый, *P. subfastigiata* Trin. мятлик широкометельчатый, *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link. ячмень короткоостистый, *Phleum phleoides* (L.) Karst. тимофеевка луговая, и в конце июня зацветет *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. житняк гребенчатый (собрано 68 г пыльцы).

Полыни цветут с середины июля до середины августа. Полыни ветроопыляемые растения (собрано 140 г пыльцы).

В июле цветут виды рода *Artemisia* L. полыни: а) в первой декаде начинают цвести полынь замещающая *Artemisia commutata* Bess., полынь эстрагон *Artemisia dracunculus* L., полынь метельчатая *Artemisia scoparia* Waldst et Kit.; б) во второй декаде начало цветения отмечается у полыни крупноголовчатой *Artemisia macrocephala* Jacquem., полыни Сивирса *Artemisia Sieversiana* Willd., полыни Адамса *Artemisia Adamsii* Bess., лебеды сибирской *Atriplex sibirica* L. и у таких видов мари, как марь белая *Chenopodium album* L., марь остистая *Chenopodium aristatum* L., марь гибридная *Chenopodium hybridum* L., марь городская *Chenopodium urbicum* L., и у кохии стелющейся *Kochia prostrata* (L.) Schrad; в) в третьей декаде зацветают полынь холодная *Artemisia frigida* Willd., полынь монгольская *Artemisia mongolica* Fisch., неопалласия гребенчатая *Neopallasia pectinata* (Pall.) Poljak.

В августе до его третьей декады продолжает цвести большинство видов полыни, которые заканчивают свое цветение во второй декаде августа.

Однако полынь холодная *Artemisia frigida* Willd., лебеда сибирская *Atriplex sibirica* L. и ко-

хия стелющаяся *Kochia prostrata* (L.) Schrad. продолжают цвести до начала сентября.

Маревые цветут с середины июля до конца августа. Растут на полях и пастбищах, у дорог и жилья. Для исследований было собрано 96 г пыльцы.

В сентябре продолжают свое цветение такие виды мари, как марь белая *Chenopodium album* L., марь остистая *Chenopodium aristatum* L., марь гибридная *Chenopodium hybridum* L. и марь городская *Chenopodium urbicum* L. Исключением являются костер безостый *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. и марь белая *Chenopodium album* L., которые повторно цветут рассеянно в конце августа и в начале сентября.

Фенологические наблюдения показывают, что в основном все деревья и кустарники зацветают в апреле–мае, злаковые травы – в июне–июле, сорняковые полыни, маревые и лебеда – в июле–августе.

На основании фенологических наблюдений нами составлена таблица сроков цветения некоторых видов аллергенных растений в окрестностях г. Улан-Батора (табл. 1).

Таблица 1

Сроки цветения некоторых аллергенных растений г. Улан-Батора

Название растений	Сроки цветения и опыления, месяц, декад															
	IV			V			VI			VII			VIII			IX
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I		
1. <i>Salix caprea</i>																
2. <i>S. pseudopen-tandra</i>																
3. <i>S. pyrolifolia</i>																
4. <i>S. triandra</i>																
5. <i>S. viminalis</i>																
<i>S. dasyclados</i>																
6. <i>S. rorida</i> Lanksch.																
7. <i>Populus tremula</i>																
8. <i>P. laurifolia</i>																
9. <i>P. suaveolens</i>																
10. <i>Betula fruticosa</i>																
11. <i>B. rotundifolia</i>																
12. <i>Pinus sibirica</i>																
13. <i>P. sylvestris</i> L.																
14. <i>Taraxacum officinale</i>																
15. <i>Plantago major</i>																
16. <i>P. depressa</i>																
17. <i>Agropyron cristatum</i>																
18. <i>Poa alpina</i>																
19. <i>P. pratensis</i>																
20. <i>Phleum phleoides</i>																
21. <i>Koeleria macrantha</i>																
22. <i>Alopecurus pratensis</i>																
24. <i>Poa attenuata</i>																
25. <i>P. subfastigiata</i>																
26. <i>Hordeum brevisubulatum</i>																
27. <i>Artemisia commutata</i>																

Общая характеристика растительности.

Государственный природный парк «Шумак» организован в 2009 г. постановлением Правительства Республики Бурятия в долине р. Шумак между отрогов хр. Восточный Саян на площади 2194 га. Здесь насчитывается более 100 выходов радоновых источников [1].

Природный парк Шумак расположен в верхней полосе горнотаежного пояса и нижней полосе высокогорного пояса в пределах высот 1500-1900 м. По классификации типов поясности гор России Восточный Саян относится к Тувинско-Южнозбайкальскому (нивално-гольцово-тундрово-таежно-лесостепно-степному (Саяно-Тувинскому) типу [2]. Преобладающим типом растительности являются склоновые темнохвойные кедровые (*Pinus sibirica*) и светлохвойные лиственничные (*Larix sibirica*) леса в сочетании с долинными (приречными) еловыми (*Picea obovata*) лесами. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) встречается единично и сообществ не образует. Наибольшие площади на территории парка занимают лиственнично-кедровые зеленомошные и лишайниковые формации, с различными ассоциациями. Кустарниковый ярус выражен довольно хорошо, состав их обычен для горнотаежных лесов Алтае-Саянской области: *Lonicera altaica*, *Rosa acicularis*, *Ledum palustre*, местами *Dushokia fruticosa*, *Pentaphylloides fruticosa* (курильский чай). Они приурочены к склоновым фациям в ущельях – долинах р. Шумак и его притоков, с крутизной не более 30°. Состав древостоя меняется от чистых кедровых насаждений до чистых лиственничников, но чаще эти два вида совмещаются в различном соотношении, часто с примесью ели.

В верхней части крутых склонов в кустарниковом ярусе появляются высокогорные виды: *Rhododendron Adamsii*, *Rh. aureum* (кашкара) и др. Поверхность почвы покрыта мхами, кустарничками и мелкими травами. Кустарничковый ярус представлен брусникой, голубикой, с повышением уровня местности появляются *Arctous alpina*, карликовые ивы. Травянистые растения относятся к тенелюбивым видам, произрастающим под пологом темнохвойных таежных лесов: *Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium*, *Pyrola*, *Moneses uniflora*, *Cyrcaea alpina* и др.

Мохово-лишайниковый ярус представлен широко распространенными бореальными видами. Мхи обычные лесные – *Dicranum mayus*, *D. undulatum*, *Pleurosium schreberi*, чаще хилокомиевые и гипновые (*Hilocomium splendens* и др.), которые покрывают мелкие неровности почвы. Из лишайников встречаются *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. amaurocraea*, *C. furcata*, *Peltigera*

aphthosa, *P. canina* и др. На пнях, валежнике, стволах деревьев обычны лишайники: *Cladonia digitata*, *C. polydactyla*, *C. chloropheae*, *C. pyxidata*. На ветвях деревьев обильны виды родов *Usnea*, *Bryoria*, *Evernia*, *Hypogymnia*, *Parmelia*, *Vulpicida*.

Широкая долина Шумака и его притоков на высоких надпойменных террасах занята богатым по составу лесным насаждением с хорошо развитым травянистым ярусом из высокого разнотравья. Здесь нами описаны ассоциации: кедровник багульниково-разнотравный, ельник разнотравно-зеленомошный, кедровник кустарниково-разнотравный, елово-кедровый лес разнотравный. Из разнотравья наиболее характерны: *Delphinium elatum*, *Aconitum rubicundum*, *Heracleum dissectum*, *Tephrosia subdentata*, *Lilium pensylvanicum*, *Veratrum lobellianum*, *nano-потник* *Gymnocarpium dryopteris* и др. Нередки здесь злаки: *Calamagrostis obtusata*, *Poa sibirica* и осоки *Carex macroura*. Местами на открытых участках встречается *Fragaria vesca*, *Dracocephalum nutans*.

Оценка рекреационной нагрузки (дигрессии) производилась согласно стандарту ОСТ 56-100-95 (Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 20 июля 1995 г. №114) "Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы" [5].

Стадии дигрессии выделены в зависимости от отношения площади напочвенного покрова, вытоптанного до минерального горизонта, к общей площади обследуемой территории (%).

- 1 стадия – до 1,0;
- 2 стадия – от 1,1 до 5,0;
- 3 стадия – от 5,1 до 10;
- 4 стадия – от 10,1 до 25;
- 5 стадия – более 25.

В целом общее состояние растительного покрова находится в удовлетворительном состоянии и отличается по функциональным зонам (рекреационной, агрохозяйственной, экотуристической), выделенным нами в пределах парка.

В рекреационной зоне, где расположены все минеральные источники и основные участки для проживания (летние избышки, поляны для палаток, места для кострищ, главные тропы), исходный тип растительности представлен сообществами кедрово-кустарниково-разнотравными на надпойменной террасе, елово-кустарниково-зеленомошными в пойме Шумака. Основной вид антропогенной нагрузки – вытаптывание напочвенного покрова туристами и отдыхающими, загрязнение отходами, следы кострищ, сбор растений. Степень дигрессии 1-2.

Агрохозяйственная зона, где допускается выпас вьючных лошадей, находится на левом бере-

гу р. Шумак, на пологом склоне, занятом горно-склоновыми лесами. Основной вид антропогенной нагрузки – выпас лошадей. Степень дигрессии 1-2.

Зона экологического туризма, где допускается ведение экскурсионной и туристической деятельности, включает практически всю территорию парка. Растительность в этой зоне представлена горносклоновыми кедровыми и лиственнично-кедровыми лесами. Основной вид нагрузки – вытаптывание почвенного покрова по тропам, прокладывание новых троп, реже – вырубка леса на дрова, а также молодых деревьев для установок палаток и навесов и заготовка сухостоя на дрова. В отдалении от троп дигрессия не выражена (0), вдоль троп полосой в несколько метров – степень дигрессии 1.

Краснокнижные виды растений. В результате первичного изучения растительности центральной части природного парка "Шумак" выявлено большое число видов растений, относящихся к редким и нуждающимся в охране и внесенных в Красную книгу Бурятии.

Сосудистые растения:

Ятрышник шлемоносный – *Orchis militaris* L.*

Любка двулистная – *Platanthera bifolia* (L.) Rich.*

Родиола розовая, "золотой корень" – *Rhodiola rosea* L.*

Рододендрон Адамса – *Rhododendron adamsii* Rehd.*

Жирианка обыкновенная – *Pinguicula vulgaris* L.*

Ель сибирская голубая – *Picea obovata* Ledeb. var. *coerulea* Malysch.*

Лишайники:

Бриория двуцветная – *Bryoria bicolor* (Ehrh.) Brodo et D. Hawksw. (Статус. 3 (R). Редкий вид)*.

Гетеродермия японская – *Heterodermia japonica* (M. Sato) Swinscow et Krog (Статус. 3 (R). Редкий вид. Реликт)*.

Коккокарпия краснодревесная – *Coccocarpia erythroxyli* (Spreng.) Swinscow et Krog (Статус. 3 (R). Редкий вид. Реликт)*.

Паннария шерстистая – *Pannaria conoplea* (Ach.) Vog (Статус. 3 (R). Редкий вид. Реликт)*.

Пиксине соредиозная – *Puxine soredata* (Ach.) Mont. (Статус. 3 (R). Редкий вид) **, **.

Уснея длиннейшая – *Usnea longissima* Ach. (Статус. 3 (R). Редкий вид)*.

Нефромопсис Лаурера – *Nephromopsis laureri* (Kemp.) Kurok. (Статус. 3 (R). Редкий вид)**.

* – Красная книга Республики Бурятия (2002) [3].

** – Красная книга Российской Федерации

(2008) [4].

Надо полагать, что перечень краснокнижных видов растений пополнится при дальнейших исследованиях. Одновременно нами был зарегистрирован ряд находок реликтовых и эндемичных видов растений, имеющих важное значение в науке: арктоус альпийский (*Arctous alpina* (L.) Niedenzu) – перигляциальный реликт арктической флоры; весенник сибирский (*Schibateranthis sibirica* (DC.) Nakai) – эндемик юга Центральной Сибири, реликт третичных широколиственных лесов, эверния дивариковая (*Evernia divaricata* (L.) Ach.) – редкий субокеанический вид лишайника и другие.

Таким образом, на данный момент обнаружено 12 видов, занесенных в Красные книги Республики Бурятия [3] и России [4]. Такая высокая концентрация редких видов растений объясняется уникальностью микроклиматических условий и своеобразием экологической обстановки. Здесь из-за выходов множества теплых источников создается более высокая влажность воздуха и устанавливается благоприятный мягкий термический режим, в отличие от окружающих горных ландшафтов.

Растительность как биоиндикатор состояния окружающей среды. Популяции редких видов растений находятся в относительно хорошем состоянии даже в центральной части парка, что объясняется отсутствием большой антропогенной нагрузки в весеннее и раннелетнее время, когда растения проходят основные фазы вегетационного периода – рост вегетативных органов, бутонизацию, для некоторых видов – цветение.

Состояние эпифитных лишайников – важный показатель сохранности фитоценозов. Нами отмечено, что количество эпифитных лишайников в рекреационной зоне остается высоким, однако при камеральном изучении выявлено, что жизнеспособность популяций видов рода *Usnea* и некоторых других понижена, жизненные формы упрощены и имеются морфологические изменения, многие особи поражены грибами-паразитами. Ситуация, таким образом, близка к критической, и для сохранения этих уникальных видов необходимо резко снизить атмосферную эмиссию (дым костров) и азотное загрязнение (аммиак от общественных туалетов и продукты жизнедеятельности лошадей).

Необходимо учитывать, что дальнейшее повышение числа туристов может привести к выпадению некоторых чувствительных к нарушениям среды обитания видов растений. Так, например, основная часть популяции раннецветущего эфемероида весенника сибирского, расположенная в ядре рекреационной зоны парка (на

правом берегу р. Шумак на надпойменной части в кедрово-разнотравном лесу), испытывает наибольшую нагрузку. Здесь проходят основные артерии троп, и соответственно надпочвенный покров подвержен вытаптыванию. В дальнейшем в результате увеличения срока посещаемости туристов (он начнется в более ранние сроки) вид может исчезнуть из этой зоны.

Все краснокнижные виды лишайников, такие как бриория двуцветная, гетеродермия японская, уснея длиннейшая, также обитают в ядре рекреационной зоны. Большую опасность представляет также сбор сухостоя на дрова и рубка деревьев, что в итоге может привести к полному уничтожению популяции краснокнижных видов на территории парка, обитающих на валежнике и стволах деревьев. К сожалению, существующее отношение к сухостояю и валежнику как к дровам для разведения костров или же как биологическому мусору может привести к отрицательным последствиям для природных фитоценозов. Следовательно, нужно постоянно вести воспитательную работу среди отдыхающих и прививать экологическую культуру.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что идет прогрессирующая дегра-

дация следующих природных комплексов местности Шумак:

- частично вырублены деревья (кедр, ель) вблизи бревенчатых строений на правом и левом берегах р. Шумак; вырублено несколько сотен кедров и елей на второй надпойменной террасе при строительстве бревенчатых домиков.

- нарушены растительные сообщества и почвенный покров в ядре рекреационной зоны, где проходит множество троп.

- отмечена заготовка посетителями парка некоторых видов, таких как курильский чай, ревень волнистый.

В пределах природного парка произрастает большое число лекарственных, пищевых и декоративных растений, которые привлекают внимание посетителей. В целом наличие лечебных растений позволит в дальнейшем с успехом применять фитотерапию.

Состояние растительных сообществ в настоящее время можно оценить как удовлетворительное, но локальное антропогенное воздействие и потенциально опасные природные явления достаточно сильны и в перспективе могут привести к катастрофическим последствиям.

Литература

1. Иметхенов А.Б., Шарастепанов Б.Д., Иметхенов О.А. Горная Ока (география Восточного Саяна). – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2007. – 192 с.
2. Огуреева Г.Н. Ботанико-географический анализ и картографирование растительности гор (Россия и сопредельные территории: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 65 с.
3. Красная книга Республики Бурятия: редкие и исчезающие виды растений и грибов. – Новосибирск: Наука, 2002. – 340 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий, 2008. – Т. 2. – 855 с.
5. Стандарт ОСТ 56-100-95 (Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 20 июля 1995 г. №114) "Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы".

Холбоева Светлана Александровна – канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. E-mail: kholboeva@mail.ru

Иметхенов Анатолий Борисович – д-р геогр. наук, профессор кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. E-mail: ecolog@essty.ru

Харпухаева Татьяна Михайловна – канд. биол. наук, научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. E-mail: takhar@mail.ru

Kholboeva Svetlana Aleksandrovna, candidate of biological sciences, associate professor, department of botany, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a. E-mail: kholboeva@mail.ru

Imetkhenov Anatoly Borisovich, doctor of geographic sciences, professor, department of zoology and ecology, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a. E-mail: ecolog@essty.ru

Kharpukhaeva Tatyana Mikhailovna, candidate of biological sciences, research fellow, Institute of General and Experimental Biology SB RAS. 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str, 6. E-mail: takhar@mail.ru

Ареалогические комплексы общественных складчатокрылых ос (HYMENOPTERA, VESPIDAE) Западного Забайкалья

В статье дан анализ ареалогических комплексов общественных складчатокрылых ос Забайкалья на основании выявленных нами 15 видов. Выделено 8 подгрупп из 6 ареалогических групп, объединенные в 2 надгруппы (полизональные и температурные). А также рекомендации о включении *Polistes snelleni* Sauss в список редких насекомых Бурятии.

Ключевые слова: ареалогические комплексы, складчатокрылые осы, Западное Забайкалье.

R. Yu. Abasheyev

The areal complexes of social wasps (HYMENOPTERA, VESPIDAE) of Western Transbaikalye

In the article the analysis of areal complexes of social wasps of Transbaikalye on the basis of 15 species revealed by us is given. The 8 subgroups from 6 areal groups have been defined, they are united in 2 overgroups (polyzonal and temperate). The inclusion *Polistes snelleni* Sauss in the list of rare insects of Buryatia has been recommended.

Keywords: areal complexes, social wasps, Western Transbaikalye.

Введение

К настоящему времени нами на территории Забайкалья зарегистрировано и подтверждено обитание 15 видов общественных ос из 4 родов и 2 подсемейств.

Значительную часть веспидофауны составляют виды подсемейства *Vespinae* (73%), где преобладающая часть (39%) приходится на род *Dolichovespula* (6 видов), 27% – *Vespula* (4 вида) и 7% – *Vespa* (1 вид). Подсемейство *Polistinae* включает 1 род *Polistes* с 4 видами и составляет 27% от общего числа. Отсюда следует, что в населении общественных складчатокрылых ос Забайкалья преобладают виды рода *Dolichovespula*.

Исследуемая природная территория характеризуется сложной орографией с развитой системой высотной поясности в горах и большой площадью тайги. Это создает благоприятные условия для формирования состава населения с преобладанием бореомонтанных, температурных видов.

Основные результаты

На основе литературных сведений [1, 4-28] о распространении веспид в Палеарктике и Голарктике и в соответствии с номенклатурой К.Б. Городкова [2, 3] выделено 8 подгрупп из 6 ареалогических групп, разделенных на 2 надгруппы (полизональные и температурные).

I. Надгруппа полизональных видов.

Эту надгруппу составляют виды, распространенные от лесотундры до степи, а также виды, распространенные от лесостепи и субнеморальных лесов до тропиков. Виды данной надгруппы терпимы к широкому диапазону температур и влажности. В Юго-Западном Забайкалье зарегистрировано 6 (40%) полизональных видов, из них 5 (33%) видов из подсемейства *Vespinae*, 1 вид (6,6%) – подсемейства *Polistinae*. Все они разделены на три группы: космополитические, панголарктические, и транспалеарктические полизонально-южносибирские виды.

стрировано 6 (40%) полизональных видов, из них 5 (33%) видов из подсемейства *Vespinae*, 1 вид (6,6%) – подсемейства *Polistinae*. Все они разделены на три группы: космополитические, панголарктические, и транспалеарктические полизонально-южносибирские виды.

I-1. Группа полизональных космополитических видов – *V. germanica* F., *V. vulgaris* L. (13,3%). Виды данной группы распространены по всему земному шару, ранее они имели транспалеарктическое распространение, но в данный момент представлены почти на всех континентах. Были случайно интродуцированы в Северную и Южную Америку, Австралию, Новую Зеландию, в Южную Африку [28, 6, 9, 4, 5]. Поэтому ареал нами рассмотрен в реальных современных масштабах распространения видов.

I-2. Группа полизональных панголарктических видов – *Vespa crabro* L., *Vespula rufa* L., *D. adulterine* Buss. (20%).

I-3. Группа транспалеарктических полизонально-южносибирских видов – *P. biglumis* L. (6,6%).

II. Надгруппа температурных видов. Виды этой надгруппы распространены в умеренной зоне Палеарктики. Надгруппа подразделяется на 3 группы: температурные, бореальные, суббореальные.

II-1. Группа собственно температурных видов. В группе 6 видов (40 % фауны): подгруппа циркумтемператных видов – *V. austriaca*; подгруппа транспалеарктических видов – *D. saxonica* и *D. norwegica*; подгруппа центрально-восточнопалеарктических видов – *P. riparius*; подгруппа западно-центральнопалеарктических

видов – *D. sylvestris*; подгруппа трансевразийских температурных видов – *D. media*.

II-2. Группа бореальных видов. Представители данной группы широко распространены по лесной зоне Евразии и Северной Америки. В эту группу также входят бореомонтанные виды (2 вида), которые на юге ареала встречаются в горах: подгруппа трансевразийских бореомонтанных видов – *D. pacifica*; подгруппа евро-сибирско-центральноазиатских видов – *P. nimpha*.

II-3. Группа суббореальных видов. Виды, включенные в данную группу распространены южнее северной границы таежной зоны. На юг до зоны полупустынь – подгруппа байкало-дальневосточных видов – *P. snelleni*.

До недавнего времени у широко распространенного в Европе и Западной Сибири осы *P. nimpha* по Забайкалье проходила восточная граница ареала, где была отмечена на Юге Бурятии [5] и по долине реки Аргунь [10]. На данный момент установлено, что вид проникает дальше на восток вплоть до Амурской области [11]. Что касается остальных видов подсемейства *Polistinae*, то *P. riparius* и *P. snelleni* являются восточноазиатскими видами. Западная граница ареала проходит по горам Южной Сибири. Но у первого вида ареал расширился на запад вплоть до Западной Сибири [10]. Особого внимания заслуживает *P. snelleni*, у которой, по нашим данным, северо-западная граница проходит по Байкальскому рубежу, то есть по крайней мере мы не встречали сведений, подтверждающих наличие данного вида в Прибайкалье (Приангарье). Возможно, данный вид находится на периферии ареала, а занимаемая Забайкальской популяцией территория постоянно флуктуирует, что отражается в резкой смене численности по годам.

P. biglumis – обычный вид в Южной Сибири, населяющий лесостепные участки. Ареал проходит по югу таежной зоны [10]. В Европе данный вид является самым северным полистом [25].

Ареалы распространения видов рода *Dolichovespula* на север достигают 65° с.ш., кроме *D. sylvestris*, который широко расселен от северной Африки по всей таежной зоне, вплоть до Дальнего Востока. В Восточной Азии не представлен. *D. media* по сравнению с предыдущим видом расселен немного севернее, но также придерживается более низинных участков, в горах встречается редко. В основном распространены по долинам крупных рек.

Виды группы «*saxonica*» (*D. pacifica*, *D. saxonica*, *D. norwegica*) широко расселены по всей Голарктике, ареал далеко заходит на север. Эти виды бореомонтанные, встречаются в горах

в таежной и субальпийской зоне. По сравнению с перечисленными видами *D. saxonica* расселяется южнее.

Что касается *V. crabro*, то он отличается от других видов шершней тем, что он выходит из пределов главного ареала распространения рода далеко на запад, проникая через всю Евразию до берегов Атлантического океана и даже восточного побережья Америки. При этом северной границей обитания является приблизительно 60° с.ш., а южной – северный берег Средиземного моря, Закавказья, Северная Персия до западной части Закаспийской области. Однако на востоке, в Сибири, севернее гор Южной Сибири не найден, является северным форпостом распространения данного вида в Манчжурии, Корее и Внутреннем Китае. Этот последний район обитания тесно связывает географически *V. crabro* с остальными индомалайскими видами рода, указывая на его происхождение из общего с ними центра в Юго-Восточной Азии.

Виды рода *Vespula* полизональные, широко распространенные, завезенные на многие материки и острова (*V. germanica*, *V. vulgaris*) термофильные, заселяющие низменности виды. В горах выше 1500 м не встречаются. На севере встречаются до 55° с.ш. По сравнению с предыдущими видами *V. rufa* и *V. austriaca* край ареала заходят далеко на север, по высотному рубежу доходят до 2200 м.

Фауна веспид Забайкалья не характеризуется особой сложностью зональных элементов, так как осы по экологическим требованиям к условиям обитания эврибионтные убиквисты, с широкими ареалами распространения, поэтому отсутствуют эндемичные виды.

Заключение

Таким образом, ареалогический анализ складчатокрылых ос Западного Забайкалья показал, что в исследуемом регионе преобладают температурные и полизональные виды. Род *Dolichovespula* преимущественно представлен бореальными видами, среди которых есть и яркие монтанные представители. Род *Vespula* в основном представлена полизональными широко распространенными видами. Род *Polistes* в зоогеографическом плане наиболее разнообразен.

P. snelleni в Забайкалье находится на периферии ареала, и численность ее резко изменяется по годам, не только на данной территории, но и в Северо-Восточной Монголии (устн. сообщ. Профессора Seiki Yamane), поэтому, на наш взгляд, кажется возможным рекомендовать данный вид как редкий на территории Западного Забайкалья.

Литература

1. Бируля, А. А. О географическом распространении обыкновенного шершня (*Vespa crabro* L.) и о его климатических расах // Докл. Рос. акад. наук. – 1925. – С. 53-56.
2. Городков, К.Б. Типы распространения двукрылых гумидных зон Палеарктики // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. Л.: ЗИН, 1983. – С. 26-33.
3. Городков, К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы насекомых Европейской части СССР. Карты. 179-221. – Л.: Наука, 1984. – С. 3-20.
4. Курзенко, Н. В. Фауна ос семейства Vespidae и Sapygidae (Hymenoptera) острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин (Мат-лы междунар. сахалинского проекта). – Владивосток: Дальнаука, 2004. – Ч.1. – С. 193-208.
5. Курзенко, Н. В. Семейство Vespidae – Складчатокрылые осы // Определитель насекомых Дальнего Востока России / под ред. П.А. Лера. – Т. IV. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. – Ч.1. – СПб.: Наука, 1995. – С. 264-324.
6. Archer, M. E. A key to the world species of the Vespinae (Hymenoptera) // Research monograph of the College of Ripon and York St. John. – 1989. – № 2, part 1: Keys, checklist and distribution. – P. 41; part 2: Figures. – P. 34.
7. Birula, A. Über die russischen Wespen und ihre geographische Verbreitung (Vierter Beitrag) // Zoologische Anzeiger. – 1930b. – № 87. – P. 127-143.
8. Blüthgen, P. Die europaischen Polistinen (Hymenoptera, Vespidae, Vespinae) // Archiv Naturgeschichte, Bd. Leipzig: N.F. – 1943. – 12. – 94-129.
9. Carpenter, J. M., Kojima J. Checklist of the species in the subfamily Vespinae (Insecta: Hymenoptera: Vespidae) // Natural History Bulletin of Ibaraki University. – 1997. – Vol. 1. – P. 51-92.
10. Dubatolov, V. V. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae, Vespinae) of Siberia in the collection of Siberian Zoological Museum // Far East Entomologist. – 1998. – №57. – P.1-11.
11. New data on distribution of social wasps (Hymenoptera, Vespidae: Polistinae, Vespinae) in the Asian Russia and North China / V. V. Dubatolov, A. N. Streltsov, E. I. Malikova // Zhyvotnyi mir Dal'nego Vostoka. – 2002. – Vol. 4. – P.117-122.
12. Dubatolov, V.V., Kojima J., Carpenter J. M. Subspecies of *Vespa crabro* in two different papers by Birula in 1925 // Entomological Science. – 2003. – №6. – P. 215-216.
13. Dubatolov V.V., Milko D.A. Social wasps of the subfamily Vespinae (Hymenoptera, Vespidae) of Kyrgyz Republic // Entomological Science. – 2004. – №7. – P. 63-71.
14. Erlandsson, S. Catalogus Insectorum Sueciae XIX. Hymenoptera: Aculeata / S. Erlandsson // Entomol. Tidskr. – 1971. – №92. – P. 87-94.
15. Edwards, R. The world distribution pattern of the German wasps *Paravespula germanica* (Hymenoptera: Vespidae) // Ent. Germ. 1976. – Vol. 3. – P. 269-271.
16. Gusenleitner J. Über Vespoidea (Hymenoptera) aus der Mongolei und der Sovietunion. Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr.193 // Linzer biol. Beitr. – 1991. Bd. 23, No. 2. P. 631-641.
17. Giordani Soika A. Vespidi ed Eumenidi (Hymenoptera) raccolti in Mongolia dal Dr. Z. Kaszab // Acta zoologica Academiae scientiarum hungaricae. – 1976, 22 (3-4): 271-276.
18. Ishikawa, R. A study on *Dolichovespula media* (Retz.) of Japan (Hymenoptera, Vespidae) // Bulletin of the National Science Museum. – 1969. – Vol. 12. – № 2. – P. 178-183.
19. Kojima, J., Hagiwara Y. Lectotype designation of four species and one form of the paper wasp genus *Polistes* Latreille, 1802, described from Japan, with notes on the scientific names of Japanese *Polistes* (Insecta: Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) // Natural history bulletin of Ibaraki University. – 1998. – № 2. – P. 247-262.
20. Löken, A. Social wasps in Norway (Hymenoptera: Vespidae) // Norsk. Entomology Tidsskr. – 1964. – №12. – P. 195-218.
21. Matsumura, S. Thousand Insects of Japan, Supplement III. – Tokyo : Keiseisha-shoten, 1911. – P. 105.
22. Pekkarinen, A. The hornet (*Vespa crabro* L.) in Finland and its changing northern limit in northwest Europe // Ent. Tidskr. – 1989. – №110. – P. 161 – 164.
23. Pekkarinen, A. Geographic variation and taxonomy of the species of *Dolichovespula* in the boreal zone of Holarctic region (Hymenoptera, Vespidae) // Acta Zoologica Fennica. – 1995a. – No. 199. – P. 61-70.
24. Pekkarinen, A., Huldén L. Distribution and phenology of the Vespinae and Polistinae species in eastern Fennoscandia (Hymenoptera, Vespidae) // Sahlbergia. – 1995b. – Vol. 2. P. 99-111.
25. Pekkarinen, A., Gustafsson B. The *Polistes* species in northern Europe (Hymenoptera: Vespidae) // Entomologica Fennica. – 1999. – Vol. 10. – P. 191-197.
26. Uchida, T. Einige Hymenopteren aus dem Berg Daisetsu // Biogeographica. – 1936. – №1. – P. 63-74.
27. Yamane, Sk. Taxonomic notes on the subgenus *Boreovespula* Blüthgen (Hymenoptera, Vespidae) of Japan, with Notes on specimens from Sakhalin // Kontyu. – 1975. – № 43 (3). – P. 343-355.
28. Yamane, Sk., Yamane So. A new species and new synonymy in the subgenus *Polistes* of Eastern Asia (Hymenoptera, Vespidae) // Kontyu. – 1987. – № 55 (2). – P. 215-219.

Абашеев Роман Юрьевич – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и экологии Бурятского госуниверситета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 «а». тел. 8(3012)210348; e-mail: abashrom@mail.ru, abashrom@yandex.ru

Abasheev Roman Yurievich – candidate of biological sciences, senior lecture, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a, tel. 8(3012)210348; e-mail: abashrom@mail.ru, abashrom@yandex.ru

УДК 599.73 (517.3)

© С. Амгаланбаатар, Р.П. Ридинг, Ц.З. Доржиев

Динамика состояния популяции аргали (*OVIS AMMON*) в Монголии (1975-2009 гг.)

В работе дается динамика ареала и численности аргали в Монголии с 1975 по 2009 г. За этот период произошли заметные изменения в характере распространения и численности аргали. С 1990 г. до настоящего времени численность ее сократилась в 3 раза (с 50 тыс. до 18 тыс. особей). Основными причинами являются конкуренция с домашними овцами и козами и браконьерство.

Ключевые слова: горный баран (*Ovis ammon*), мониторинг, экология.

S. Amgalanbaatar, R.P. Reading, Ts.Z. Dorzhiev

The dynamics of Argali Population (*OVIS AMMON*) in Mongolia (1975-2009)

In this paper the dynamics of argali population and habitat in Mongolia from 1975 to 2009 is given. During this period, the distribution and abundance of argali notably changed. Since 1990 until the present time its number has decreased to three times (from 50 thousand to 18 thousand individuals). The main reasons are the competition with domestic sheep and goats and poaching.

Keywords: argali (*Ovis ammon*), monitoring, ecology.

Аргали как редкий вид внесен в международную Красную книгу, Красную книгу Монголии, а также Красные книги республик Средней Азии. Несмотря на это, в Монголии на него продолжается трофейная охота. В силу своих крупных размеров он пользуется большим спросом у иностранных охотников [29, 24, 7]. Ситуация с состоянием популяций аргали в Монголии в связи с сокращением численности и изменением его ареала вызывает крайнее беспокойство.

В данной статье мы попытались провести оценку динамики состояния популяций аргали на территории Монголии с 1975 г. по настоящее время на основании наших многолетних полевых исследований во всех районах его обитания и данных учетов сотрудников Института биологии АН Монголии.

Растространение в Монголии. В настоящее время ареал аргали в стране охватывает засушливые районы Северо-Западного и Западного Алтая, Центрального Хангая, Трансальтайские хребты и горные массивы пустыни Гоби [20, 6]. Обычно они предпочитают открытые участки (луга, степи, скальные выходы) холмов, плато и пологих склонов гор [22, 24].

Динамика ареала и численности. Численность аргали в Монголии снижается с угрожающей скоростью. Как видно из рис. 1, в 1975 г. в стране насчитывалось 50 тыс. особей, в 1985 г. – 60 тыс., 2001 г. – 13-15 тыс., в 2009 г. – 18 тыс. особей [1, 7]. С 1975 до 1990 г. состояние популяций аргали было относительно стабильным, численность даже медленно росла. После 1990-х гг. в связи с увеличением количе-

ства домашнего скота, усилением браконьерской и трофейной охоты численность аргали начала резко падать. За последние 10 лет 20-го столетия она упала до самой низкой отметки (13-15 тыс.), то есть сократилась за этот промежуток в 4,5 раза. В настоящее время отмечается небольшая тенденция к росту. В целом с 1975 г. по настоящее время (за 35 лет) численность аргали в Монголии сократилась более чем в 2,5 раза.

Численность аргали по аймакам несколько неоднородная (рис. 2). Особую тревогу вызывает состояние аргали в Западной Монголии [25]. По опросным данным местного населения, проведенным в 2001 г., эти животные исчезли в 35 сомонах из 79, а в 8 аймаках (Архангай, Баян-Олгий, Баянхонгор, Гоби-Алтай, Ховд, Хувсгуд, Увс и Завхан) их численность резко сократилась [1, 2]. В Архангайском аймаке с 2002 до 2009 г. они не встречались, но опять его заселили в 2010 г. Вновь аргали появились в некоторых районах Восточной и Южной Монголии, в которых они были уничтожены в прошлом веке.

Сокращение численности повлекло за собой и резкое уменьшение площади обитания аргали. В 1985 г. она встречалась примерно на 264 000 км², в 2001 г. – всего на 48 000 км². В целом территория, заселенная аргали, за эти 15 лет сократилась в 5,5 раза [2, 3]. Более того, за последние десятилетия сильно изменился и характер территориального распределения аргали, он стал более разорванным, появилось много локальных относительно изолированных популяций.

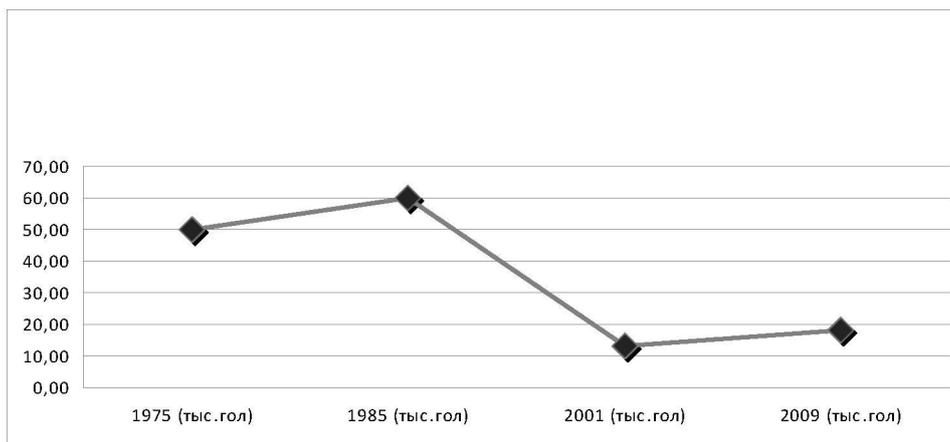


Рис. 1. Динамика численности аргали в Монголии с 1975 по 2009 г., тыс. голов.

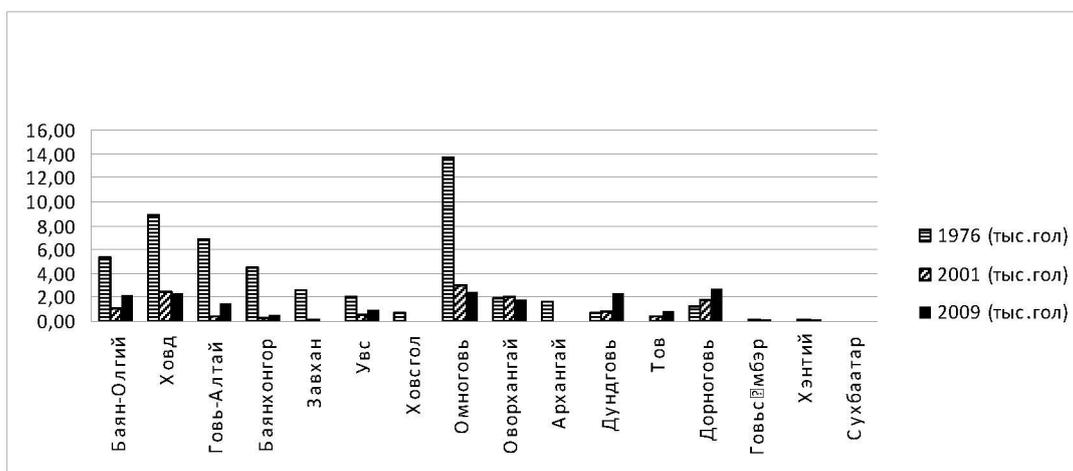


Рис. 2. Изменение численности аргали в разных аймаках Монголии с 1976 по 2009 г., тыс. голов

Основные факторы, влияющие на состояние популяций аргали. Аргали, несомненно, страдает от пищевой конкуренции с домашним скотом, в частности, домашних овец и коз [20, 7, 25]. Поголовье скота в Монголии резко возросло после возрождения рыночной экономики, особенно после 1993 г., когда произошла приватизация большинства общественного стада [7, 5]. Общее поголовье скота в Монголии увеличилось с 24,7 млн голов в 1989 г. до 32,9 миллиона в 1998 г., то есть на 33,2% [8, 9]. Большая часть этого прироста связано с подъемом численности кашемировых коз, которые производят высоколиквидную шерсть. Так, в 1989 г. в стране их насчитывалось 4,96 млн, а в 1998 г. – 11,06 млн, прирост составил 123% [8, 9]. Это привело к существенной деградации пастбищ на значительной территории страны [25,10]. Кроме того, в связи с увеличением поголовья скота животноводы начали использовать все новые, не освоенные ранее площади, часто вытесняя из них диких копытных [19, 20, 7, 25]. В этом отноше-

нии особенно пострадали районы Западной Монголии, где даже особо охраняемые территории оказались под чрезмерным выпасом скота [22, 7, 28].

Другой важной причиной снижения численности аргали в Монголии является браконьерство [20, 7]. Масштабы браконьерства трудно точно оценить, но косвенные данные свидетельствуют о существенном его влиянии. В ходе работы мы ежегодно сталкивались со случаями браконьерства. Многие местные кочевники, особенно в Западной Монголии, открыто признаются в браконьерстве на аргали, поскольку уверены, что угроза быть пойманным очень низкая. На самом деле охрана животных в Монголии поставлена очень плохо. Обычно в каждом сомоне работает один сотрудник охраны, причем из-за недостатка финансирования он не имеет возможности патрулировать вверенную ему территорию чаще чем раз в месяц. В официальных сводках Министерства природы и окружающей среды Монголии случаи браконьерства

на аргали редки. За 10 лет только 13 человек были задержаны за добычу 15 аргали. Это, конечно, абсолютно не отражает реальной картины.

Резкий рост браконьерства в последние годы связано с повышением спроса на аргали со стороны китайских торговцев, которые относительно дорого скупают их черепа. Мы находили большое количество туш аргали без головы. Например, в 2002 г. в Оворхангайском аймаке на горе Ошиг мы нашли в течение 4 дней 9 мертвых аргали. У одного пастуха обнаружили 10 свежих черепов этого животного. По признанию животновода Р. Лувсандагва, за зиму 2000-2001 гг. местные жители добыли 60-70 аргали для продажи. Даже из этих отрывочных данных можно предполагать масштабы браконьерства.

Трофейная охота представляет для аргали меньшую угрозу из-за ограниченности количества лицензий. Однако выборочное изъятие самых хороших самцов из стада может негативно повлиять на генетический состав популяции, хотя этот вопрос требует изучения [31, 25, 26]. Более того, как нам представляется, трофейная охота может ограничить браконьерство, если она будет хорошо организована. Местное население будет финансово заинтересовано в трофейной охоте, и в итоге оно может быть даже положительным в охране аргали [16, 26]. Надо заметить, что лицензия на трофейную охоту стоит немалых средств; за охоту в Гоби – 7000\$, на Алтае – 14 000\$. Помимо того изымается лицензионный сбор в размере 2000\$ за гобийского и 4000\$ за алтайского горного барана. Эти лицензии обычно покупают компании и предлагают охотникам по другой цене. В итоге гобийский баран стоит в среднем 30 000\$, алтайский – 40 000\$. Из этой суммы в соответствии с законом Монголии «О плате за охоту» должно идти в фонд охраны природы 3500\$ за каждого аргали из Гоби и 7000\$ за алтайского барана.

Из других факторов, отрицательно влияющих на популяцию аргали, можно назвать деградацию мест обитания в связи с добычей полезных ископаемых, а также ухудшение биотопов из-за про-

цесса опустынивания и пастбищной депрессии.

Вопросы охраны. В целом состояние охраны этого животного при огромных масштабах браконьерства трудно оценивать как удовлетворительное. Плохо охраняются места обитания баранов, даже на особо охраняемых территориях они не могут быть в безопасности из-за конкурентных взаимоотношений с домашними животными. Сложная ситуация с состоянием популяций аргали вынудила правительство принимать некоторые меры. В 1986 г. прекращена выдача лицензий на трофейную охоту в центральном Алтае, в 1997 г. были закрыты новые территории на Алтае. Необходимость принятия дополнительных и более действенных мер охраны аргали не вызывает сомнений.

Заключение. Краткий обзор состояния популяций аргали в Монголии позволяет обратить внимание на следующие моменты. Во-первых, идет интенсивное пространственное перераспределение аргали в пределах области распространения в стране, основной причиной которого является, прежде всего, непомерный рост численности домашних овец и коз в местах обитания этих животных, приведший соответственно к обострению конкуренции между ними, повышению фактора беспокойства и браконьерства со стороны человека и хищничества домашних собак. Во-вторых, браконьерство остается одним из самых главных лимитирующих факторов, масштабы которого требуют уточнения. В-третьих, необходимо дать оценку роли трофейной охоты на популяции аргали и ее значения в снижении уровня браконьерства. В-четвертых, потребуются разработка дополнительных мер охраны аргали на территории Монголии. И в-пятых, все сказанное выше (изменение ареала, состояние мест обитания, отрицательный тренд численности популяций) вызывает серьезную обеспокоенность в плане сохранения устойчивости структуры популяций этих баранов.

Литература

1. Дуламцэрэн С., Болд А., Авирмэд Д., Цэнджав Д., Хотолхуу Н. Размер популяции промысловых млекопитающих и птиц и рекомендация годовой квоты для охоты в Монголии /Биологический институт, Научная академия Монголии. – Улан-Батор, 1975. Mongolian game mammal and bird population sizes and recommended national quotas by year.
2. Оценки популяции аргали в Монголии, 2001. Биологический институт, Научная академия Монголии. Улан-Батор, Монголия.
3. Размер популяции промысловых млекопитающих и птиц и рекомендация годовой квоты для охоты в Монголии. Лаборатория экологии млекопитающих, Общий и экспериментальный биологический институт, Научная академия Монголии, Улан-Батор, 1986.
4. Цалкин В.И. Горные бараны Евразии. – М., 1951.
5. Шагдарсүрэн О. Природные ресурсы и охрана природы, Биологический институт, Научная академия Монголии. Улан-Батор, 1999. С. 9-15.
6. Шийрэвдамба Ц. нар (ред.). Монгольская красная книга. Министерство охраны окружающей среды. Улан-Батор, 1997.

7. Amgalanbaatar S. and Reading R.P. 2000. Altai argali. Pp. 5-9, in: Endangered Animals: Conflicting Issues, R. P. Reading and B. Miller (eds.). Greenwood Press, Westport, CT.
8. Bajiikhuun Kh., Dolger S. and Badamtsetseg D., 1998. Mongolian Statistical Yearbook 1997. Mongolian Statistical Office, Ulaanbaatar, Mongolia.
9. Bajiikhuun Kh., Dolger S. and Tegshjargal Ts., 1999. Mongolian Statistical Yearbook 1998. Mongolian Statistical Office, Ulaanbaatar, Mongolia.
10. Finch, C. 2002. Mongolia in 2001: Political consolidation and continued economic reform. *Asian Survey* 42(1): 39-45.
11. Freese, C. H. 1997. The "use it or lose it" debate: Issues of a conservation Paradox. P. 1-48, in *Harvesting wild species: Implications for biodiversity conservation*, C. H. Freese (ed.). The John Hopkins University Press, Baltimore, MD.
12. Geist, V. 1991. On taxonomy of giant sheep (*Ovis ammon* Linnaeus, 1766). *Can. J. Zool.* 69: 706-723.
13. Hilton-Taylor, C. (Compiler). 2000. 2000 IUCN Red List of threatened species. IUCN, Gland Switzerland and Cambridge, UK.
14. Holling, C. S. 1975. Adaptive environmental assessment and management. John Wiley and Sons, New York.
15. Holling, C. S. 1995. What barriers? What bridges? P. 3-36, in *Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions*, L. H. Gunderson, C. S. Holling, and S. S. Light (eds.). Columbia University Press, New York.
16. Johnson, K. A. 1997. Trophy hunting as a conservation tool for Caprinae in Pakistan. Pp. 393-423, in *Harvesting wild species: Implications for biodiversity conservation*, C. H. Freese (ed.). The John Hopkins University Press, Baltimore, MD.
17. Johnson, K. 2002. Endangered and threatened wildlife and plants: Retention of threatened status for argali in Kyrgyzstan, Mongolia, and Tajikistan. *Federal Register* 67(99): 35,942-35,957.
18. Kleiman D.G., Reading R.P., Miller B.J., Clark T.W., Scott J.M., Robinson J., Wallace R., Cabin R. and Fellman F., 2000. The importance of improving evaluation in conservation. *Conservation Biology* 14 (2): 1-11.
19. Lushchekina, A. 1994. The status of argali in Kirgizstan, Tadjikistan, and Mongolia. Report to the U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Scientific Authority, Washington, D.C.
20. Mallon, D.P., Bold, A., Dulamtseren, S., Reading, R. P. and Amgalanbaatar, S. 1997. Mongolia. P. 193-201, in *Wild Sheep and Goats and their Relatives: Status Survey and Action Plan for Caprinae*, Shackleton and the IUCN.SSC Caprinae Specialist Group (ed.). IUCN, Gland, Switzerland.
21. Nowak, R. 1993. Court upholds controls on imports of argali trophies. *Endangered Species Technical Bulletin* 18(4): 11-12.
22. Reading, R. P., Amgalanbaatar S. and Mix H. 1998. Recent Conservation Activities for Argali (*Ovis ammon*) in Mongolia – Part 1. *Caprinae* January: 1-3.
23. Reading, R. P., S. Amgalanbaatar, and H. Mix. 1999. Recent Conservation Activities for Argali (*Ovis ammon*) in Mongolia – Part 2. *Caprinae* August: 1-4.
24. Schaller, G. B. 1998. *Wildlife of the Tibetan steppe*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
25. Schuerholz, G. 2001. Community based wildlife management (CBWM) in the Altai Sayan Ecoregion of Mongolia feasibility assessment: Opportunities for and barriers to CBWM. Report to WWF-Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia.
26. Shackleton, D. M. 2001. A review of community-based trophy hunting programs in Pakistan. Mountain Areas Conservancy Project.
27. Tserenbataa T., Ramey R.R., II. Reading R.P. and Ryder O. A. 2000. Genetic structure of argali sheep populations in Mongolia. Workshop on Caprinae Taxonomy, Ankara, Turkey, 8-10 May 2000. Middle East Technical University, Ankara. IUCN Caprinae Specialist Group, Gland, Switzerland. (Poster).
28. UNDP (United Nations Development Programme). 2000. Human development report Mongolia 2000. United Nations Development Programme, Ulaanbaatar, Mongolia.
29. Valdez, R. 1982. *The wild sheep of the world*. Wild Sheep and Goat International, Mesa, NM.
30. WCMC (World Conservation Monitoring Centre; Compiler). 1996. Checklist of CITES Species: A reference to the appendices of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. CITES Secretariat/World Conservation Monitoring Centre, Geneva, Switzerland.
31. Wegge, P. 1997. Preliminary guidelines for sustainable use of wild caprins. Pp. 365-372, in *Wild Sheep and Goats and their Relatives: Status Survey and Action Plan for Caprinae*, Shackleton and the IUCN.SSC Caprinae Specialist Group (ed.). IUCN, Gland, Switzerland.
32. Wingard J.R. 2001. Compendium of Environmental Law and Practice in Mongolia. GTZ Commercial and Civil Law Reform Project and GTZ Nature and Conservation and Buffer Zone Development Project, Ulaanbaatar, Mongolia.
33. Zhimov L.V. and Ilyinsky V.O. 1986. The Great Gobi Reserve – a Refuge for Rare Animals of the Central Asian Deserts. USSR/UNEP Project, Programme for Publication and Informational Support, Centre for International Projects, GKNT, Moscow.

Амгаланбаатар Сух, научный сотрудник лаборатории экологии млекопитающих Биологического института АН Монголии. Улан-Батор-51, тел: 976-99176580; e-mail: argali_mon@yahoo.com;

Ричард Р. Ридинг, профессор Денверского университета, заместитель президента зоологического фонда Денвера, 2900, 2900 E. 23rd Ave., Denver, CO 80205, США, e-mail: rreading@denverzoo.org

Доржиев Цыдыпжар Заятуевич – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: tsydypdor@mail.ru

Amgalanbaatar Sukh, research fellow, laboratory of mammals ecology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar – 51, Mongolia, e-mail: argali_mon@yahoo.com

Richard P. Reading (Ph.D), professor, Denver University, Denver Zoological Foundation, 2900 E. 23rd Ave., Denver, CO 80205 USA, e-mail: rreading@denverzoo.org

Dorzhiiev Tsydyjzhar Zayatuovich – doctor of biological sciences, professor, head of the department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Smolin str. 24a, Ulan-Ude, Russia. e-mail: tsydypdor@mail.ru

УДК 599.73(517.3)

© С. Амгаланбаатар, Р.П. Ридинг, Ц.З. Доржиев

Экология горного барана (*OVIS AMMON*) в заказнике “Их Нарт”, Монголия

Приведены результаты исследований по экологии горного барана (аргали) в заказнике “Их нарт” в Монголии и обоснована необходимость продолжения непрерывного слежения за состоянием его популяции.

Ключевые слова: горный баран (*Ovis ammon*), заказник “Их нарт”, экология, мониторинг.

S. Amgalanbaatar, R.P. Reading, Ts.Z. Dorzhiev

The Ecology of Argali in “Ikh Nart” Nature Reserve, Mongolia

This article presents the results of research on argali ecology in Ikh Nart nature reserve in Mongolia. The necessity of continuous monitoring the state of its population has been substantiated.

Keywords: argali (*Ovis ammon*), Ikh Nart nature reserve, home range, monitoring.

Study Area

We conducted our field in “Ikh nart” Nature Reserve, located in northwestern Dornogobi Aimag, Mongolia. Ikh Nart was established in 1996 to protect 66,760 ha of rocky outcrops and its wildlife on the northern edge of the Gobi [4]. The region is a high upland (~1,200 m) covered by semi-arid steppe vegetation.

Methods

We used drive nets, hand captures of neonatal lambs, and darting to capture animals for radio telemetry. We only briefly describe each method here; for more detail see [5, 6]. We darted argali using Pneu-Dart® rifles with telescopic or red dot scopes and .50 caliber type C Pneu-Dart darts with barbed needles.

All radio collars were equipped with mortality switches.

We tracked collared argali throughout the year using a traditional receiver, antenna, and global positioning system (GPS) and binoculars or spotting scopes to sight animals at a distance and thus avoid influencing movements. Followed the guidelines proposed by Thompson et al. (1998) for distance sampling on line transect surveys.

We collected data on vegetation consumed, fecal composition, and plant digestibility and nutritional content for argali and domestic sheep and goats (hereafter shoats) to assess the degree of dietary overlap and selection forage [7].

We examined plant availability during each season by establishing 100 random Daubenmire plots (1 m x 1 m) [2] within the study area.

We incorporated telemetry data into a geographic information system (GIS) for analyses.

We used the Spatial Analyst and Animal Movement extensions for ArcView 3.2® to determine 100% minimum convex polygon (MCP) and adaptive kernel (hereafter kernel) home ranges for all animals with >15 independent locations (i.e., 1 location/day) over 90 or more days.

Results & Discussion

Home Range & Movement Patterns.

From 2000-2005, we captured and radio collared 74 argali in Ikh Nart.

Of these, 68.9% (n = 51) were lambs and 58.1% (n = 43) were hand captures of neonatal lambs. From November 2000 to December 2005, we collected radio telemetry locations on argali sheep in Ikh Nart and the surrounding area. We recently analyzed and published data through May, 2004 (some 1,042 telemetry locations) [5, 6].

Yearly home range sizes neared an asymptote after we recorded greater than about 35 fixes on different days for 100% MCP, 95% kernel, and, to a lesser extent, 75% kernel home ranges for argali in Ikh Nart.

The 50% kernel home ranges remained almost constant beginning with just 15 fixes. As such, for most analyses we used only animals for which we had >35 fixes each year.

Although we collared our first argali in late 2000, we did not refine our capture techniques until late 2002 (drive nets) and early 2003 (lamb captures). As such, most our data comes from animals monitored subsequent to 2002 and primarily 2004-2005. In 2004 we monitored 27 argali for an average of 196.9 ± 20.1 days, collecting telemetry data on an average of 30.7 ± 3.0 days (Table 1).

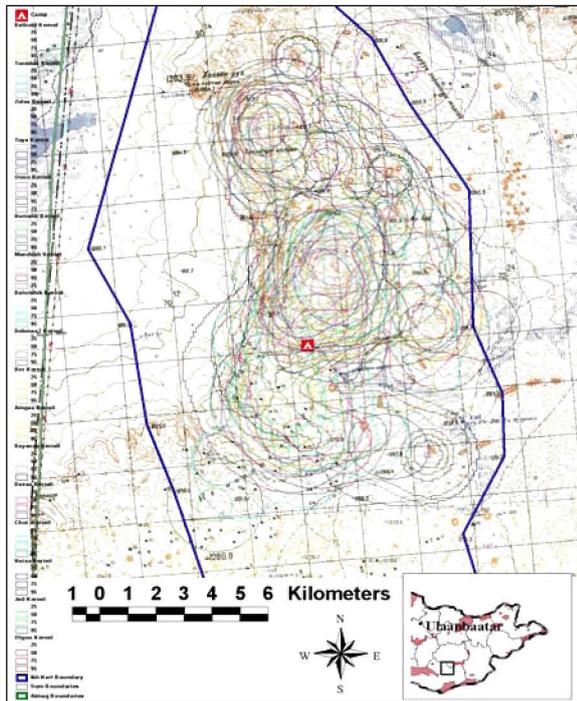


Figure 1. Kernel Home Ranges (95%, 75%, 50%, and 25%) for 17 Radio Collared Argali (*Ovis ammon*) in Ikh Nartiin Chuluu Nature Reserve, Mongolia, 2000-2004. Data based on 1 location/day only.

Table 1. Home range sizes (km²) of argali sheep (*Ovis ammon*) in Ikh Nartiin Chuluu Nature Reserve, Mongolia, 2001-2004. Study days refer to the number of the days from animal capture until death or last telemetry location. Telemetry days refer to the number of days for which we received at least one location on an animal.

Animal I.D.	Study Days	Telemetry Days	Kernel Home Ranges				95%	75%	50%	25%
			100% Convex	Minimum Polygon	Kernel Convex	Kernel Polygon				
Debmaa2	93	34	46.52	43.59	12.03	4.07	1.65			
Naraa	99	23	55.50	108.02	47.62	15.06	3.91			
Batbold	103	42	48.51	60.75	27.35	8.87	2.20			
Amgaa	127	18	26.95	45.35	16.70	4.00	1.70			
Bor	153	23	46.41	89.45	51.40	20.64	5.58			
Bayanaa	159	30	36.97	36.64	7.15	3.16	1.34			
Davaa	167	24	31.48	83.10	42.37	16.41	5.77			
Choi	229	26	57.85	93.98	45.79	15.41	4.08			
Otgoo	238	34	60.82	108.00	60.52	22.02	7.01			
Jed	240	37	63.81	91.50	43.36	22.57	5.91			
Zulaa	387	65	61.68	80.86	28.38	10.04	3.91			
Namshir	395	53	65.28	48.18	15.59	6.66	2.01			
Tonimaa	397	48	74.07	84.28	23.00	7.55	2.97			
Onon	399	48	65.40	69.96	20.47	5.96	1.97			
Batorshikh	401	48	61.92	87.24	39.02	2.048	8.10			
Mandakh	599	129	77.79	83.46	26.26	8.78	3.26			
Tuya	603	122	80.30	75.16	33.01	13.53	4.00			
All data										
Mean	281.71	47.29	56.54	75.85	31.77	10.99	3.85			
S.E.	40.46	7.77	3.72	5.32	3.69	1.63	0.49			
Animals with >375 study days and >45 telemetry days										
Mean	459.43	73.29	69.49	75.59	26.53	7.80	3.75			
S.E.	37.88	36.22	2.93	5.08	2.97	2.97	0.79			

Of these animals, we gathered data on >35 days for 9 argali (mean = 54.8 ±4.7 days), of which 3 were ewes, 4 were lambs, and 2 were rams. In 2005 we monitored 21 argali over 285.3 ±25.6 days and

were able to obtain day on 42.6 ±4.7 days. Eleven of these animals (8 ewes, 1 lamb, and 2 rams) were tracked for >35 days (mean = 59.4 ±4.7 days).

Argali in Ikh Nart, at least those collared in our

study to date, do not engage in seasonal migrations [6].

Diet & Dietary Overlap.

Results of our research into argali diet and dietary overlap with livestock in detail. We only provide a summary of that work here. Available forage biomass decreased significantly in Ikh Nart from summer to winter, from 19g/m² to 3.4g/m². Even during summer, our results show low productivity, especially compared with other regions of the Gobi [1, 3].

Fecal analysis determined the plants that argali and shoats consumed during different seasons of the year more accurately than direct observations [7]. Argali consumed a more varied diet than shoats in all seasons, with 12 key species comprising 58.0% of their diet in summer, followed by 46.9% in fall, 68.6% in winter, and 66.4% in spring. In comparison, shoats relied on only 9 key plant species to comprise 70.0% of their summer diet and 63.6%, 75.3%, and 78.0% of their diet in autumn, winter, and spring, respectively.

Argali and shoats preferred different species of plants at different times of the year. For a list of all species consumed by argali and shoats [7].

We found high dietary overlap between argali and shoats no matter the season, category of plant, or index used [7]. Dietary overlap ranged as high as 92% in summer and 99% in winter. Dietary overlap was greater in winter and spring (85% – 99%), when food resources are more limiting, than in summer and autumn (72% – 94%). The high degree of dietary overlap, low biomass availability, and extremely cold winters in Ikh Nart suggests that a strong potential for competition exists between argali and shoats it. As a result, reduction of livestock grazing in the reserve would likely improve the situation for argali.

Argali Population Size.

We began conducting population surveys in

September 2004 using distance sampling. Unfortunately, none of our surveys yielded sufficient data (recommend minimum = 40 groups; Buckland et al. 1993, Laake et al. 1993) for accurate modeling, although we came close to this total on April 9, 2005. Our small sample sizes yielded huge 95% confidence limits for density estimates that ranged from 1.32 – 11.40 animals/km² in September 2004 to 4.49 – 63.55 animals/km² in April 2005 (or 212 – 1,824 argali to 718 – 10,168 argali for the 160 km² we surveyed, respectively). Even our point estimates varied widely from 3.87 – 16.90 argali/km² (619 – 2,704 total argali). We are unable to discern trends given the poor precision of these estimates.

Mortality.

Of the 74 argali we collared in Ikh Nart since 2000, 49 (66.2%) have died. The vast majority (73.5%) of argali mortalities occurred in spring, with relatively equivalent mortality rates during other seasons. Yet, lambs comprised the vast majority (75.5) of the mortalities we recorded, and we would expect high mortality rates for neonatal animals, which comprised 59.2% of all mortalities. However, adults and yearlings still suffered 58.3% of their mortalities in spring. To our surprise, winter mortality has remained relatively low (8.3-10.8%) to date.

Predators killed the majority of argali (n = 19) for which we could determine a cause of death. In addition, 3 died from disease, 4 neonatal lambs died of maternal neglect during a particularly dry spring, 1 died of starvation during a harsh winter, and 1 died from an attack by a domestic horse that it startled. We could not determine the cause of death for the other 16 animals.

Predation appears to result in most argali deaths at our research site, but for 11 (57.9%) argali killed by predators, we were unable to determine the predator.

Literature

1. Campos-Arceiz A., Takatsuki S. and Lhagvasuren B. 2004. Food overlap between Mongolian gazelle and livestock in Omnogobi, southern Mongolia. *Ecological Research* 19: 455-460.
2. Daubenmire R. F. 1958. A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science* 32:43-64.
3. Jiang Z., Takatsuki S., Li J., Wang W., Gao Z. and Ma J. 2002. Seasonal Variations in Foods digestion of Mongolian Gazelles in China. *Journal of Wildlife Management* 66: 40-47.
4. Myagmarsuren, D. (ed.). 2000. Special protected areas of Mongolia. Mongolian Environmental Protection Agency and GTZ (the German Technical Advisory Agency, Ulaanbaatar, Mongolia).
5. Reading, R. P., S. Amgаланбаатар, D. E. Kenny, and A. J. DeNicola. 2003. Argali ecology in "Ikh nart" Nature Reserve: Preliminary Findings. *Mongolian Journal of Biological Sciences* 1(2): 3-14.
6. Reading, R. P., S. Amgаланбаатар, G. J. Wingard, D. Kenny, and A. DeNicola. 2005. Ecology of argali in "Ikh nart", Dornogobi Aimag. *Erforschung Biologischer Ressourcen der Mongolei (Halle/Saale)* 9: 77-89.
7. Wingard, G. 2005. Dietary overlap between argali sheep and domestic livestock in Mongolia. M.S. Thesis. University of Montana, Missoula, MT.

Амгаланбаатар Сух, научный сотрудник лаборатории экологии млекопитающих Биологического института АН Монголии. Улан-Батор-51, тел: 976-99176580; e-mail: argali_mon@yahoo.com;

Ричард Р. Ридинг, профессор Денверского университета, заместитель президента зоологического фонда Денвера, 2900, 2900 E. 23rd Ave., Denver, CO 80205, США, e-mail: rreading@denverzoo.org

Доржиев Цыдыпжар Заятуевич – доктор биологических наук, профессор, зав. Кафедрой зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: tsydypdor@mail.ru

Amgalanbaatar Sukh, research fellow, laboratory of mammals ecology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar – 51, Mongolia, e-mail: argali_mon@yahoo.com

Richard P. Reading (Ph.D), professor, Denver University, Denver Zoological Foundation, 2900 E. 23rd Ave., Denver, CO 80205 USA, e-mail: rreading@denverzoo.org

Dorzhiyev Tsydyzhap Zayatuovich – doctor of biological sciences, professor, head of the department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Smolin str. 24a, Ulan-Ude, Russia. e-mail: tsydypdor@mail.ru

УДК 595.762

© *Т.Л. Ананина*

Применение метода автокорреляционного анализа в исследовании многолетней динамики численности жуужелиц (COLEOPTERA, CARABIDAE) Баргузинского хребта

Для выяснения особенностей многолетней динамики численности жуужелиц был использован метод автокорреляционного анализа, позволивший выявить периодическую компоненту. Представлены коррелограммы многолетней динамики численности массовых видов жуужелиц Баргузинского хребта за 20 лет.

Ключевые слова: Баргузинский хребет, жуужелицы, численность, автокорреляционный анализ, коррелограмма, период.

T.L. Ananina

The Application of the Method of Autocorrelation Analysis in the Research of Long-term Dynamics of Carabids (COLEOPTERA, CARABIDAE) Number of the Barguzin ridge

The method of autocorrelation analysis have been used for finding-out the features of long-term dynamics of carabids number. It has allowed to reveal a periodic component. The correlograms of long-term dynamics of the number of mass carabid species of the Barguzinsky ridge for 20 years have been presented.

Keywords: the Barguzinsky ridge, carabids, number, autocorrelation analysis, correlogram, period.

Многолетние наблюдения за динамикой численности живых организмов, дающие возможность получения статистически достоверных результатов анализа, позволяют взглянуть на экосистемные процессы по-новому. Исследование ритмики природных процессов входит в задачу экологического мониторинга и является важным направлением научно-исследовательской деятельности заповедников [1]. Изучение временных рядов позволяет приблизиться к пониманию их внутренней природы [2]. При помощи некоторых статистических процедур могут быть решены задачи, которые не поддаются изучению традиционными способами обработки биологических данных [3].

Жуки-жуужелицы являются наиболее крупной таксономической группой герпетобионтных насекомых, на долю которой приходится до 70% количественного состава среди остальных групп в Баргузинском заповеднике. Многолетние учеты численности жуужелиц позволили провести более детальный анализ данных [4]. Предметом нашего внимания в предлагаемой статье было

обнаружение периодической компоненты в многолетних рядах численности жуужелиц. Так как за каждой компонентой стоит порождающая ее самостоятельная и независимая причина, имеет смысл использовать ее в качестве предиктора [5]. Для этой цели мы применили автокорреляционный анализ статистической обработки данных [6].

Материал и методы исследования

В основу настоящей работы заложены результаты количественных учетов населения модельной группы жуков-жуужелиц на ключевом участке Баргузинского хребта в 1988-2008 гг. [7]. Исследование проведено на стационарных площадях в срединной части Баргузинского хребта стандартным методом отлова почвенными ловушками [8] (рис. 1).

Проанализировано 37 динамических рядов популяций 18 массовых видов жуужелиц из 11 биотопов. Доминантными считались виды жуужелиц, имеющие 5% и более от численного обилия: *Pterostichus montanus* Motsch., 1844, (26,6% от общего количества отловленных экземпляров), *Carabus odoratus barguzinicus* Shil., 2000,

(17,3%), *Pterostichus dilutipes* Motsch., 1844, (16,7%), *Calathus micropterus* Duft., 1812 (6,2%), *Carabus loschnicovi* F.-W., 1823 (5,1%). К субдоминантным видам (1-5%) принадлежат: *Carabus henningi* F.-W., 1817, (4,4%), *Pterostichus eximius* Mor., 1862 (4,1%), *Pterostichus adstrictus* Eschs., 1823 (3,1%), *Pterostichus orientalis* Motsch., 1844

(2,5%), *Amara brunnea* Gyll., 1810 (2,3%), *Amara quenseli* Schoenh., 1806 (2,1%), *Curtonotus hyperboreus* Dej., 1831 (1,9%). В группу фоновых видов (менее 1,0%) вошли: *Curtonotus aulicus* Panz., 1787, *Cicindela sylvatica* Linn., 1758, *Amara nitida* Sturm., 1825, *Amara ovata* F., 1790, *Amara similata* Gyll., 1810, *Harpalus latus* F., 1758 [2, 4, 9].

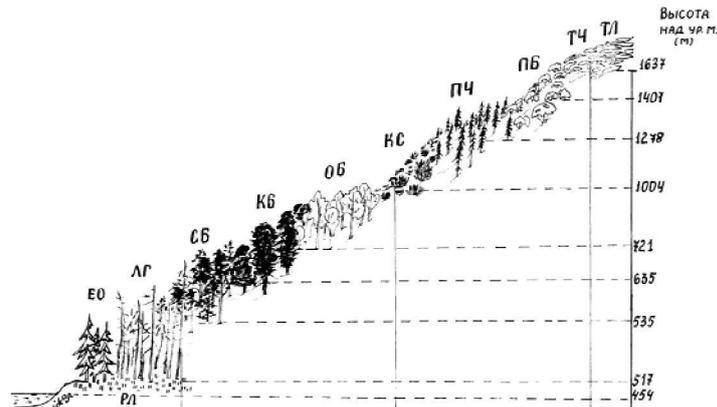


Рис. 1. Схема постоянного трансекта в долине р. Давше (Баргузинский хребет)

Примечания: Обозначения биотопов: РЛ – разнотравный луг, пл.7; ЛГ – лиственничник голубичный, пл.8; ЕО – ельник осокловый, пл.9; СБ – сосняк брусничный, пл.10; КБ – кедровник бадановый, пл.11; ОБ – осинник бадановый, пл.12; КС – формация кедрового стланика, пл.13; ПЧ – пихтарник черничный, пл.14; ПБ – парковый березняк, пл.15; ТЧ – тундра черничная, пл.16; ТЛ – тундра лишайниковая, пл.17. Отделы катены: EL – элювиальный, TR – 1 – верхний транзитный, TR – 2 – нижний транзитный, AC – аккумулятивный.

Автокорреляционный анализ

Порядок статистической обработки данных методом автокорреляционного анализа временных последовательностей в программе Excel 2003 состоит из следующих этапов:

1. Массив исходных данных по каждому виду в биотопе формируем следующим образом: располагаем значения среднемноголетней численности вида напротив лет исследования вертикально. Высота каждого столбца пропорциональна частоте наблюдений. Достаиваем по соседству с первым столбцом второй с тем же набором значений ($N = 20$), но смещенный на один шаг (год) вниз. Величина смещения называется лагом (L) [10]. Формирование все новых выборок связано с уменьшением их размера и сопровождается снижением значимости полученных коэффициентов, поэтому ограничиваем минимальный рекомендованный объем примерно на уровне трети от длины исходного ряда (в нашем случае $L = 8$) [6].

2. Рассчитываем коэффициент корреляции r_k функции r_k между двумя множествами данных, показывающий степень согласованности одних и тех же чисел. Коэффициент r есть показатель соответствия динамики переменной на соответ-

ствующем интервале основного ряда. В первом случае используем значения всего начального ряда и сегмента соседнего ряда (y_i и y_{i+1}), смещенного на один шаг, а затем повторим операции для последующих рядов, смещенных на два (y_i и y_{i+2}), три (y_i и y_{i+3}) и т.д. шагов на протяжении выборки. Таким образом, получаем серию коэффициентов корреляции ($r_1, r_2, r_3 \dots$) аргумента k (в нашем случае, это год) при $k = 1, 2, 3, \dots$ называемую *автокорреляционной функцией*. Суть ее такова, что одно и то же значение (на выходе) служит аргументом той же функции (на входе): $y_{i+1} = f y_i, k$, т.е. моделирование динамики численности происходит на основе только внутрипопуляционных факторов [11]. Величина коэффициента корреляции варьирует от -1 до +1. При $k = 0, r_0 = 1$ по определению, и это значение исключается из рассмотрения как не несущее информации. Область возможных значений коэффициентов r в исследуемой выборке – доверительный интервал $r \pm t m_r$, где t – табличное значение распределения коэффициента Стьюдента (для $\alpha = 0,005, df = n-2$), m_r – стандартная статистическая ошибка коэффициента автокорреляции, рассчитывается по формуле: $m_r = \sqrt{(1-r^2) / (n-2)}$.

3. Проводим анализ статистических свойств значений полученных автокорреляционных функций. Цель биометрического анализа состоит в том, чтобы избавиться от флуктуаций, выходящих за рамки доверительного интервала. Каждый коэффициент функции показывает, насколько динамика численности данного фрагмента ряда походит на динамику другого участка ряда, отстоящего от него на 1, 2, 3 и т.д. шагов. Сила связи коэффициента корреляции распределяется следующим образом: $r \geq 0,7$ считается сильной, $r = 0,5-0,7$ – средней, $r = 0,2-0,5$ – слабой. Оценку статистической значимости вычисленных коэффициентов автокорреляционной функции рассчитываем по формуле:

$$t_{\text{эксп}} = |r| \sqrt{(n-2) / (1-r^2)}.$$

Сравним полученное значение $t_{\text{эксп}}$ с табличным t – распределения Стьюдента и установим статистически доказанный уровень вероятности (P) имеющихся значений автокорреляционной функции. К высокому доверительному уровню, согласно данным таблицы, относятся коэффициенты корреляции при $P = 0,002-0,001$, к среднему – $P = 0,02-0,01$, к низкому – $P = 0,10-0,05$ [12].

Автокорреляционные функции с коэффициентами $r < 0,2$, $P < 0,10$ в дальнейший анализ не включаются, выбраковываются.

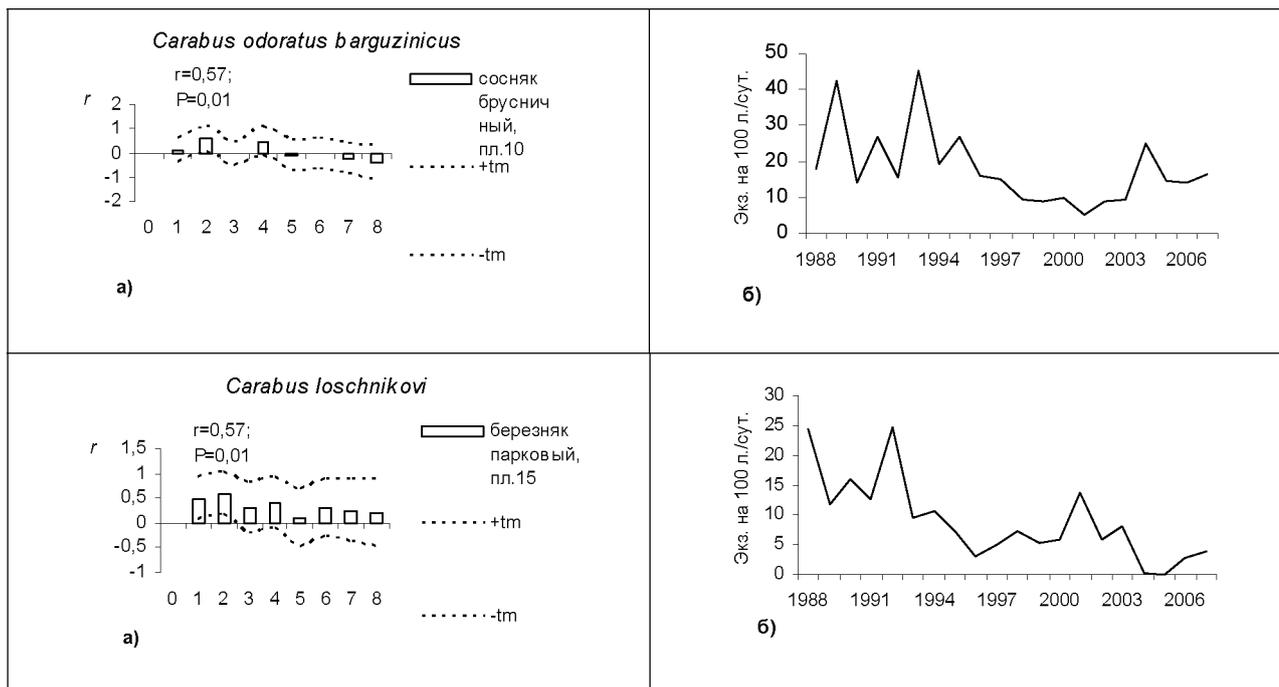
4. Графические методы представления анализируемых данных позволяют лучше понять их локализацию и закон распределения. Одной из форм наглядного изображения автокорреляционной функции является *коррелограмма*. Кроме

значений самой функции на графике пунктирной линией размещают приблизительный 95% доверительный интервал для всех $k \neq 0$, иначе его называют «доверительной трубкой» [6].

Результаты и обсуждение

Форма корреляционной функции позволяет выявить отрезок времени, значения которого повторяются, и делать выводы о периодизме изучаемого процесса. Чем выше доверительный уровень, на котором делается вывод, тем больше уверенность в его обоснованности. Высокие положительные значения r автокорреляционной функции (смещения) обеспечивают значимую коррелированность и доказывают, что ряд периодичен. А наибольшие коэффициенты t по уровню вероятности P указывают на величину периода T . Значения автокорреляции, близкие к 0, говорят об ее отсутствии [11].

Методом автокорреляционного анализа многолетней динамики численности жужелиц было установлено, что из 37 временных рядов лишь в 16 популяциях, относящихся к 13 видам жужелиц, выявлены периоды с высокой степенью значимости. Если пролонгированный мониторинг динамики численности только показал волновой характер ряда (рис. 2б, 3б, 4б, 5б), то использование автокорреляционного метода анализа в наших расчетах позволило выяснить наличие периодизма и определить величину периода T (рис. 2а, 3а, 4а, 5а).



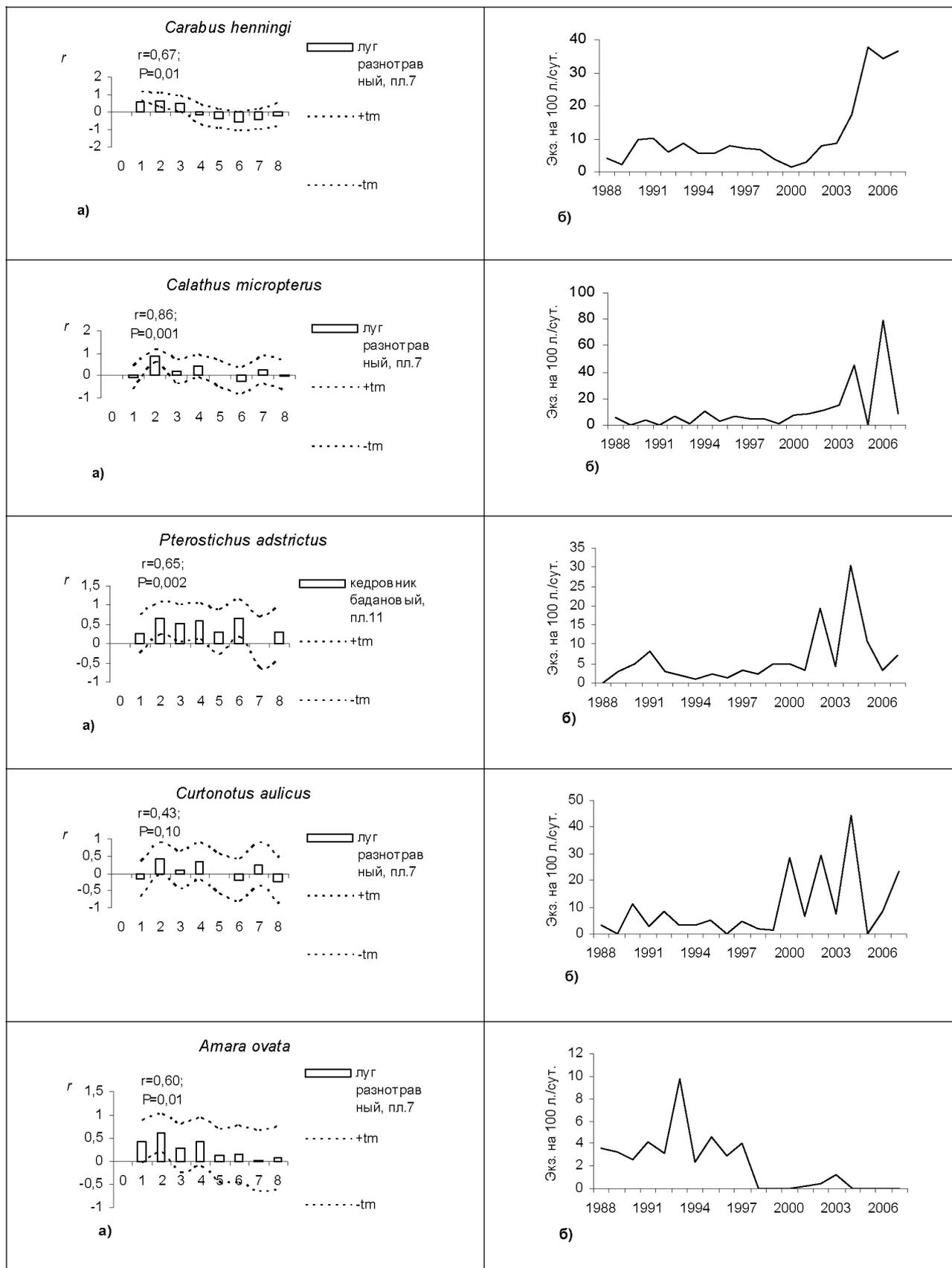


Рис. 2. Коррелограммы динамики численности жуужелиц Баргузинского хребта с периодом $T = 2$: а) коррелограмма с доверительным интервалом $r \pm tm$; на оси x – лаг; б) исходный ряд

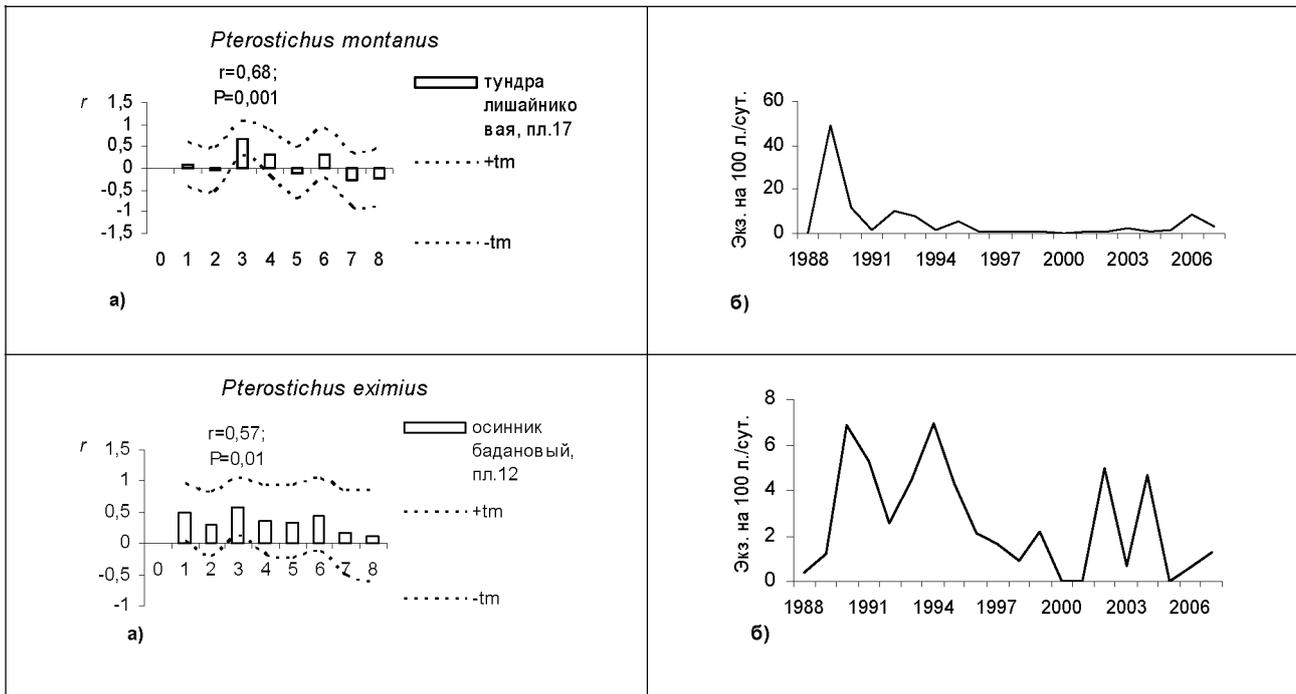


Рис. 3. Коррелограммы динамики численности жужелиц Баргузинского хребта с периодом $T = 3$

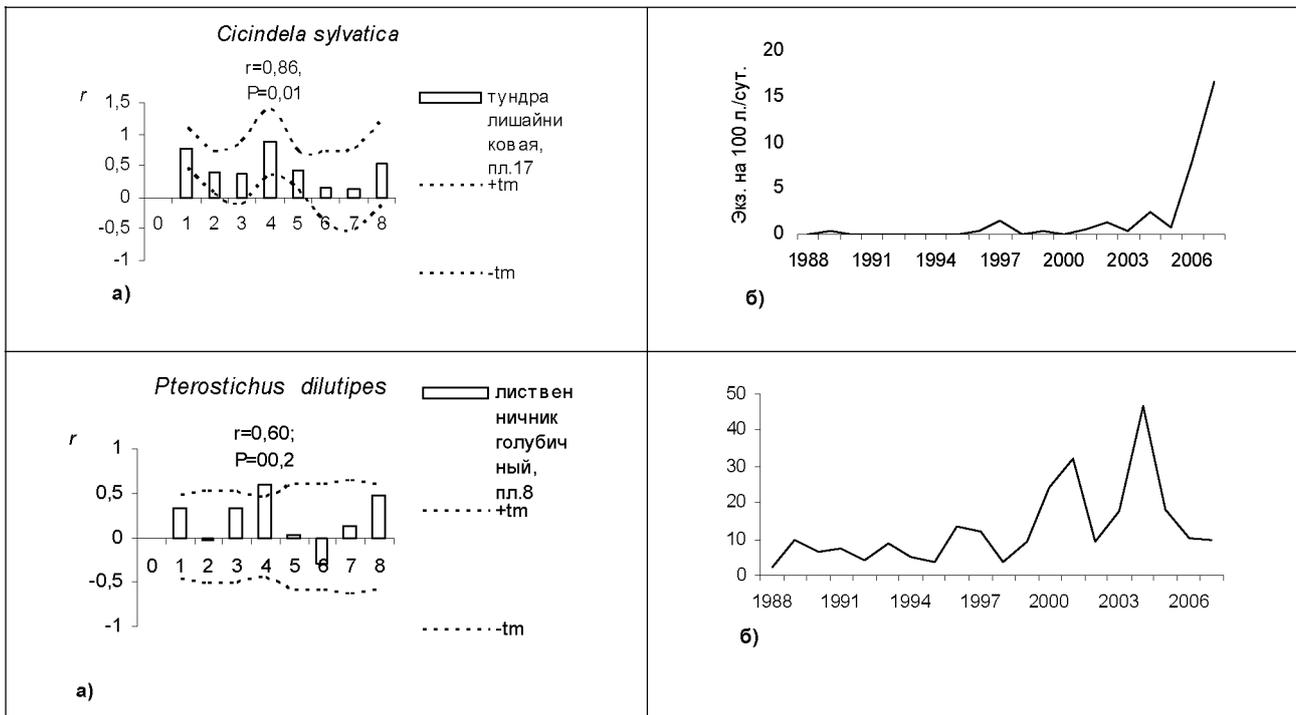


Рис. 4. Коррелограммы динамики численности жужелиц Баргузинского хребта с периодом $T = 4$

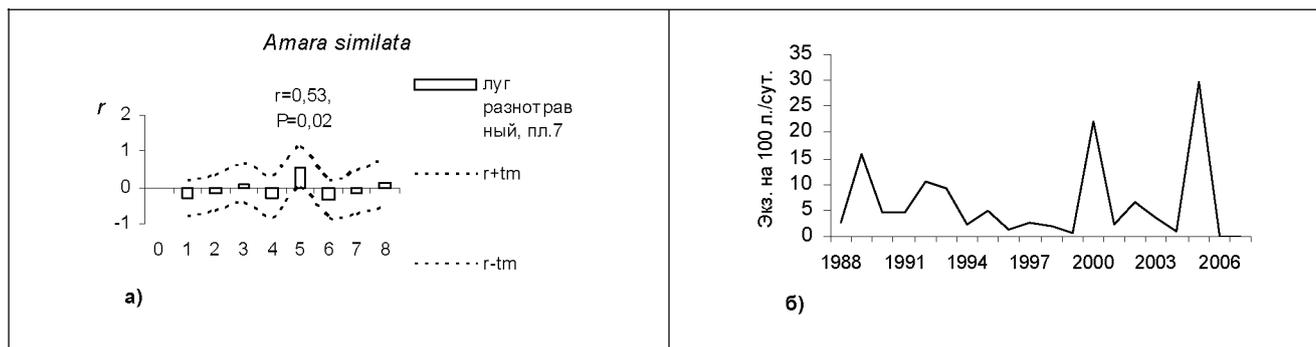


Рис. 5. Коррелограммы динамики численности жуужелиц Баргузинского хребта с периодом $T = 5$

Таким образом, способом анализа временных последовательностей методом автокорреляции обнаружены динамические ряды жуужелиц с четкой периодичностью. Период $T = 2$ отмечен у всех видов рода *Carabus*: *C. odoratus*, *C. loschnicovi*, *C. henningi* и *Calathus micropterus*, *Pterostichus adstrictus*, *Curtonotus caulicus*, *Amara ovata*. Период $T = 3$ зафиксирован у *Pterostichus montanus*, *Pt. eximius*; $T = 4$ – *Pt. dilutipes*, *Cicindela sylvatica*; $T = 5$ – *Amara similata* (рис. 2-5).

В остальных временных рядах видов *Pt. orientalis*, *Am. nitida*, *Am. quenseli*, *Harpalus latus* все значения коэффициентов автокорреляционной функции оказались недостоверными, периодическая компонента не обнаружена.

Анализируя временные ряды видов жуужелиц в разных биотопах, было замечено, что в разных локальных популяциях вида периодическая компонента может проявляться или отсутство-

вать. Популяция с четкой периодичностью динамического ряда обладает, как правило, высокой плотностью населения со стабильным типом динамики численности и занимает в биотопе лидирующее положение среди других видов. Однако если популяции этого же вида, с низким обилием и продромальным типом динамики численности, в соседнем биотопе занимает подчиненное положение, то четкой периодичности уже не наблюдается. Отсутствие периодической компоненты во временном ряду, возможно, связано с недостаточностью данных для статистического анализа.

Наличие четкой периодичности в многолетнем ряду динамики обилия может свидетельствовать о внутренней устойчивости популяции к влиянию факторов и позволяет спрогнозировать ее численность заранее.

Литература

1. Гречаниченко Т.Э. Перспективы мезодинамического биомониторинга в заповеднике (на примере жуужелиц) // Актуальные вопросы в области охраны природной среды // Всероссийский научно-исследовательский институт охраны природы. – М.: ФГУ «ВНИИ природь», 2009. – С. 140–145.
2. Ананина Т.Л. Многолетняя динамика численности жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на катене Баргузинского хребта // Известия Иркутского государственного университета. Т. 4, № 3. Биология, экология. 2011. С. 54–90.
3. Ефимов В.М., Галактионов Ю.К., Шушпанова Н.Ф. Анализ и прогноз временных рядов методом главных компонент. – Новосибирск: Наука, 1988. – 71 с.
4. Ананина Т.Л. Жуужелицы западного макросклона Баргузинского хребта. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 201 с.
5. Ефимов В.М., Ковалева В.Ю. Многомерный анализ биологических данных: учеб. пособие. – Горно-Алтайск: Изд-во ГАГУ, 2007. – 75 с.
6. Коросов А.В. Специальные методы биометрии: учеб. пособие. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 364 с.
7. Ананина Т.Л. Из опыта анализа многолетних данных по динамике численности жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) в Баргузинском заповеднике // Тр. Ставропольского отд. Русского энтомологич. об-ва: материалы III Междунар. науч.-практ. интернет-конф. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – Вып. 6. – С. 61–63.
8. Barber H. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elisha Mitchell Sci. Soc. – 1931. – В. 46. – P. 259–266.
9. Хобракова Л.Ц., Шарова И.Х. Экология жуков-жуужелиц Восточного Саяна. – Улан-Удэ, 2004. – 158 с.
10. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере / под ред. В.Э. Фигурнова. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 528 с.
11. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии: учеб. пособие. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. – 152 с.
12. Биометрия: учеб. пособие / Н.В. Глотов, Л.А. Животовский и др. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. – 264 с.

Ананина Татьяна Львовна, ведущий научный сотрудник, Баргузинский государственный природный биосферный заповедник. Республика Бурятия. Тел./факс (3012)44-17-24, e-mail: a_ananin@mail.ru

Ananina Tatyana Lvovna, candidate of biological sciences, leading researcher, Barguzinsky State Nature Biosphere Reserve. Republic of Buryatia, tel/fax (3012)44-17-24, e-mail: a_ananin@mail.ru

УДК 502.51(285)(571.54)

© Е.А. Бобкова

Динамика состояния экосистемы озера Котокель

В статье анализируются изменения состояния отдельных элементов экосистемы озера Котокель, произошедшие в результате антропогенного эвтрофирования.

Ключевые слова: элодея, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна.

Е.А. Бобкова

The Dynamics of Condition of Kotokel Lake Ecosystem

In the article the changes in condition of some elements of Kotokel lake ecosystem, which have happened in the result of anthropogenous eutrofication, are analyzed.

Key words: elodea, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna

Озеро Котокель расположено на восточном побережье Байкала в 2 км от него, между устьями рек Турка и Кика. Высота озера над уровнем Байкала составляет 5 м. Площадь водного зеркала – 68,9 км², средняя глубина – 3,5 м, максимальная – 14 м. В северной части озера находится большой каменистый остров Монастырский площадью 2,3 км².

Озеро относится к водоемам с очень малым удельным водосбором (показатель удельного водосбора – 2,7). Площадь водосбора составляет 183 км². В озеро впадает несколько ручьев и больше десятка ключей, вытекает одна речка Исток, которая фактически является протокой, соединяя Котокель с р. Коточик, левым притоком р. Турка. Это слабопроточный аккумулятивный водоем с замедленным водообменом. Среднегодовые и внутригодовые колебания уровня воды в озере незначительны и не превышают 1 м. Самый низкий уровень воды в озере отмечался в 2005 г. с начала систематических наблюдений начиная с 1986 г.

Донные осадки достаточно разнообразны и представлены тонкими зеленовато-бурыми илами (около 60% площади дна), заиленными песками (более 20%), песками (до 20%), реже – гравием и галькой. Береговая линия преимущественно песчаная, реже каменистая, местами заболоченная.

В теплое время года озеро значительно прогревается и температура воды в среднем составляет 18-21 °С [2]. Температурный режим озера благоприятен для развития гидробионтов.

Воды оз. Котокель относятся к маломинерализованным (40-60 мг/л), гидрокарбонатно-кальциевым первого типа, близким к нейтральной активной реакции среды (рН). Согласно комплексной экологической классификации поверхностных вод суши, вода в озере по боль-

шинству гидрохимических показателей относится к умеренно загрязненным, на отдельных участках по содержанию биогенов и органического вещества – к загрязненным [9].

Высшая водная растительность. В оз. Котокель произрастают макрофиты, широко распространенные в водоемах Центральной Сибири. Особо стоит отметить новый вид в водоемах бассейна Байкала – элодею канадскую (*Elodea Canadensis*). В Котокеле элодея официально была зарегистрирована в 1986 г. в районе северного и северо-западного побережья озера [4]. По данным мониторинговых исследований Востсибрыбниипроекта [5], к 1988 г. сплошные заросли элодеи распространились на юг до мыса Осиновый, а уже плавающие растения были отмечены и в южной части озера. В 1992-1993 гг., достигнув пика своего развития, элодея наблюдалась вдоль северного, северо-западного и юго-западного берегов, занимая прибрежную полосу и заливы. Сплошные заросли элодеи наблюдались до глубины 2-3 м, плавающие «острова» элодеи распространились по всему озеру. Но начиная с 1994 г. ситуация резко изменилась: исчезли плотные заросли в мелководной части озера, уменьшилась общая фитомасса. А к 1997 г. элодея практически исчезла и встречалась лишь единичными растениями на некоторых участках литорали [6]. Из погруженных макрофитов по площади зарастания с 1998 г. стали преобладать роголистник (*Ceratophyllum demersum*) и рдесты (*Potamogeton crispus*, *Potamogeton compressus*), являющиеся видами-индикаторами умеренно загрязненных и загрязненных вод [11].

По данным Востсибрыбцентра [7] начиная с 2000 г., элодея фактически не встречается: они исчезли даже в южной части озера и на всех заливах, где раньше занимали всю территорию. Не

встречалась элодея канадская и в 2003 г., несмотря на очень низкий уровень воды. В настоящее время дно озера до глубин 2-3 м заняты рдестом и роголистником. Ближе к берегу (глубина 1,5-2,0) наблюдаются заросли гречихи и кубышки, реже – кувшинки. Вдоль берега во многих местах в общей массе растет тростник, рогоз и камыш развиты значительно слабее.

Фитопланктон. Значительные изменения произошли в планктонном комплексе водорослей оз. Котокель. Например, заметно увеличилось видовое разнообразие водорослей. Если в 1966 г. исследованиями Н.Л. Антоновой и Г.И. Помазковой [1] в планктоне озера было отмечено 50 видов и внутривидовых форм водорослей, то уже к 1986 г. сотрудниками Востсибрыбниипроекта [6] было обнаружено 88 видов и разновидностей, в 1991-1993 гг. – 92 [5]. Существенному изменению подверглись видовые соотношения других групп фитопланктона. Если в 1986 г. доминировали диатомовые водоросли, а синезеленые и пиррофитовые значительно развивались лишь во время «цветения», то уже в 1991-1993 гг. доминантами становятся синезеленые, а диатомовые переходят в субдоминанты.

Увеличилась и общая биомасса водорослей. Максимальные значения биомассы фитопланктона в 1966 г. составляли около $7,8 \text{ г/м}^3$, в 1986 г. – 17 г/м^3 , а в 1991-1993 гг. – 40 г/м^3 , в 1997 г. – 42 г/м^3 [6]. Из-за очень высоких уровней продукции и биомассы фитопланктона исследователи рассматривают оз. Котокель как эвтрофный водоем высшей градации, подверженный сильному антропогенному прессу. Выпадает из этого показателя только 1998 г., когда снизилось количество видов до 42, а биомасса не превышала 15 г/м^3 , что связано с повышением уровня воды в озере из-за обильных дождей [11].

Зоопланктон. Подробное изучение зоопланктона озера были начаты со второй половины XX в. Так, по данным Н.Л. Антиповой и Г.И. Помазковой [1], в июне-сентябре 1966 г. численность зоопланктона составляла 228 тыс. экз./м³, биомасса – $2,48 \text{ г/м}^3$. Максимальные значения биомассы в период их наблюдений отмечались в июне, когда преобладали такие виды, как р. *Mesocyclops*, *Bosmina longirostris* и *Asplanchna priodonta*. В июле-августе 1979 г. численность зоопланктона варьировала в пределах от 72,0 до

120,0 тыс. экз./м³, биомасса – $2,2-3,7 \text{ г/м}^3$ [14].

По данным сотрудников Востсибрыбниипроекта [6], в 1986 г. зоопланктон водоема был представлен 32 видами, из которых наибольшим разнообразием отличалась группа коловраток (17 видов и форм); веслоногих ракообразных было отмечено 5 видов, ветвистоусых – 10. А комплекс доминирующих видов состоял из *Asplanchna priodonta*, *Keratella quadrata*, *Mesocyclops leuckarti*, *Daphnia longispina hyalina*. При этом численность зоопланктона варьировала от 110,96 до 511,85 тыс. экз./м³, биомасса – от 0,62 до $3,24 \text{ г/м}^3$. Этими же исследователями в теплое время 1991-1992 гг. отмечено сужение списка видов (до 21), изменение соотношения основных групп и, что характерно, зафиксировано увеличение числа мелких форм ветвистоусых ракообразных, особенно *Chydorus sphaericus*, наличие которого свидетельствует об эвтрофикации водоема [5]. Соответственно значительно снижаются количественные показатели зоопланктона озера: численность составляла 95,9 тыс. экз./м³, биомасса – $0,83 \text{ г/м}^3$.

В дальнейшем, по данным мониторинговых исследований, отмечается высокий уровень развития зоопланктона, который в мае и июле 1997 г. был представлен 20 видами, из которых 11 видов коловраток, 2 – веслоногих и 7 – ветвистоусых ракообразных [6]. К доминирующим видам присоединился *Chydorus sphaericus*. При этом хидориды были особенно многочисленными в период значительного прогрева воды в середине июля. Если в 1993 г. численность зоопланктона составила 124,7 тыс. экз./м³, биомасса – $1,35 \text{ г/м}^3$, а уже 1997 г. отмечается увеличение количественных показателей планктонного сообщества – $336,54 \text{ тыс. экз./м}^3$ и $2,0 \text{ г/м}^3$ соответственно.

В дальнейшем, по данным В.П. Павлицкой [8], тенденция изменения в размерной структуре зоопланктона в сторону преобладания мелких особей продолжалась, как и в 1991-1998 гг. Так, например, мелких ракообразных было до 53% общей численности и 69% общей биомассы зоопланктона. Также была отмечена крупная коловратка *Brachionus diversicornis homoceros* – обычный представитель водоемов повышенной трофности. Численность зоопланктона была максимальной за последние годы. Биомасса была достаточно высокой и близкой к уровню прежних лет – $2,0 \text{ г/м}^3$ (рис. 1).

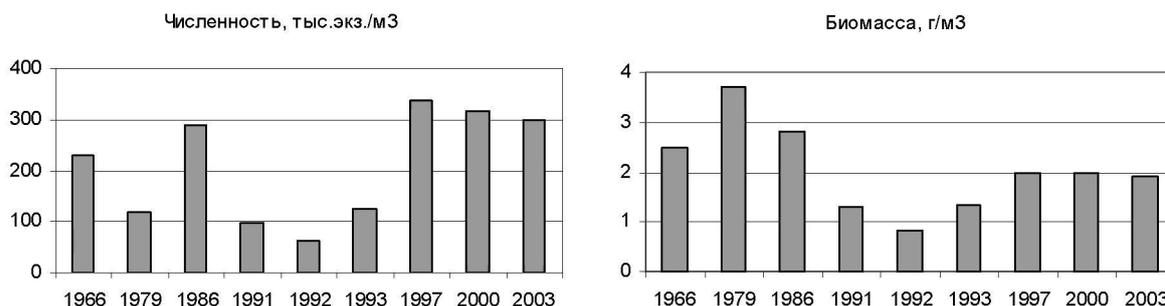


Рис. 1. Основные показатели развития зоопланктона в 1966-2003 гг.

В последние годы в зоопланктоне оз. Котокель по-прежнему доминировали эвритермные виды, характерные для мезоэвтрофных водоемов. Прежде всего, это *Chydorus sphaericus*, составивший в августе 85% общей численности и 80% общей биомассы. Общая численность зоопланктона составила 300 тыс. экз./м³, биомасса – 1,9 г/м³ [7]. Таким образом, количественные показатели развития зоопланктона приблизились к значениям предыдущих лет. Однако по сравнению с 1986 г. произошло обеднение видового состава и увеличение доли мелкофракционного зоопланктона, что свидетельствует о продолжающемся процессе эвтрофирования оз. Котокель.

Зообентос. Первые сведения по зообентосу оз. Котокель имеются в ранних работах М.М. Кожова [4]. В ней указывается, что биомасса бентоса в июле 1935 г. составляла на песчаных и илисто-песчаных грунтах 2,25-6,96 г/м², на илистых – 0,92-1,93 г/м², средняя по озеру – 2,36 г/м². Доминирующими группами были моллюски, гаммариды, хирономиды.

По данным комплексных исследований 1986 г. [5], в течение вегетационного сезона донная и зарослевая фауна оз. Котокель, как и прежде, отличалась большим разнообразием и включала представителей 8 систематических групп: моллюски, гаммариды, хирономиды, олигохеты, нематоды, пиявки, остракоды, ручейники. На песках отмечалась наибольшая плотность животных и прежде всего двустворчатых моллюсков и байкальских гаммарид (численность 7,82 тыс. экз./м², биомасса 71,34 г/м²). На заиленных песках преобладали пелофильные виды хирономид, моллюски, олигохеты. Общее количество животных было гораздо ниже, чем на песках – 3,18 тыс. экз./м², биомасса – 9,85 г/м².

Фауна темно-серых илов (северо-западная наиболее глубоководная часть озера) была бедна и представлена личинками хирономид с доминированием *E. carbonaria*, численность и биомасса были минимальными – 1,25 тыс. экз./м² и 8,08 г/м² соответственно. Зообентос серо-зеленых илов, расположенных в южной части озера, был в основном представлен мотылем *Ch. plumosus*, также многочисленны были остракоды. Численность организмов зообентоса на данном биотопе составила 2,41 тыс. экз./м², биомасса – 31,88 г/м². Также высокая численность зообентоса, прежде всего мелких двустворчатых моллюсков и гаммарид, наблюдалась среди зарослей рдеста и роголистника. В целом по озеру численность зообентоса составляла 3,57 тыс. экз./м², биомасса – 31,48 г/м². Данное увеличение биомассы донных животных сотрудники Востсибрыбцентра объясняют повышенным притоком биогенных веществ от объектов рекреации, которые в первые годы своего функционирования стимулировали количественное развитие зообентоса.

Существенные изменения в сообществе донных животных, по данным мониторинговых исследований [11,6] произошли в 1991-1994 гг. (рис. 2), когда наблюдался максимум в развитии элодеи и разложение большого количества отмерших растений. Эти негативные моменты привели к созданию аноксичных условий и, как следствие, исчезновению многих оксифильных видов. Преобладающими стали хирономиды и олигохеты, доминирующей группой – гаммариды (*G. fasciatus* и *M. Wohlii*). Было также отмечено обеднение биомассы донной фауны: в 1991 г. она составляла 12,34 г/м², в 1992 г. – 16,7 г/м² и в 1993 г. – 12,5 г/м² [5], в 1994 г. – 5,7 г/м² и в 1997 г. – 1,8 г/м² [6], в 1998 г. – 3,6 г/м² и в 2000 г. – 1,8 г/м² [13].

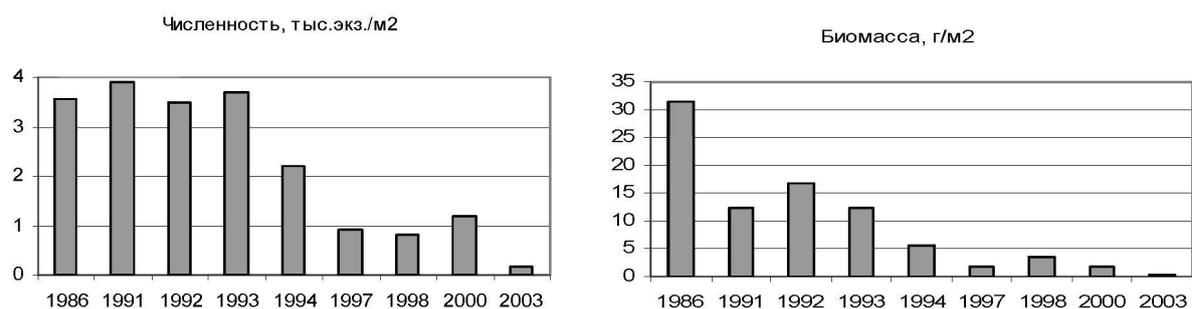


Рис. 2. Основные показатели развития зообентоса в 1986-2003 гг.

По данным мониторинговых исследований [7], в летнее время 2003 г. были встречены представители 5 таксономических групп: хирономиды, олигохеты, нематоды, гаммариды и хаобориды. По биомассе доминировали хаобориды и хирономиды, по численности – хирономиды и олигохеты. При этом авторы отмечали преобладание эврибионтных, фитофильных видов, из хирономид доминировали виды-индикаторы умеренно загрязненных и загрязненных вод, получили развитие олигохеты, что характерно для водоемов, подверженных загрязнению. Количественные показатели развития зообентоса даже

по сравнению с 2000 г. стали значительно ниже. Биомасса донных животных не превышала 0,17 г/м² при численности 168 экз./м² [7,9]. Такие данные позволяют говорить о вторичной дистрофности озера. Тем не менее в целом трофический статус озера остается прежним – это эвтрофный водоем.

Ихтиоценоз. В составе ихтиоценоза оз. Котокель ранее отмечалось до 14 видов рыб, изредка заходили из речной системы хариус, сиг и омуль. Динамика состава ихтиофауны озера представлена в табл. 1.

Таблица 1

Видовой состав ихтиофауны озера Котокель в разные годы [9]

Вид	1950-1951	1986-1987	1990-1995	2000-2003
Сем. Щуковые Щука	++++	++++	+++	++
Сем. Карповые Плотва	++++	++++	++++	++++
Елец	+++	+++	++	++
Язь	+++	+++	++	++
Карась серебряный	+++	++	+	-?
Гольян озерный	++	++	+	-?
Сазан амурский	-	+	-	-
Лещ	-	+++	++++	+++
Гибрид лещ*плотва	-	+++	++++	++++
Сем. Налимовые Налим	++	++	+	-?
Сем. Окуневые Окунь	++++	++++	++++	++++
Сем.Рогатковые Песчаная широколобка	+++	+++	+	+
Сем. Вьюновые Сибирская щиповка	+++	+++	+	+
Голец сибирский	++	++	-?	-?
Сем. Сомовые Амурский сом	-	-	+	-?

Обозначения: ++++ многочисленный вид, +++ обычный, ++ редко встречающийся; + очень редкий (исчезающий), - вид отсутствует (исчезнувший); - ? возможно, исчезнувший

Структура ихтиоценоза оз. Котокель претерпевала серьезные изменения. Завезенный в водоем в 60-х гг. прошлого столетия лещ в начале 90-х гг., в период массового развития элодеи, достиг пика своей численности. В связи с эвтрофикацией озера к редким видам стали относиться обычные раньше елец и язь, а такие не-

промысловые виды, как щиповка и песчаная широколобка, очень редкими. Фактически исчезли из состава ихтиофауны налим и карась. Несмотря на произошедшие изменения, по составу ихтиофауны озеро остается типичным плотвично-окуневым водоемом [9].

Общая биомасса рыб в озере, по данным спе-

циалистов [7], значительно снизилась и составила в 2003 г. всего 36 кг/га, в то время как в 1986 г. биомасса составляла 272 кг/га (рис. 3).

Особенно низка биомасса основных промысловых видов – плотвы и окуня – 20,1 и 12,2 кг/га в 2003 г. против 167,3 и 87,7 кг/га в 1986 г. [9].

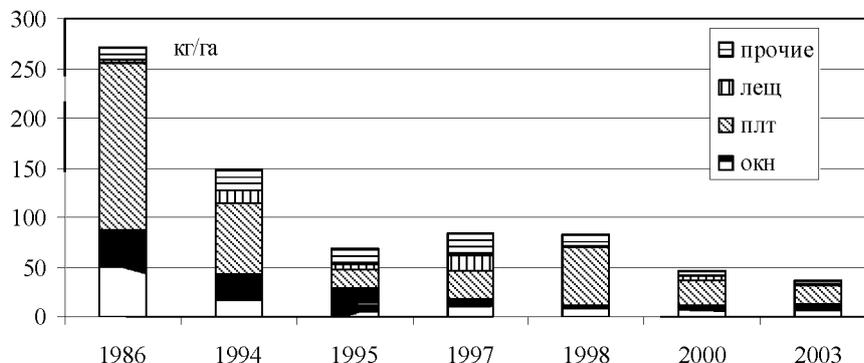


Рис. 3. Биомасса (кг/га) рыб в оз. Котокель в 1986-2003 гг.

Исследователи оз. Котокель [9] выделяют несколько причин катастрофического состояния рыбных запасов в этом водоеме. Во-первых, в конце 80-х – начале 90-х гг. XX в. резко возросла рекреационная нагрузка на водоем. Величины внешних фосфорных нагрузок были близки к предельным, а в 1991 г. они вышли за пределы допустимых [10]. Во-вторых, после массового развития в начале 90-х гг. прошлого столетия проникшей в водоем элодеи канадской последовало затем разложение огромной ее фитомассы. В результате произошло ухудшение газового режима, наблюдались локальные летние и зимние заморы. Еще более усугубило ситуацию естественное снижение уровня режима воды в озере. В-третьих, в последние годы отмечено резкое снижение (в десятки раз) продуктивности зообентоса, в том числе биомассы моллюсков, наиболее чувствительных к недостатку кислорода, которая уменьшилась по сравнению с 1986 г. в 1000 раз, а гаммарид – в 60 раз [12]. Крайне низка на илах биомасса крупных личинок хирономид. Наряду с заморами на снижение биомассы организмов зообентоса оказал влияние и увеличивший свою численность лещ. Наконец, определенную роль в снижении рыбных запасов сыграли и миграции рыб (в основном леща) из озера в речную систему и Байкал.

Выводы. Озеро Котокель подверглось сильным изменениям, которые касались как количественных, так и качественных характеристик отдельных элементов и экосистемы в целом. Толчком к изменениям послужило поступление в озеро большого количества биогенных элементов от объектов рекреационного типа (на

берегах озера расположено около 40 турбаз и домов отдыха), а также проникновение в экосистему в 1986 г. элодеи канадской. Обладая высокой адсорбционной способностью к биогенам, элодея к 1992 г. распространилась по всему озеру, заняв все прибрежные участки глубиной до 2-3 м. Также большое количество биогенов привело к усиленному развитию фитопланктона, при этом сменяется доминантный состав с диатомовых водорослей на синезеленые, что привело к «цветению» воды. Увеличение зарастаемости водоема привело к изменениям в зоопланктонном сообществе: отмечаются сужение видового разнообразия и смена доминантных видов в сторону мелких зарослевых форм.

После массового развития элодеи последовало ее разложение, приведшее к созданию анакисичных условий. На фоне естественного снижения уровня воды это привело к исчезновению многих оксифильных видов в зообентосе озера. Произошло снижение численности и биомассы донных организмов. Доминантами стали эврибионтные, фитофильные виды, виды-индикаторы умеренно загрязненных и загрязненных вод. Если к 1997 г. показатели развития зоопланктона приблизились к значениям прошлых лет, то состояние зообентоса продолжало ухудшаться и в 2005 г. соответствовало уровню вторичной дистрофности.

Все эти изменения отразились на состоянии ихтиоценоза. Сократилась численность многих видов, некоторые виды исчезли. Оставшиеся виды находятся в неблагоприятных условиях из-за ухудшения условий нагула. Снизилась общая биомасса рыб, озеро практически потеряло ры-

бохозяйственное значение.

В целом современное состояние экосистемы озера можно охарактеризовать как катастрофическое. Трофический статус озера – эвтрофный тип водоемов.

Одновременно высокая зарастаемость прибрежных участков озера элодеей, а затем ее раз-

ложение привели к отложению толстого слоя ила, что весьма негативно отразилось на рекреационной деятельности. Ухудшение состояния ихтиоценоза привело к снижению привлекательности водоема для промышленного и спортивно-любительского рыболовства.

Литература

1. Антипова Н.Л., Помазкова Г.И. О планктоне оз. Котокель // Исследования гидробиологического режима водоемов Восточной Сибири. – Иркутск, 1971. – С.27-39.
2. Биопродуктивность эвтрофных озер Иркана и Котокель бассейна озера Байкал: сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – Вып. 279. – Л., 1988. – 151 с.
3. Кожов М.М. Пресные воды Восточной Сибири. – Иркутск, 1950. – 367 с.
4. Кожова О.М., Тимофеева С.С. Роль и место элодеи канадской в экосистеме Байкала // Водные ресурсы. – 1986. – №1. – С. 177-178.
5. Отчет о НИР. Влияние туристических баз, домов отдыха, населенных пунктов на экологическое состояние оз. Котокель и разработка мер по его рациональному использованию (заключительный за 1991-1993 гг.) // Фонды Востсибрыбцентра. – Улан-Удэ, 1993. – 53 с.
6. Отчет о НИР. Оценка экологического состояния озера Котокель в 1997 г. – в рамках мониторинга // Фонды Востсибрыбцентра. – Улан-Удэ, 1997. – 44 с.
7. Отчет о НИР. Рыбохозяйственный мониторинг основных озерных систем (промежуточный за 2003 г.) // Фонды Востсибрыбцентра. – Улан-Удэ, 2003. – 39 с.
8. Павлицкая В.П. Оз. Котокель. Зоопланктон. Оценить современный биопотенциал озер Забайкалья и дать рекомендации по их использованию для пастбищного рыболовства // Фонды Востсибрыбцентра. – Улан-Удэ, 2000. – С. 43-46.
9. Рыбы озера Байкал и его бассейна / Н.М. Пронин, А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок и др. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. – 284 с.
10. Соколов А.В. Оценка экологического состояния оз. Котокель (Забайкалье) в связи с его усиливающейся эвтрофикацией / А.В. Соколов, В.Ф. Соколова, А.И. Бобков, Ю.М. Левинский, А.К. Полонных, Ю.В. Неронов, С.Ю. Шашуловская // Чистые воды – XXI веку: тез. докл. VII съезда ГБО РАН. – Казань, 1996.
11. Соколов А.В., Соколова В.Ф., Бобков А.И. Оценка изменений основных параметров экосистемы озера Котокель (Забайкалье) в условиях антропогенного эвтрофирования // Состояние водных экосистем Сибири и перспективы их использования. – Томск, 1998. – С. 356-358.
12. Соколова В.Ф. К экологической оценке донного населения оз. Котокель в условиях антропогенного эвтрофирования // Сохранение биологического разнообразия в Байкальском регионе: проблемы, подходы, практика: тез. докл. 1 регион. конф. (Улан-Удэ, 14-16 мая 1996 г.). – Улан-Удэ, 1996.
13. Соколова В.Ф. Изменение структуры сообщества донных животных оз. Котокель под влиянием антропогенного эвтрофирования // Проблемы гидроэкологии на рубеже веков: материалы междунар. конф. – СПб., 2000.
14. Сорокина А.А. Продукция зоопланктона оз. Котокель (бассейн оз. Байкал) // Проблемы экологии Прибайкалья. Мониторинг сообществ водных животных. – Иркутск, 1982. – С. 24-25.

Бобкова Екатерина Андреевна, аспирант кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» ВСГУТУ, 670013 Улан-Удэ, ул. Ключевская 40»», тел/факс (3012)463039, bobkat@yandex.ru

Bobkova Ekaterina Andreevna, postgraduate student, East Siberian University of Technology and Management, 670013, Ulan-Ude, 40 «в» Kluchevskaya str., тел/факс (3012)463039, bobkat@yandex.ru

УДК 595.75(571.54)

© *А.Б. Гулгенова*

Биотопические группы коллембол юга Витимского плоскогорья

Приведены данные по биотопическому распределению коллембол на Витимском плоскогорье, по индексу биотопической приуроченности вычислены преферендумы большей части обнаруженных видов.

Ключевые слова: коллемболы, биотопическая приуроченность, Витимское плоскогорье.

A.B. Gulgenova

Collembola Biotopic Groups of the Southern Part of the Vitim Plateau

The data on the Collembola biotopic distribution on the Vitim plateau have been given, the biotopic association of species has been estimated according to the indices of the biotopic association.

Keywords: Collembola, biotopic association, the Vitim plateau

Витимское плоскогорье, расположенное в северо-западной и центральной части Забайкалья, является территорией с континентальным климатом, глубоким промерзанием почвогрунтов и образованием мерзлоты. Для плоскогорья характерны резкие колебания суточных и сезонных температур воздуха, малое количество атмосферных осадков, небольшие значения влажности воздуха и высокая испаряемость. В подобных условиях обитатели почв вынуждены приспособляться не только к низким температурам, но и к значительным колебаниям влажности почвы, вплоть до ее сильного иссушения.

К мелким почвенным членистоногим относятся коллемболы, широко распространенная в разных типах почв группа, характеризующаяся высоким разнообразием и численностью. До недавнего времени сведения о коллемболах Витимского плоскогорья отсутствовали. В целом для Забайкалья имеются только описания отдельных видов [5,8,9]. В статье приводятся сведения по биотопическим группам коллембол Витимского плоскогорья и биотопической приуроченности большей части выявленных видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в течение полевых сезонов 2008-2009 гг. в Еравнинской и Кондинской котловинах Витимского плоскогорья.

Взятие почвенных проб осуществляли буром диаметром 5 см на глубину 15-20 см. Выгонку коллембол проводили по стандартной методике до полного высыхания субстрата с помощью воронок Тулльгрена [3]. Материал разбирали на разлинованных фильтрах под бинокулярным микроскопом, изготавливали микропрепараты с жидкостью Фора. Выбор биотопов осуществлялся на основе типов почв, выделенных Н.Б. Бадмаевым с соавторами для криоаридных котловин Забайкалья [2]. Всего нами было выбрано 13 биотопов, 9 из которых расположены в Еравнинской котловине и 4 – в Кондинской. Более

подробная информация о биотопах приведена в работе А.Б. Чимитовой [7].

Анализ приуроченности видов к типу биотопа проводился по подходам, использованным Н.А. Кузнецовой [4] и А.Б. Бабенко [1]. Биотопические преферендумы видов оценивались по индексу биотопической приуроченности F_{ij} (Песенко, 1982). $F_{ij} = (n_{ij}N - n_iN_j) / (n_{ij}N + n_iN_j - 2n_{ij}N_j)$, где n_{ij} – число особей i -го вида в j -й выборке объемом N_j ; n_i – число его особей во всех сборах объемом N . F_{ij} меняется в интервале от -1 до 1, положительные значения интерпретируются как биологическая приуроченность вида к данному местообитанию, отрицательные – как избегание, 0 – как «безразличие».

Выравненность спектров биотопических групп рассчитывали по индексу Пиелу $E = H'/\log_2 S$, где S – количество биотопических групп [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованные нами на Витимском плоскогорье биотопы были объединены в 4 типа:

1. Степи (кобрезиево-типчаково-полынная, эдельвейсово-кобрезиевая, разнотравно-злаковая, лапчатково-злаково-тимьяновая каменистая).
2. Леса (рододендроновый сосняк, разнотравный и ерниковый лиственничники, березово-лиственничный, березово-лиственничный с шиповником, разнотравный березняк, рододендроновый лиственничник).
3. Луга (кобрезиево-осоковый, разнотравно-осоковый, злаково-полынный солонцеватый, осоково-бескильнищевый солончаковый, злаково-осоково-ситниковый, разнотравно-злаково-осоковый).
4. Ерники (осоковый с пятилистником, разнотравно-осоковый с ивами).

В анализ были включены виды, относительное обилие которых хотя бы в одном из местообитаний превышает 0,5% (табл. 1).

Таблица 1

Биотопическая приуроченность наиболее многочисленных видов коллембол Витимского плоскогорья (индекс F_{ij})

Вид	Степи	Леса	Луга	Ерники
<i>Hypogastrura</i> sp.n. 1	1,00	-1,00	-1,00	-1,00
<i>Protaphorura merita</i> Kaprus et Pomorski, 2008	1,00	-1,00	-1,00	-1,00
<i>Folsomia</i> sp. 1	1,00	-1,00	-1,00	-1,00
<i>Scutisetoma fjellbergi</i> (Dunger, 1982)	0,98	-1,00	-0,82	-1,00
<i>Protaphorura submersa</i> Kaprus et Pomorski, 2008	0,93	-0,97	-0,50	-1,00

<i>Folsomia pseudodecemoculata</i> Stebaeva, 1971	0,93	-0,98	-0,54	-0,81
<i>Mesaphorura yosii</i> (Rusek, 1967)	0,92	-1,00	-0,61	-0,47
<i>Friesea</i> sp. 1	0,81	-0,94	0,04	-1,00
<i>Onychiuridae</i> sp.n.	0,77	-0,56	-1,00	-0,91
<i>Mesaphorura</i> sp. 1	0,72	-0,86	0,20	-1,00
<i>Scutisotoma stepposa</i> (Martynova, 1975)	0,66	-0,98	0,32	-0,32
<i>Oligaphorura</i> sp. 3	0,47	-0,14	-1,00	-0,85
<i>Folsomia</i> sp.n. 4	0,39	-0,03	-1,00	-0,91
	Лесная группа			
<i>Ceratophysella borealis</i> Martynova, 1977	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Xenylla martynovae</i> Dunger, 1983	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Friesea</i> sp. 2	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Neanura</i> sp. 1	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Micraperura</i> sp. 1	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Allonychiurus</i> sp. 1	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Sensillonychiurus vegae</i> Babenko, Chimitova et Stebaeva, 2011	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Anurophorus stepposus</i> Potapov et Stebaeva, 1990	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Folsomia</i> sp.n. 1	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Folsomia</i> sp.n. 2	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Parisotoma amurica</i> (Potapov, 1991)	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Vertagopus laricis</i> Martynova, 1975	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Himalanura</i> sp. 2	-1,00	1,00	-1,00	-1,00
<i>Anurophorus chukoticus</i> Potapov et Stebaeva, 1990	-0,98	0,99	-1,00	-1,00
<i>Anurophorus orientalis</i> Potapov et Stebaeva, 1990	-1,00	0,99	-0,89	-1,00
<i>Vertagopus</i> sp.n. 1	-0,99	0,99	-1,00	-0,94
<i>Protaphorura tolae</i> Pomorski et Kaprus, 2007	-0,99	0,98	-1,00	-0,86
<i>Sensillonychiurus vitimicus</i> Babenko, Chimitova et Stebaeva, 2011	-1,00	0,98	-1,00	-0,74
<i>Willemia anophtalma</i> Börner, 1901	-0,95	0,97	-1,00	-1,00
<i>Granamurida baicalica</i> Rusek, 1991	-1,00	0,95	-1,00	-0,45
<i>Protaphorura</i> sp. 5	-1,00	0,94	-0,99	-0,40
<i>Xenylla obscura</i> s.l. Imms, 1912	-1,00	0,93	-0,87	-0,35
<i>Folsomia culter</i> Potapov et Chimitova, 2009	-0,80	0,90	-1,00	-0,89
<i>Folsomia villosa</i> Potapov et Marusik, 2000	-0,99	0,87	-1,00	0,02
<i>Himalanura</i> sp. 1	-0,93	0,87	-1,00	-0,11
<i>Willemia intermedia</i> Mills sensu Hüther, 1962	-0,80	0,85	-1,00	-0,44
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	-1,00	0,85	-1,00	0,13
<i>Tomocerus minutus</i> Tullberg, 1876	-0,88	0,84	-0,81	-0,22
<i>Protaphorura</i> sp. 6	-0,86	0,79	-1,00	0,08
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)	-1,00	0,77	-0,79	0,29
<i>Entomobrya</i> sp. 1	-0,86	0,76	-0,30	-0,29
<i>Entomobrya</i> sp. 2	-0,64	0,75	-1,00	-0,34
<i>Pseudachorutes</i> sp. 1	-0,55	0,74	-1,00	-0,72
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	-0,99	0,68	-1,00	0,49
<i>Mesaphorura hylophila</i> Rusek, 1982	-0,19	0,46	-0,56	-1,00
<i>Pseudanurophorus</i> sp.n. 1	-0,10	0,45	-1,00	-1,00
	Луговая группа			
<i>Protaphorura</i> sp. 1	-1,00	-0,96	1,00	-1,00
<i>Appendisotoma stebayevae</i> (Grinbergs, 1962)	-1,00	-1,00	1,00	-1,00
<i>Folsomides parvulus</i> Stach, 1922	-1,00	-1,00	1,00	-1,00
<i>Isotomurus</i> sp. 1	-1,00	-1,00	1,00	-1,00
<i>Scutisotoma acorrelata</i> Potapov, Babenko et Fjellberg, 2006	-1,00	-1,00	1,00	-1,00
<i>Tuvia prima</i> Grinbergs, 1962	-0,21	-0,81	0,87	-1,00

<i>Willemia multilobata</i> Gers et Deharveng, 1985	-0,16	-0,80	0,85	-1,00
<i>Protaphorura</i> sp. 3	-1,00	0,14	0,78	-1,00
<i>Scutisotoma subarctica</i> (Gisin, 1950)	-0,10	-0,58	0,78	-1,00
<i>Thalassaphorura</i> sp. 2	0,11	-0,69	0,68	-0,33
<i>Friesea mirabilis</i> (Tullberg, 1871)	-0,30	-0,06	0,55	-0,24
	Ерниковая группа			
<i>Desoria neglecta</i> (Schäffer, 1900)	-1,00	-1,00	-1,00	1,00
<i>Sminturinus</i> sp. 1	-1,00	-1,00	-1,00	1,00
<i>Hypogastrura</i> sp. 1	-1,00	-0,81	-1,00	0,99
<i>Folsomia vtorovi</i> Martynova, 1971	-1,00	-0,79	-1,00	0,99
<i>Anurophorus palearticus</i> Potapov, 1997	-1,00	-0,54	-1,00	0,96
<i>Folsomia palaeartica</i> Potapov et Babenko, 2000	-1,00	-0,44	-1,00	0,95
<i>Multivesicula ghiljarovi</i> Rusek, 1982	-0,26	-0,80	-1,00	0,91
<i>Oligaphorura</i> sp. 1	-1,00	-0,40	0,19	0,89
<i>Willowsia buski</i> Lubbock, 1870	-0,12	-0,10	-0,28	0,55
	Эвритопная группа			
<i>Protaphorura bicampata</i> (Gisin, 1956)	0,52	-0,94	-0,02	0,51
<i>Drepanura</i> sp. 1	0,49	-0,70	0,30	-0,26
<i>Lepidocyrtus</i> sp. 3	-1,00	0,75	-1,00	0,38
<i>Ceratophysella brevisensillata</i> Yosii, 1961	-1,00	0,74	-0,74	0,33
<i>Parisotoma reducta</i> (Rusek, 1984)	-0,58	0,53	-0,93	0,33
<i>Hypogastrura distincta</i> (Axelson, 1902)	-0,51	0,45	0,23	-1,00
<i>Folsomia</i> sp.n. 3	-1,00	-0,97	0,89	0,68
<i>Corynotrix borealis</i> Tullberg, 1876	-1,00	0,38	0,65	-1,00
<i>Oligaphorura</i> sp. 2	-0,10	0,14	0,23	-1,00
<i>Deuteraphorura</i> sp. 1	0,08	-0,14	0,12	0,03
<i>Friesea truncata</i> Cassagnau, 1958	-1,00	-0,99	0,38	0,95
<i>Anurida</i> sp.n. 1	-1,00	-1,00	0,51	0,94
<i>Pseudanurophorus alticolus</i> Bagnall, 1949	-0,40	-0,57	0,50	0,72
<i>Isotoma viridis</i> Bourlet, 1839	-0,99	0,51	-0,93	0,66
<i>Protaphorura tundricola</i> (Martynova, 1976)	-0,88	0,50	-1,00	0,62
<i>Protaphorura</i> sp. 4	-0,97	0,49	-0,14	0,53
<i>Desoria</i> sp. 3	0,31	-0,50	-0,23	0,46

В степную группу вошли виды, приспособленные к обитанию в ксерофитных условиях. Эти виды выдерживают сильное иссушение почвы весной и в начале лета, способны к достаточно быстрому развитию за сравнительно короткий период (вторая половина лета – середина осени). Виды, у которых $F_{ij} > 0$ только в степных биотопах: *Hypogastrura* sp.n. 1, *Protaphorura merita*, *Folsomia* sp. 1, *Scutisotoma fjellbergi*, *Protaphorura submersa*, *Folsomia pseudodecemoculata*, *Mesaphorura yosii*, *Onychiuridae* sp.n., *Oligaphorura* sp. 3, *Folsomia* sp.n. 4. В степную группу вошли также виды, встречающиеся и на лугах, но индекс биотопической приуроченности к степям у них значительно выше: *Scutisotoma stepposa*, *Friesea* sp. 1, *Mesaphorura* sp. 1.

Больше всего в фауне плоскогорья видов, приуроченных к лесным местообитаниям. В

данную группу входят виды различных жизненных форм, обитающие в лесной подстилке и почве, кортикоцикольские формы. Лесная группа включает много видов, индекс биотопической приуроченности которых положителен только в ней: *Ceratophysella borealis*, *Xenylla martynovae*, *Friesea* sp. 2, *Neanura* sp. 1, *Micraphorura* sp. 1, *Allonychiurus* sp. 1, *Sensillonychiurus vegae*, *Anurophorus stepposus*, *Folsomia* sp.n. 1, *F.* sp.n. 2, *Parisotoma amurica*, *Vertagopus laricis*, *Himalanura* sp. 2, *Anurophorus chukoticus*, *A. orientalis*, *Vertagopus* sp.n. 1, *Protaphorura tolae*, *Sensillonychiurus vitimicus*, *Willemia anophthalma*, *Granaturida baicalica*, *Protaphorura* sp. 5, *Xenylla obscura*, *Folsomia culter*, *Himalanura* sp. 1, *Willemia intermedia*, *Tomocerus minutus*, *Entomobrya* sp. 1, *E.* sp. 2, *Pseudachorutes* sp. 1, *Parisotoma notabilis*, *Mesaphorura hylophila*, *Pseudanurophorus* sp.n. 1. Некоторые виды кроме

лесных местообитаний отмечены также в ерниках: *Folsomia villosa*, *Megalothorax minimus*, *Protaphorura* sp. 6, *Folsomia quadrioculata*.

В луговую группу входят виды с $F_{ij} > 0$ только на лугах: *Protaphorura* sp. 1, *Appendisotoma stebayevae*, *Folsomides parvulus*, *Isotomurus* sp. 1, *Scutisotoma acorrelata*, *Tuvia prima*, *Willemia multilobata*, *Scutisotoma subarctica*, *Friesea mirabilis*. *Protaphorura* sp. 3, входящая в луговую группу, отмечена в лесных биотопах, *Thalassaphorura* sp. 2 – в степи.

К ерниковой группе относятся виды, приспособленные к обитанию в наиболее «холодных» биотопах на плоскогорье, где мерзлота оттаивает на относительно небольшую глубину. В эту группу входят *Desoria neglecta*, *Sminthurinus* sp. 1, *Hypogastrura* sp. 1, *Folsomia vtorovi*, *Anurophorus palearcticus*, *Folsomia palaearctica*, *Multivesicula ghiljarovi*, *Willowsia buskii*. Относящаяся к ерниковой группе *Oligaphorura* sp. 1 встречается также в лесах.

Виды, имеющие достаточно высокий индекс

биотопической приуроченности в двух-трех группах, мы объединили в эвритопную группу. В нее входят виды с положительным F_{ij} в степных и луговых местообитаниях *Drepanura* sp. 1, в степных и ерниковых: *Protaphorura bicampata* и *Desoria* sp. 3. Довольно много видов, практически одинаково распространенных в лесах и ерниках: *Lepidocyrtus* sp. 3, *Ceratophysella brevisensillata*, *Parisotoma reducta*, *Isotoma viridis*, *Protaphorura tundricola*, *Protaphorura* sp. 4. В лесных и луговых местообитаниях встречаются *Hypogastrura distincta*, *Corynotrix borealis*, *Oligaphorura* sp. 2. Для лугов и ерников характерны *Folsomia* sp. nov. 3, *Friesea truncata*, *Anurida* sp. nov. 1, *Pseudanurophorus alticolus*. *Deuteraphorura* sp. 1 можно было назвать индифферентным видом, так как явно выраженную приуроченность к какому-либо биотопу он не проявляет.

На основе полученных данных по биотопической приуроченности видов мы выделили спектры по этим группам (табл. 2).

Таблица 2

Спектры биотопических групп коллембол (соотношение численности, %)

Биотопическая группа	Местообитание			
	Степи	Леса	Луга	Ерники
Степная	94,8	2,7	78,9	24,2
Лесная	0,6	83,7	2,1	22,0
Луговая	0,6	0,2	10,6	0,2
Ерниковая	0,1	1,3	0,9	24,9
Эвритопная	3,2	10,5	6,8	26,2
Прочие	0,7	1,7	0,8	2,6
Всего экз. коллембол	17891	20186	5251	3697
Выравненность спектра (E)	0,15	0,35	0,43	0,83

Виды, не включенные в анализ по биотопическому преферендуму ввиду низкой численности, вошли в спектры в качестве прочих. Для полученных спектров биотопических групп рассчитана выравненность по индексу Пилоу (E) как показатель разнообразия.

Как и в широколиственно-хвойных лесах Восточной Европы [4], в каждом биотопе Витимского плоскогорья встречаются представители почти всех групп коллембол, только в разном соотношении.

В степных и лесных местообитания в спектрах значительно преобладают соответствующие биотопические группы: в степях – степная, в лесах – лесная. Доля остальных групп в этих спектрах значительно ниже, сравнительно больше – у эвритопной группы. На лугах разно-

образии спектра повыше, но большая часть его приходится на степную группу. Это в основном связано со всплесками численности в данном местообитании представителя степной биотопической группы *Scutisotoma stepposa*.

Наиболее разнообразный и выровненный спектр обнаружен для ерников. Здесь степная, лесная, ерниковая и эвритопная группы имеют практически одинаковое соотношение, плохо представлена только луговая группа.

По результатам исследований Н.А. Кузнецовой [4] выяснено, что высокое экологическое разнообразие коллембол с точки зрения биотопических групп указывает на низкую упорядоченность и сборный характер группировок. Получается, что на Витимском плоскогорье к таким группировкам относятся группировки ерников.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 11-04-01655-а.

Литература

1. Бабенко А.Б. Ногохвостки Западного Путорана: Фауна и высотная дифференциация населения // Зоол. журнал. – 2002. – Т. 81, № 7. – С. 779-796.
2. Бадмаев Н.Б., Куликов А.И., Корсунов В.М. Разнообразие почв криолитозоны Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 166 с.
3. Гиляров М.С. Учет мелких членистоногих (микрофауны) и нематод // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – С. 30-43.
4. Кузнецова Н.А. Биотопические группы коллембол (Collembola) в подзоне широколиственно-хвойных лесов Восточной Европы // Зоол. журнал. – 2002. – Т. 81, №3. – С. 306-315.
5. Мартынова Е.Ф. Новые виды коллембол семейства Isotomidae (Collembola) из азиатской части СССР // Зоол. журнал. – 1969. – Т. 48, Вып. 9. – С. 1342-1348.
6. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
7. Чимитова А.Б., Чернова Н.М., Потапов М.Б. Население коллембол (Collembola) в мерзлотных почвах Витимского плоскогорья // Зоол. журнал. – 2010. – Т. 89, №9. – С. 1076-1082.
8. Rusek J. New species and review of the *Isotoma notabilis* species-group (Collembola, Isotomidae) // Acta Ent. Bohemoslov. – 1984. – V. 81. – P. 343-369.
9. Stebaeva S.K., Potapov M.B. New *Folsomia* species (Hexapoda, Collembola, Isotomidae) from Siberia // Russian Entomol. J. – 1997. – Т. 6. – P. 3-9.

Гулгенова Аюна Байасхалановна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, chima85@mail.ru

Gulgenova Ayuna Bayaskhalanovna, candidate of biological sciences, senior teacher, department of zoology and ecology, Buryat state university, 670000 Ulan-Ude, Smolina str.24a, chima85@mail.ru

УДК 591.1

© В.Н. Давыдов

Эколого-генетические основы распределения популяций *BOS TAURUS* в Байкальской Сибири

Базовые центры одомашнивания для популяций *Bos taurus* Байкальского региона – Южно-китайский и индийский. Рассматриваются вопросы их генетической изменчивости.

Ключевые слова: *Bos taurus*, Байкальская Сибирь, генетическая изменчивость.

V.N. Davydov

Ecological and genetic Bases of Distribution of *BOS TAURUS* Population in the Baikal Siberia

The basic centers of domestication for *Bos taurus* populations in the Baikal region are the South Chinese and Indian ones. The issues of their genetic variability are considered.

Keywords: *Bos taurus*, the Baikal Siberia, genetic variability.

Байкальский регион в составе Восточной Сибири является частью Центральной Азии. В административном отношении регион находится в границах трех субъектов Российской Федерации, включая Иркутскую область, Забайкальский край, Республику Бурятия, большая часть территории бассейна Байкала (более 50 %) находится в Монголии. Географические координаты: 102-124° восточной долготы и 48-58° северной широты. Республика Бурятия расположена в центре этого уникального региона.

История происхождения домашних животных связана с развитием народов, человеческой культуры, орудий труда и производства. Большое разнообразие пород домашних животных в

результате эволюции потребностей, прежде всего в продуктах питания, преобразованное в эволюцию многих видов, по Ч. Дарвину [5], произошло путем бессознательного методического отбора, проводимого человеком в течение многих веков в различных природных, социально-экономических условиях технологической цивилизации. Автор имел в виду возможность доместикации и размножения в неволе диких видов животных, которые приручались человеком и приспособлялись продолжить свой «род» в экстремальных, глубоко стрессуемых условиях, создаваемых человеком. Однако, как пишет Дарвин [5], «...на домашние существа естественный отбор оказывает влияние, независимо и

даже вопреки ей». Он считал, что отбор является главным фактором эволюции. Отбор, подхватываемая наследственные изменения, формирует породы животных и сорта растений». Н.И. Вавилов [3] писал: «Никогда до Дарвина эта идея изменчивости и прямой творческой роли отбора не выдвигалась с такой ясностью, определенностью и обоснованностью».

Основной материал эволюции – мутации генов у особей в популяции и скорость мутационного процесса, а также многообразие различных типов мутаций и механизмы возникновения.

Генетическая изменчивость популяций складывается из накопленной и поддерживаемой в популяции генетического полиморфизма и возникающей мутации. Генетическая изменчивость на любом уровне (морфологическом, биохимическом, молекулярном и т.д.) можно описать как набор аллелей и соответствующих им частот, но вычленив из нее другую (мутационную) компоненту очень сложно.

Именно генетическая изменчивость накапливает регуляторные механизмы адаптации к условиям окружающей среды. Эволюционные преобразования при одомашивании животных и превращение их из диких в домашних, согласно концепции дестабилизирующего отбора, рассматриваются как однонаправленные изменения всей системы организма [1]. Поэтому на первых этапах одомашивания, когда очень велико стрессующее воздействие на животных, отбор по поведению является доминирующим фактором и в зависимости от центров одомашивания произошло многообразие форм и пород животных. Основными, базовыми центрами одомашивания для популяций животных (крупный рогатый скот) Байкальского региона являются Южно-китайский и Индийский. Границы распространения этих видов за пределы Центральной Азии незначительны. «На основании известных нам фактов можно предполагать, что

одна из локальных рас (подвидов и видов) дикого азиатского быка, обитавшая в свое время на территории Центральной Азии, вероятно, здесь же была и одомашнена» [6]. Впоследствии из нее образовалась самостоятельная группа домашнего скота Центральной Азии. Учитывая то обстоятельство, что наибольшая концентрация признаков, генетическое сходство и генетические дистанции между видами и подвидами [4], характеризующие центрально-азиатскую расу крупного рогатого скота, сосредоточиваются в юго-западной части Монголии, Тибете, можно думать, что и здесь произошло первоначальное приручение. Однако эти формы одомашнированных животных в таком состоянии распространились по всем остальным частям Центральной и Северной Азии.

Н.Н. Колесник [6] считает, что к центрально-азиатской расе относятся скот, разводимый в Монголии, Бурятии, Восточной Сибири, включая Якутию. Вне этой зоны включают Казахстан, Киргизию и северную часть Китая. Не исключено, что ядро самостоятельной группы домашнего скота, отнесенного этим автором к подвиду *Bos taurus turano-mongolicus*, куда входит калмыцкий, киргизский, якутский, сибирский, сойотский, монгольский, маньчжурский. Центральную часть пород крупного рогатого скота Байкальского региона составляют бурятский, монгольский, сибирский скот.

Изучение генофонда пород, популяций крупного рогатого скота центральной части (Байкальский регион) путем сравнения антигенов, компьютерным методом кластерного анализа и многомерного шкалирования с другими породами, популяциями показало, что бурятский скот находится очень близко к Центру и составляет высокую дивергенцию мясо-молочных групп скота, удаленных от центра, например якутской породы.

Литература

1. Беляев Д.К. Дестабилизирующий отбор как фактор изменчивости при одомашивании животных // Природа. 1979. №2.
2. Боголюбовский С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных // Советская наука. 1959. С.378-388.
3. Вавилов Н.И. Советская наука и изучение проблемы происхождения животных // Избранные труды. М., 1965.
4. Давыдов В.Н., Машуров А.М., Чимитов В.Д. и др. Антигены группы крови скота аборигенных пород Бурятии, их сходство и различие // Сиб. биол. журн. – 1991. - Вып. 1. – С. 3-7.
5. Дарвин Ч. Происхождение видов. М., 1965.
6. Колесник Н.Н. Происхождение домашних видов животных турано-монгольской группы. М., 1936.
7. Ней М. Генетические расстояния и молекулярная таксономия. – М.: Наука, 1981. – С.7-18.

Давыдов Владимир Никандрович – доктор биологических наук кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а.

Davydov Vladimir Nikandrovich – doctor of biological sciences, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24 a.

УДК 504.7 (571.54)

© В.Н. Давыдов

Экологические основы расселения домашних и диких яков

Рассмотрены вопросы происхождения и расселения домашних и диких яков.

Ключевые слова: *Poephagus*, расселение яков, Центральная Азия.

V.N. Davydov

The ecological bases of domestic and wild yaks resettlement

The issues of origin and resettlement of domestic and wild yaks have been considered.

Keywords: *Poephagus*, resettlement of yaks, Central Asia.

Вопрос исследования происхождения домашних яков и их распространения по земному шару является до сих пор малоизученным и достаточно спорным. Известно, что только размещение домашних яков в горных территориях Центральной Азии до недавних пор считалось основным за небольшим исключением.

Что касается диких яков, возможных предков современных домашних яков, это до сих пор вызывает много сомнений. Известно, что высота размещения домашних популяций животных составляет от 1500 метров над уровнем океана и выше. Территории, занимаемые кочующими в поисках корма (травы) дикими яками, – это горное плато Джилианских, Кунлунских гор и Северных Гималаев, что составляет не менее 2500-3000 м в нижней части и 4000-5000 м в верхней части над уровнем океана.

Географические координаты, независимо от государственных границ, – 70-110° восточной долготы и 20-50° северной широты.

Родовое название яка *Poephagus* утвердилось только в 1883 г., когда И.Е. Грей [3] предложил выделить его в самостоятельный род.

Находка нового вида яка *Poephagus baikalensis*, сделанная Н.Л. Верещагиным [1] в плейстоценовых отложениях Забайкалья, позволила Н.Д. Оводову [8] сделать заключение о географическом расселении яка в Сибири, на территории Аляски, Якутии, Приамурского края (северо-восточный ареал), Алтая, Северного Китая (юго-западный ареал).

Однако в свете последних данных китайских источников [10] в Китае обитает два типа диких яков (*Bos mutus*), которые одомашнены примерно 4000 лет назад. Один из них, джилианский тип диких яков, обитает в юго-западной части Джилианских гор, который в поисках корма кочует и перемещается до северной части Гималайских гор, его отличает наличие выраженного горба на холке. Высота в холке взрослых самцов

составляет 160-170 см, обхват груди 210 см при живой массе 500-600 кг. Цвет волос – от коричневого до черного. Поведение этого дикого типа яков по отношению к человеку независимое и неагрессивное, без признаков пугливости.

Дикий як другого типа (кунлунского, от названия гор Кун-Лун) не имеет выраженного горба, но по размерам туловища значительно превосходит первый тип дикого яка. Высота в холке взрослых самцов достигает 205 см, обхват груди – 270 см, длина туловища – 240 см при живой массе около 1200 кг. Как считают, этот вид дикого яка произошел от горного снежного дикого тура, обитавшего в горах Кун-Лун в северной части Тибета (рис. 1).

Численность двух видов дикого яка, по данным этих источников, колеблется в пределах 20-40 тысяч животных. По выдвигаемой схеме авторов ареал распространения диких яков в Китае, примерные границы обитания их простираются в долготном направлении от 80 до 100° градусов восточной долготы, в широтном – 30-40° северной широты. Численность всех видов яка в мире, по данным ФАО [11], составляет около 13 млн животных.

По результатам работ многих авторов, в том числе нашей [2, 6], приведена линейная модель иммунофилогенеза 87 популяций бычьих. Интересно, что в нижней части дендрограммы ближе к основанию древа находятся подвиды, виды и роды (зебу, яки, зубры, буйволы), родственные *Bos*, показывая как древо генетического сходства, а не эволюционного родства.

Можно полагать, что такое древо является кваэволюционным, но с оговорками. Тем не менее уровень генетического сходства популяций домашних яков и пород крупного рогатого скота незначителен, а генетическая дистанция между ними позволяет предположить эволюцию их от двух предковых ветвей – *Bos* и *Poephagus*. Кладистский анализ различных популяций, пред-

ставителей родов *Bos* и *Poephagus* показал, что они не являются монофилетической группой и,

вероятно, имеют разные филетические ветви в эволюции подсемейства Bovinae.

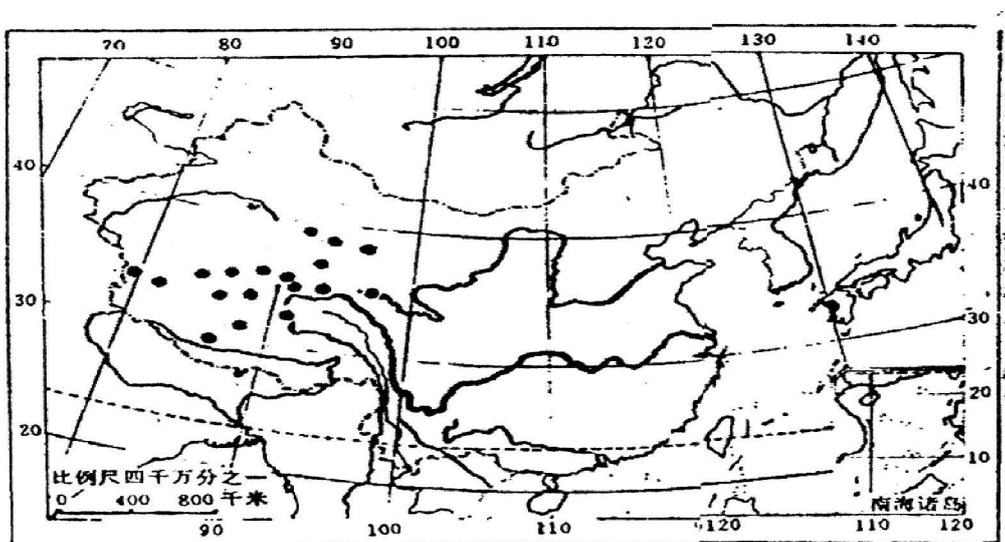


Рис. 1. Распространение диких яков в Китае

Таким образом, вопрос о таксономическом делении подсемейства Bovinae и тем более подродов *Bos* и *Poephagus* к настоящему времени еще не имеет достаточного обоснования. Особенно противоречивыми и запутанными остаются происхождение и эволюция домашнего яка *Poephagus grunniens*. Непонятно, когда и где происходила domestикация их диких предков.

В систематическом отношении як занимает промежуточное положение между крупным рогатым скотом (род *Bos*) и бизоном (род *Bison*) и имеет общие корни от *Urmiabos azerbaijanicus*, живших в плиоцене, по схеме предполагаемой филогении семейства Bovidae [9].

В свете анализа полученных данных и современных источников, на наш взгляд, следует разграничить систематическое положение двух диких типов яка. По видимому, первый джилианский тип, у которого наблюдается выраженный

горб на холке, должен быть отнесен к подроду *Poephagus*. Предполагаемым предком этого дикого типа яка, возможно, является плейстоценовый байкальский як. Тогда этот тип дикого яка получает подродовое название – *Poephagus* и видовое – *Poephagus mutus*. Отсюда все домашние яки произошли от плейстоценового дикого байкальского яка и расселились на громадной территории Центральной и Северо-Восточной Азии.

Другой, кунлунский, дикий тип яка, предком которого считают дикого снежного горного тура, подпадает в отдельный подрод – *Bos*, а видовое название – *Bos mutus*, не имеющий выраженного горба, как у домашних яков, но с признаками горбатой холки. На наш взгляд, такое обоснование было бы более логичным и обоснованным по сравнению с другими версиями.

Литература

1. Верецагин Н.К. Байкальский як (*P. Baikalensis*) из плейстоценовой фауны Восточной Сибири // ДАН СССР. – 1954. – №49. – С.455-458.
2. Давыдов В.Н., Машуров А.М., Чимитов В.Д. и др. Группы крови яков Прибайкалья и их потомства // Сиб. биол. журн. – 1988. – №5. – С.114-116.
3. Денисов В.Ф. Домашние яки. – М., 1954. – 116 с.
4. Живоготовский Л.А. Показатели сходства популяций по полиморфным признакам // Общая биология. 1979. – №40. – С.587-60.
5. Машуров А.М., Черкашенко В.Н. Учитывать генетические дистанции между породами при селекции // Животноводство. – 1987. – №2. – С.21-23.
6. Машуров А.М., Сухова Н.О. Иммуногенетическое сходство пород крупного рогатого скота и родственных ему видов. – М., 1995. – 72 с.
7. Ней М. Генетические расстояния в молекулярной таксономии. – М.: Наука, 1981. – С.7-18.
8. Оводов Н.Д. Вымерший як в плейстоцене Азии // Природа. – 1976. – №2. – С. 94-99.
9. Соколов И.И. Опыт естественной классификации семейства полорогих (Bovidae) // Труды Зоолог. ин-та АН СССР. – 1953. – №14. – С. 1-295.

10. Lu Zhonglin, Li Kongliang. Distribution, types and Utilization of wild yaks in China // Asian Livestoc, FAO. Bangkok, Thailand. – 1994. – P. 122-123.

11. Masao Sasaki. Yak: Hardy multi-purpose animal of Asian highland // Asian Livestock. FAO. Bangkok, Thailand. – 1994. – P. 110=114.

Давыдов Владимир Никандрович – доктор биологических наук кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а.

Davydov Vladimir Nikandrovich – doctor of biological sciences, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24 a.

УДК 636 (571.54)

© *Т.В. Давыдова, В.Н. Давыдов*

Использование пастбищ сельскохозяйственными животными в Селенгинском среднегорье

Приведены основные показатели рационального использования пастбищ сельскохозяйственными животными в летний и в начале осени, в зимне-весенний периоды на территории Бичурского и Кяхтинского районов.

Ключевые слова: пастбища, Селенгинское среднегорье.

T. V. Davydova, V.N. Davydov

The use of pastures by farm animals in the Selenga middle mountains

The main indicators of sustainable use of pastures by farm animals in summer and in early autumn, in winter and spring seasons in the areas of Bichursky and Kyakhtinsky districts have been given .

Keywords: pastures, Selenga middle mountains.

Среднехилокский (Бичурский) и Нижнечичкойский (Кяхтинский) районы составляют правобережную часть (в среднем течении) бассейна р. Селенга. Эти территории имеют важное значение в сельскохозяйственном производстве

Республики Бурятия. Основой сельскохозяйственного освоения этой территории являются пашни в обороте и пастбищные, сенокосные угодья (рис. 1)

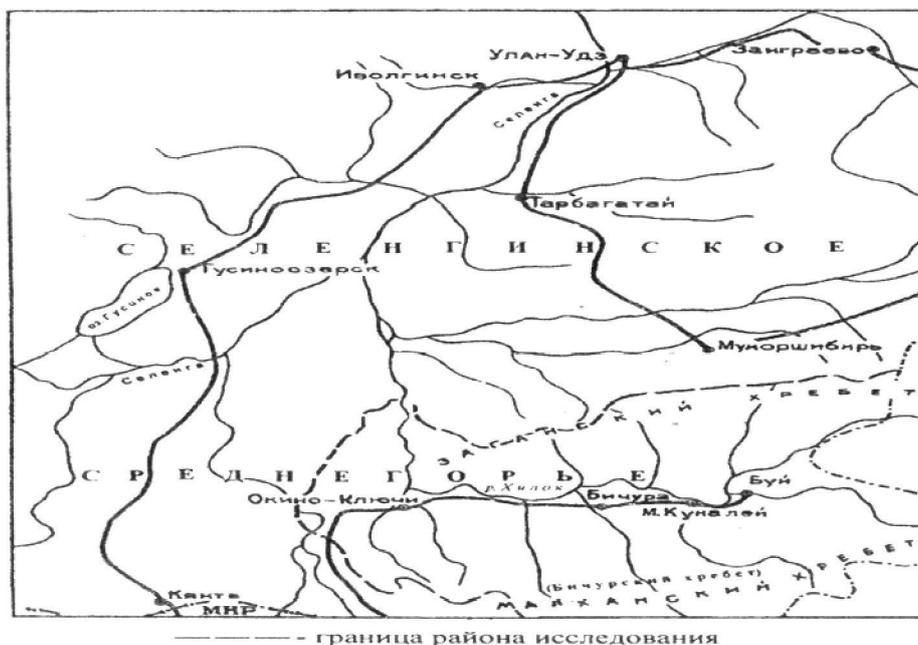


Рис. 1. Схема размещения района исследования в пределах Селенгинского среднегорья

Животноводство является базовым элементом всего сельскохозяйственного производства

региона. Оно базируется на оптимальном освоении сенокосно-пастбищных угодий. Лучшими

потребителями (при производстве мясомолочной, шерстной и кожевенной продукции) при освоении пастбищных угодий являются жвачные животные. Это крупный рогатый скот, овцы и лошади.

Проблема рационального использования генфонда крупного рогатого скота, овец, лоша-

дей, где основой полноценного кормового питания является пастбищная трава, затрагивает сложную экологическую связь между численностью популяции этих животных и окружающей средой обитания (территории пастбища) без экономического ущерба.



Фото 1. Первичная стадия почвообразования (полузакрепленные пески)

Основные элементы этой экологической связи – это рельеф местности, почвы, растительность, ландшафты, температурный, воздушно-водный режимы территории Селенгинского

среднегорья, с одной стороны, и частота, плотность освоения этой территории пастбищ сельскохозяйственными животными – с другой.

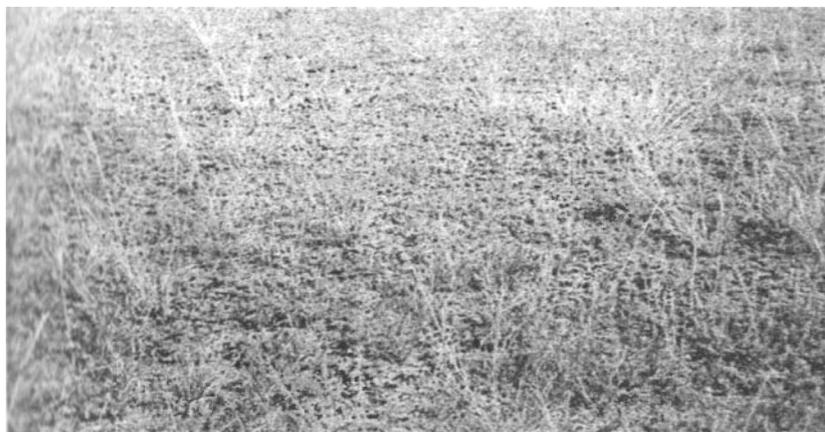


Фото 2. Полюнно-ковыльные ассоциации на деградированном пастбище

Основная проблема в освоении этих пастбищ в регионе – его перегруженность в результате бессистемной пастбы всеми видами сельскохозяйственных животных, слабое планирование сроков стравливания превращает их в малопригодные угодья со снижением продуктивности, с заменой ценных злаковых и бобовых культур малоценными, более жизнестойкими сорными растениями.

Оптимальная нагрузка на пастбище зависит

от сроков стравливания, плотности размещения животных, почвенно-земельных ресурсов территории, урожайности зеленой травы и ежегодного обновления растительной ассоциации. Основу почвенного покрова составляют в основном дерновые лесные, черноземы, каштановые почвы.

Сельскохозяйственное использование степных участков и межгорных котловин имеет длительный период, в результате оформились такие

природно-производственные системы, как агроландшафты. С изменением агроландшафтов в результате сельскохозяйственной деятельности происходит их нарушение целостности и снижение уровня эффективности их функции.

Основными типами агроландшафтов являются пашни и пастбища.

Пастбищные агроландшафты сухостепных урочищ, котловин, используемые для выпаса сельскохозяйственных животных, отличаются сбитостью и деградированной растительностью вследствие интенсивной пастбищной нагрузки. Все это подвергается дефляционным разрушениям и развитию эрозионных процессов. Большая плотность размещения животных на пастбище ведет к деградации почв и растительности. Под воздействием интенсивного выпаса существенно изменяются физические свойства почвы вследствие ее уплотнения, что часто приводит к образованию глыбистой структуры и разрушению верхней части гумусового горизонта и ухудшает воздушный режим почвы и водопроницаемость. Серьезно нарушается биологический круговорот вследствие нарастания органических веществ азота и изменения восстановления фосфорных и других минеральных элементов. Полынные и тонконоговые степи являются вторичными образованиями в результате перевыпаса сельскохозяйственными животными, особенно овцами. Они встречаются в межгорных понижениях, такие как караганниковые, житняковые и вострецовые ассоциации.

Травостой мелкодерновинно-злаковых степей состоит из мятлика даурского, змеевки растопыренной, типчака лесного, тонконога гребенчатого, разнотравья, лапчатки бесстебельной. Хозяйственная урожайность сухой массы степных участков 3 – 6 ц/га [1]. В травостое смешанно-злаковых степей, по данным М.А. Решикова [2], господствуют различные злаки: ковыль-волосатик, змеевка растопырейная, тонконог стройный. Проективное покрытие территории составляет 60-80 % при урожайности 5- 6 ц/га.

Изучение ботанического состава трав естественной территории, анализ литературных и справочных материалов по питательности, химическому составу кормовых трав (1, 2, 4, 7-9) и сопоставление результатов собственных наблюдений позволили установить питательность зеленой массы пастбищной травы расчетным методом.

Переваримость питательных веществ и урав-

нения регрессии:

Крупный рогатый скот – $OЭ = 17,46Пп + 31,23Пж + 13,65Пк + 14,78Пбэв$;

Овцы – $OЭ = 17,71Пп + 37,89Пж + 13,44Пк + 14,78Пбэв$;

Лошади – $OЭ = 19,64Пп + 35,43Пж + 15,95Пк + 15,95Пбэв$;

где Пп – переваримый протеин, г; Пж – переваримый жир, г; Пк – переваримая клетчатка, г; Пбэв – переваримые безазотистые экстрактивные вещества.

Переваримость питательных веществ пастбищной травы очень высокая, основные потребители (жвачные животные) получают незаменимые аминокислоты: метионин, лизин и триптофан, где они синтезируются микроорганизмами в преджелудках жвачных животных, обеспечивая глубокую переработку корма (пастбищной травы). Только пастбищная трава является полноценным кормом, обеспечивая полноту усвоения организмом жвачных животных переваримых элементов жира, углеводов, белков, макро-, микроэлементов, витаминов, особенно клетчатки.

В составе пастбищной травы (степная полынно-злаковая) в одном кг содержится: 0,30 кормовых единиц, обменной энергии 4,3-4,6 МДж, сухого вещества – 412 г, сырой протеин – 46, переваримый протеин – 35, сырой жир – 17, сырая клетчатка – 138, БЭВ – 175, в том числе сахар – 13; аминокислоты: лизин – 1,1, метионин+цистин – 0,7. Макроэлементы, г: кальций – 3,3, фосфор – 1,03, магний, калий, натрий, хлор, сера – 0,2-6,8 г. Микроэлементы, мг: железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод – соответственно 180; 3; 12; 112; 0,56; 0,03.

Витамины, мкг: каротин, D (эргокальцеферол, ME), E (токоферол), B₁ (тиамин), B₂ (рибофлавин), B₃ (пантатеновая кислота), B₄ (холин), B₅ (никотиновая кислота), B₆ (пиридоксин) от 0-25.

При поедании пастбищной травы проявляются индивидуальные особенности пищевой мотивации, которые у разных животных вследствие видовой специфики колеблются значительно.

Потребность в корме рассчитывается на одну взрослую самку крупного рогатого скота. Однако более рационально вести расчеты на среднюю условную голову.

На основе соотношения годовой потребности в корме, в том числе пастбищной травы, взрослой самки и разных половозрастных групп животных установлены соответствующие коэффициенты (табл. 1).

Таблица 1

*Коэффициенты пересчета разновозрастных животных
на одну взрослую самку крупного рогатого скота*

Половозрастные группы	Коэффициенты пересчета по зеленой массе травы
Взрослые самки, нетели	1
Взрослые самцы	1,00 – 1,10
Молодняк старше 1 года	0,31 – 0,60
Сеголетки (до 1 года)	0,10 – 0,30
Средняя условная	0,676

В зависимости от функциональной нагрузки и живой массы показатели коэффициентов перевода у других жвачных животных рассчитываются согласно установленным нормам рационов для каждого вида в отдельности.

Унифицируя оптимальную структуру стада и максимальный объем популяции по каждому виду сельскохозяйственных животных при средней нагрузке на пастбищные и сельскохозяйственные угодья, взрослых самок должно быть 43%, самцов 1,8-2,3, молодняка старше 1 года – около 30% и сеголеток – около 26 %.

Исходя из вышеизложенного можно рассчитать потребность в площади пастбищных угодий на одну условную голову. При урожайности зеленой массы в разных категориях пастбищ 1800-3000 ц/га (примерно 6-12 ц/га сена) для одной условной головы в зависимости от почвы, растительности, температурно-водного режима Селенгинского среднегорья потребуется в сутки 20,5 кг травы, за 130 дней выпаса – 20636 кг. Следовательно, площадь пастбищных угодий в этой зоне будет примерно равна 1,5 га на одно животное. Наблюдения показали, что зимние пастбища при осеннем состоянии имеют продуктивность не более 25-30 %, при зимнем – 20-25 % от зеленой массы пастбищной травы лет-

него периода. Зато при зимней пастьбе меньше разрушается верхний слой почвы, более полно подбираются ветошь, опад, подстилка. Пастбище становится менее пожароопасным, возможно более продуктивным в следующей вегетации трав. Очевидно, территория зимних пастбищ должна быть увеличена в 3-4 раза или должна проводиться подкормка животных сеном или другими видами кормов.

Учитывая среднесуточные выделения экскрементов на одну условную голову, примерно 15-20 кг, можно сделать модельный расчет на основании суточных выделений животного при пастьбе и содержания в них азота и фосфора (по усредненным нормативам содержания их в 1 грамме экскрементов крупного рогатого скота), ими можно удобрить пастбище, особенно в зимний период, и повысить урожайность трав примерно в два раза от количества животных (150-200 голов).

Полученные материалы могут служить расчетными параметрами при прогнозе нагрузки на летние и зимние пастбища и определении оптимальной численности животных в соответствии с имеющимися в хозяйстве территориями естественных выпасов.

Литература

1. Горшкова А.А. Растительность необлесенной части Кударинского аймака и долины р. Джиды в пределах Торейского и Закаменского аймаков // Материалы по изучению производительных сил БМАССР.-Вып. 2. – Улан-Удэ. 1955. – С.395-406.
2. Рециков М.А. Степи и луга южных аймаков БМАССР // Материалы по изуч. производ. сил БМАССР. – Вып. 1. – Улан-Удэ, 1954.

Давыдова Туяна Владимировна, канд. геогр. наук, науч. сотр. Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

Давыдов Владимир Никандрович – доктор биологических наук кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а.

Davydova T.V. Institute of General and Experimental Biology SB RAS, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str., 6.

Davydov Vladimir Nikandrovich – doctor of biological sciences, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24 a.

УДК 636.293.3:612.61

© И.Д. Замьянов

Развитие ампул семяпровода у яков в пренатальный и постнатальный периоды развития

В статье приводятся данные по развитию ампул семяпровода яка в пренатальный и постнатальный периоды онтогенеза.

Ключевые слова: плод, ампула семяпровода, диаметр, проток, железистые трубочки, эпителий, эпителиоциты, ядро.

I.D. Zamyanov

The development of the vas deferens ampoules in the prenatal and postnatal periods of yak's development

This paper presents the data on the development of the vas deferens ampoules in the prenatal and postnatal periods of yak ontogenesis.

Keywords: fetus, vas deferens ampoule, diameter, flow, glandular ducts, the epithelium, epithelial cells, nucleus.

Введение. Яки являются одними из важнейших элементов фауны, в горных условиях занимают большое место в общепопуляционном комплексе. Будучи приспособленными к существованию в суровых условиях высокогорья, по своим хозяйственным и биологическим свойствам они заметно превосходят все остальные виды сельскохозяйственных животных. Являясь исключительно пастбищными животными, яки круглый год находятся на естественных пастбищах, не требуют дополнительной заготовки кормов, специальных помещений для содержания и особого ухода. Разведение яков – весьма выгодное и рентабельное дело.

При минимальных затратах рабочей силы и средств на их содержание от яков получают разнообразную продукцию. Высокая экономическая эффективность яководства наряду с наличием благоприятных условий является важнейшим фактором, определяющим хозяйственную целесообразность ведения этой отрасли [1, 2].

Материал и методы исследований. Мате-

риалом для исследования служили ампулы семяпровода от плодов 2, 3, 4 и 5-месячного возраста новорожденных животных, годовалых, 2-, 3- и 5-летних самцов домашних яков. Экспериментальный материал получен от клинически здоровых животных, которые содержались в обычных условиях яководческих хозяйств.

Весь полученный материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, исследуемые органы обрабатывали общепринятыми гистологическими методами.

Результаты исследований. У плодов двухмесячного возраста диаметр протока на дистальном участке семяпровода составляет $53,0 \pm 1,40$ мкм, а в проксимальной части – $43,0 \pm 1,50$ мкм. Этот факт дает основание считать, что именно в этой части начинается формирование ампулы семяпровода (рис.1). Проток выстлан кубическими эпителиоцитами, высота эпителия составляет $8,7 \pm 0,20$ мкм. Ядра кубических эпителиоцитов округлой формы.

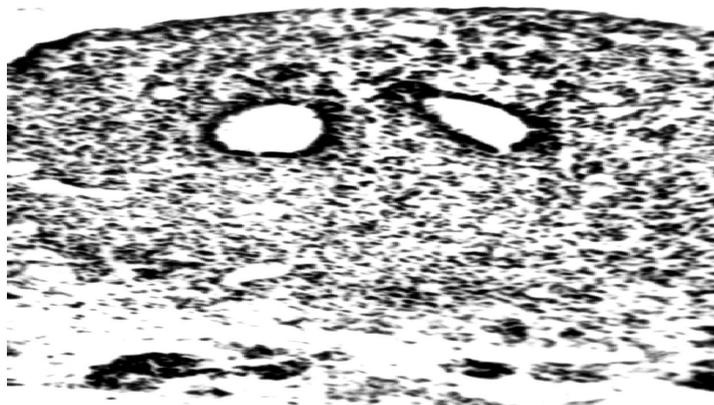


Рис. 1. Ампулы семяпроводов плодов 2-месячного возраста. Ван Гизон. об.8, ок.7

У плодов в возрасте трех месяцев дистальная часть семяпровода окружена более толстым слоем соединительной ткани, чем у плодов предыдущего возраста. Проток семяпровода ровный, его эпителий столбчатый. Ядра эпителиоцитов овальной формы с хорошо заметными ядрышками и расположены на разных уровнях клеток. Высота эпителия протока равна $16,2 \pm 0,20$ мкм. Базальная мембрана эпителия протока семяпровода слабо выражена. Диаметр протока дистального участка семяпровода составляет $71,0 \pm 0,90$ мкм.

У плодов в возрасте четырех месяцев ампула семяпровода покрыта соединительнотканной оболочкой. Формируется мышечная оболочка, ядра миоцитов овальной формы. Проток ампулы семяпровода ровный, его базальная мембрана слабо выражена. Эпителий протока ампулы столбчатый, его высота равна $1,6 \pm 0,20$ мкм. По-

являются базальные клетки, которые расположены между столбчатыми эпителиоцитами и не достигают свободной поверхности эпителия. Ядра столбчатых эпителиоцитов в основном овальной формы и расположены на различных уровнях клеток. Ядра базальных клеток округлой формы. Диаметр протока ампулы семяпровода равен $80,1 \pm 1,40$ мкм.

У плодов пятимесячного возраста под соединительнотканной оболочкой располагается мышечная оболочка, которая представлена циркулярными и продольным слоями. Ядра миоцитов циркулярного слоя веретенообразные, а продольного – округлой и овальной формы. Проток ампулы семяпровода, его диаметр – $65,3 \pm 0,40$ мкм. Эпителий протока представлен столбчатыми и базальными эпителиоцитами, высота эпителия составляет $17,0 \pm 0,20$ мкм (рис. 2).

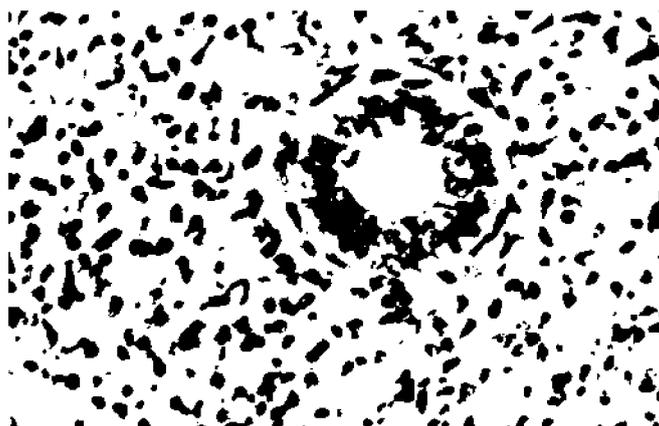


Рис. 2. Ампула семяпровода 5-месячного плода. Ван-Гизон, об.20, ок.5

В табл. 1 приводятся данные по изменению диаметра протока ампулы семяпровода в пренатальный период онтогенеза.

Таблица 1

Диаметр протока ампулы семяпровода

Возраст плодов	Диаметр протока ампулы семяпровода, мкм	
	M±m	P
2 месяца	$53,0 \pm 1,4$	
3 месяца	$71,0 \pm 0,9$	P<0,001
4 месяца	$80,1 \pm 1,4$	P<0,01
5 месяцев	$65,3 \pm 0,4$	P<0,001

У новорожденных яков под соединительнотканной оболочкой четко обозначена мышечная оболочка. Она состоит из трех слоев: наружного циркулярного, продольного и внутреннего циркулярного. Ядра миоцитов циркулярных слоев

веретеновидной формы, а ядра миоцитов продольного слоя округлой и овальной форм. В толще мышечной оболочки находятся кровеносные сосуды.

Слизистая оболочка ампулы семяпровода со-

брана в продольные складки и покрыта столбчатыми и базальными эпителиоцитами, высота эпителия составляет $10,4 \pm 0,30$ мкм. Ядра столбчатых эпителиоцитов округлой, овальной и палочковидной форм, они расположены в апикальной части клеток, а ядра базальных эпителиоцитов – округлой и овальной формы. В собственно слизистой оболочке протока ампулы семяпровода расположены железистые трубочки, между которыми находится соединительная ткань и миоциты. Эпителий железистых трубочек представлен столбчатыми и базальными эпителиоцитами. Ядра первых округлой, овальной и палочковидной формы с крупноглыбчатым хроматином, а ядра базальных клеток – округлые. Диаметр железистых трубочек составляет $69,7 \pm 2,00$ мкм, а высота его эпителия – $12,3 \pm 0,40$ мкм.

Эпителий протока ампулы семяпровода и ее железистых трубочек псевдомногослойный, что не противоречит данным Н.А. Али, М.Д. Тиндари, К. Монием по верблюдам [6], А.П. Попова, В.А. Монсонова [4], Н.А. Бутуханова, А.П. Попова по быкам [3] и А.Ф. Сапунова по баранам [5].

У годовалых быков слизистая оболочка ампулы семяпровода также собрана в продольные складки, но уже больших размеров, чем у животных предыдущего возраста. Эпителий слизистой оболочки протока столбчатый. Между столбчатыми эпителиоцитами расположены базальные клетки. Высота эпителия протока составляет $13,9 \pm 0,50$ мкм. Ядра столбчатых эпителиоцитов в основном круглой формы и расположены в апикальной части клеток, ядра базальных клеток округлые и овальные. В собственно слизистой оболочке ампулы расположены железистые трубочки. Последние так же, как и проток, выстланы псевдомногослойным эпителием, высота которых равна $14,0 \pm 0,30$ мкм. Ядра столбчатых эпителиоцитов округлой и овальной формы с крупными глыбками хроматина, а ядра базальных клеток – овальной и вытянутой формы. Диаметр железистых трубочек составляет $67,1 \pm 1,90$ мкм. Мышечная оболочка ампулы семяпровода в сравнении с животными предыдущего возраста более четко представлена.

В возрасте двух лет у быков яка слизистая оболочка семяпровода имеет большую складчатость, чем у особей предыдущего возраста. Проток в одних участках покрыт столбчатыми, в других кубическими эпителиоцитами. Ядра последних округлые, а столбчатых эпителиоцитов – округлой и овальной формы с крупными глыбками хроматина. Между столбчатыми и

кубическими эпителиоцитами расположены базальные клетки, их ядра овальной формы. Высота эпителия протока ампулы семяпровода составляет $8,5 \pm 0,20$ мкм.

Эпителий железистых трубочек двурядный, высота его эпителиоцитов составляет $10,2 \pm 0,30$ мкм. Ядра столбчатых эпителиоцитов округлой и овальной формы с крупноглыбчатым хроматином расположены на различных уровнях клеток. Диаметр протока железистых трубочек равен $60,6 \pm 1,80$ мкм, между железистыми трубочками расположена соединительная ткань.

У быков яка в возрасте трех лет слизистая оболочка ампулы семяпровода сильно складчатая и выстлана двурядным эпителием, высота которого составляет $12,9 \pm 0,20$ мкм. Ядра столбчатых эпителиоцитов округлой и овальной формы с мелкоглыбчатым хроматином, расположенные на различных уровнях клеток. В просвете семявыносящего протока находятся сформированные спермии. Они в основном сконцентрированы в центральной части протока.

В собственно слизистой ампуле семяпровода расположены железистые трубочки, количество которых сравнительно больше, чем в предыдущем возрасте. Одни трубочки покрыты кубическими, а другие столбчатыми эпителиоцитами, между которыми расположены базальные клетки. Ядра кубических эпителиоцитов округлой формы, а столбчатых – округлой и овальной формы, они в основном расположены в центральной части клеток (рис.3). Высота эпителия в железистых трубочках составляет $13,4 \pm 0,20$ мкм, а их диаметр – $129,7 \pm 5,80$ мкм.

У быков в пятилетнем возрасте слизистая ампулы семяпровода сильно складчатая и выстлана столбчатыми и базальными эпителиоцитами. Высота эпителия слизистой оболочки протока составляет $19,2 \pm 0,40$ мкм. Ядра столбчатых эпителиоцитов овальной формы, встречаются и палочковидной формы, они в основном располагаются в центральной части клеток.

Железистые трубочки так же, как и семявыносящий проток, выстлан двурядным эпителием. Количество базальных клеток становится меньше, чем у таковых предыдущего возраста. Ядра столбчатых эпителиоцитов округлой и овальной формы, расположены в базальной части клеток. Высота эпителия железистых трубочек составляет $17,6 \pm 0,40$ мкм, а их диаметр – $158,1 \pm 5,60$ мкм.

В табл. 2 приводится динамика изменений высоты эпителия протока ампулы семяпровода в пренатальный и постнатальный периоды онтогенеза.

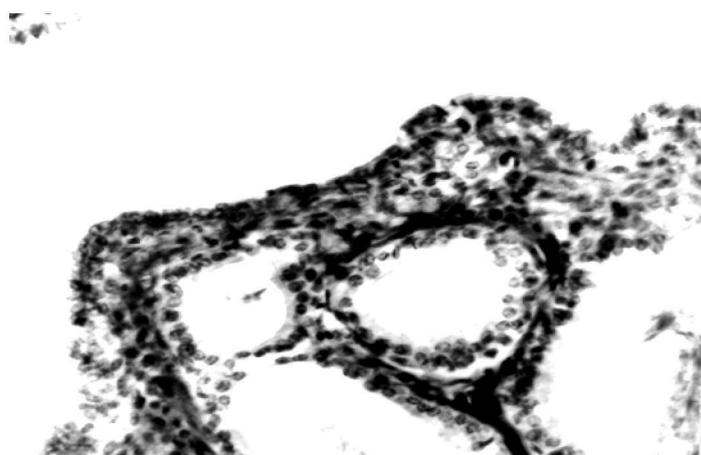


Рис. 3. Ампула семяпровода 3-летнего быка яка. Ван Гизон. об. 8, ок. 7

Таблица 2

Высота эпителия протока ампулы семяпровода

Возраст животных	Высота эпителия протока ампулы семяпровода, мкм	
	M±m	P
Плоды:		
2 месяца	8,7 ± 0,2	
3 месяца	16,2 ± 0,2	P<0,001
4 месяца	16,3 ± 0,2	P>0,05
5 месяцев	17,0 ± 0,2	P>0,05
Новорожденный	10,4 ± 0,3	P<0,001
1 год	13,9 ± 0,5	P<0,01
2 года	8,5 ± 0,2	P<0,001
3 года	12,9 ± 0,2	P<0,001
5 лет	19,2 ± 0,4	P<0,001

Заключение

Обобщая результаты наших исследований, следует отметить, что гистоморфологическая дифференцировка ампул семяпровода начинается с конца второго месяца утробного развития. К трехмесячному возрасту диаметр протока дистальной части семяпровода увеличивается.

В четырехмесячном возрасте под соединительнотканной оболочкой начинает формироваться мышечная оболочка. У плодов пятимесячного возраста она представлена циркулярным и продольным слоями. У новорожденных мышечная оболочка полностью сформирована и представлена всеми тремя слоями: циркулярным, продольным и циркулярным. Слизистая

ампула семяпровода собирается в продольные складки, под ней расположены железистые трубочки.

У годовалых быков слизистая оболочка ампул семяпровода становится все более складчатой. У самцов к двухлетнему возрасту происходит уменьшение высоты эпителия протока, диаметра железистых трубочек и высоты его эпителия.

С трехлетнего возраста отмечается увеличение высоты эпителия протока, диаметра железистых трубочек и высоты их эпителия.

Высота эпителия протока, диаметр железистых трубочек и высота их эпителия достигает своих максимальных показателей в пятилетнем возрасте животных.

Литература

1. Дружинин А.Н., Иванова В.В., Любимов И.М. К вопросу сравнительно-анатомического изучения яка, киргизского крупного рогатого скота и их гибридов // Известие АН СССР. Сер. биол. – 1937. – Вып. 3. – С. 843-844.
2. Ламкина В.Ю. Некоторые данные об анатомическом строении половых органов бурят-монгольского скота // Тр. Бурят-Монг. зоветинститута. – 1950. – Вып. 6. – С. 101-107.
3. Бутуханов Н.А., Попов А.П. Сравнительная гистоморфологическая и гистохимическая характеристика ампулы семяпроводов быков и жеребцов // Биоморфология с-х. животных и промысловых животных. – Алма-Ата, 1985. – С.33-36.

4. Попов А.П., Монсонов В.А. Гистоморфология и углеводные компоненты ампулы семяпроводов быков в онтогенезе // Болезни с.-х. животных и меры борьбы с ними в Забайкалье и на Дальнем Востоке. – 1981. – С. 44-48.
5. Сапунов А.Ф. Гистоморфология ампулы семяпровода баранов в онтогенезе // Биоморфология с.-х. и промысловых животных. – Алма-Ата, 1985. – С.157-159.
6. Ali H.A., Tigrari M.D., Moniem K.A. On the morphology of the accessory male glands and histochemistry of the ampullus ductus deferentis of the camel // G. Anat. – 1978. – V. 125. – N. 2. – P. 277-292.

Замьянов Игорь Дашеевич, кандидат ветеринарных наук, докторант кафедры анатомии, гистологии, патоморфологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 670034, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, тел. : 89241651085, e-mail: zam_vet@mail.ru

Zamyanov Igor Dasheevich, candidat of veterinary sciences, candidate for doctoral degree, department of anatomy, histology and pathomorphology, V.R.Philippov Buryat State Academy of Agriculture. 670034, Pushkin str., 8, Ulan-Ude. Phone: 89241651085, e-mail: zam_vet@mail.ru

УДК .631.46:577.4 (592.591.52)

© Ю.М. Ильин, Н.Ф. Елаева, Т.П. Нихилеева

Мониторинг динамики и экология беспозвоночных животных в биотопах аллювиальной луговой почвы

В статье представлен анализ количественного изменения обилия беспозвоночных аллювиальной луговой почвы. Рассматривается структурно-функциональная организация населения беспозвоночных в зависимости от влияния природных и антропогенных факторов.

Ключевые слова: мониторинг, беспозвоночные, эдафон, биотоп, орошение.

Y.M. Ilyin, N.F. Elayeva, T.P. Nikhileeva

The Monitoring of Dynamics and Ecology of Invertebrates in the Biotopes of the Alluvial Meadow Soil

The analysis of quantitative change of invertebrates abundance in the alluvial meadow soil has been presented in the article. The structural and functional organization of invertebrate population depending on the nature and anthropogenous factors is considered.

Keywords: monitoring, invertebrates, edaphon, biotope, irrigation.

Избирательное отношение живых организмов к местам обитания, в том числе и беспозвоночных животных, является одним из важнейших постулатов экологии. Экологическая избирательность напрямую зависит от абиотического фона биотопа и предопределяет ряд общих закономерностей в размещении животного населения почвы в экологическом пространстве суши. Значит, при изучении биоразнообразия необходимо исходить из взаимообусловленности биоты и биотопа, при этом имея в виду, что организмы могут изменять условия среды под свои нужды и запросы в процессе своей жизнедеятельности [7]. Это диктуется необходимостью создания определенной экологической среды, которая становится залогом выживания организма при непрерывном давлении абиотических факторов биотопа наряду с антропогенным прессом в агрогенных ценозах. Под средой обитания понимается экологическое пространство, экологическое поле, экологический ряд [9], в которых в качестве координат выступают факторы почвообразования, инициирующие опре-

деленные почвообразовательные процессы с последующим формированием почвы.

В свою очередь, любая почвенная система в каждой точке своего развития стремится к квазиравновесному состоянию в рамках биотопа. Вполне естественно, что этому состоянию почвы соответствует определенный комплекс педобионтов. Именно это, а также постоянство во времени структурных и функциональных групп представителей эдафона почвы делает их удобным объектом экологического мониторинга, где наиболее репрезентативными являются немикроскопические почвенные беспозвоночные (мезоэдафон), которые при антропогенном возмущении наиболее уязвимы и являются активными агентами почвообразования.

Материал и методы исследования

Для понимания механизма воздействия возмущающих факторов на численность биоты, ее структуру и функциональные особенности изучалось влияние оросительной мелиорации на эдафон биотопов аллювиальной луговой почвы Иволгинской котловины, которая относится к

сухостепной зоне Западного Забайкалья. В качестве объекта исследований была выбрана Сушинская оросительная система (ОС), постирригационный участок этой же ОС и прилегающие к ним площади целины и залежи. Постирригационный и залежный участки не используются в сельскохозяйственном производстве последние 15 лет. Количественный состав эдафона аллювиальной луговой почвы определялся в 2006 г. по общепринятой методике [5]. Учет педобионтов осуществлялся методом почвенных раскопов до нижней границы их расселения в почвенной толще.

Как правило, сравнительный анализ любого биологического материала сопровождается выявлением элементарной структурной единицы и

элементарного явления, происходящего с ней. Считают [6], что элементарной топологической структурной единицей может служить группа его особей, заключенная в рамки конкретного биогеоценоза (БГЦ). Изменение экологических условий в ту или иную сторону от оптимума вызывает в первую очередь изменение не самих особей, а их числа [2]. Следовательно, изменение плотности популяции в системе БГЦ можно рассматривать как элементарное адаптивно-топологическое явление [6].

Результаты и обсуждение

Общая численность беспозвоночных в биотопах аллювиальной луговой почвы Иволгинской котловины колеблется в пределах 8,6 – 557,0 экз./м² (табл. 1).

Таблица 1

Численность (экз./м²) и обилие (%) беспозвоночных в биотопах аллювиальной луговой почвы

Биотоп	Открыточелостные (<i>Insecta-Ectognatha</i>)		Многоножки (<i>Myriopoda</i>)		Паукообразные (<i>Arachnida</i>)		Малощетинковые (<i>Oligochaeta</i>)		Всего экз./м ²
	экз./м ²	%	экз./м ²	%	экз./м ²	%	экз./м ²	%	
Целинный	363,0	65,2	-	-	-	-	194,0	34,8	557,0
Орошаемый	8,6	100	-	-	-	-	-	-	8,6
Постирригационный	157,0	96,3	-	-	6,0	3,7	-	-	163,0
Залежный (неорошаемый)	201,1	46,9	5,4	1,2	11,4	2,7	2Ю.7	40,2	428,6

Анализ табличного материала показывает, что орошение и сельскохозяйственное использование являются наиболее мощными факторами сокращения биоразнообразия в аллювиальной луговой почве. После выведения орошаемого биотопа из сельскохозяйственного оборота он и восстанавливается более низкими темпами в сравнении с залежным (неорошаемым) биотопом – 163,0 против 428,6 экз./м². За 15 лет численность беспозвоночных в постирригационном биотопе восстановилась на 28%, в то время как в залежном (неорошаемом) – на 77%. Судя по темпам сукцессии беспозвоночных полное восстановление численности животных в залежном (неорошаемом) биотопе можно ожидать в течение 19-20 лет, а в постирригационном – не менее чем через 53-54 года.

Общая численность семейства беспозвоночных биотопа целинной аллювиальной луговой почвы составляет 557,0 экз. на 1 м² и представлена двумя классами. Из этих двух класс олигохет состоит из одного семейства энхитреид численностью 194,0 экз. на 1 м², или 34,8 % от всего населения педобионтов. Насекомые – 65,2% от

общего числа – подразделяются на три отряда и девять семейств. Абсолютным доминантом в отряде жесткокрылых является семейство чернотелок – 84,7, или 46,9% общего числа эдафона. Такая же закономерность прослеживается в их общей биомассе. Отряд двукрылых представлен двумя семействами: ктыри – 10,0 и слепни – 40,0 экз. на 1 м². Крайним к ряду по численности в целинном биотопе является отряд чешуекрылых, состоящий из семейства *Noctuidae* – 5,0 экз. на 1 м² (табл. 2).

Основные доминанты ненарушенного биотопа, чернотелки и энхитреиды, населяют 0-30 см слой аллювиальной луговой почвы. Эту же вертикальную нишу почвы занимают *Elateridae* и *Tabanidae*. Следовательно, вертикальная колонизация почвы осуществляется четырьмя семействами, составляющими 90,1% общей численности эдафона природного биотопа. Характерной чертой ядра почвенных животных данного биотопа является наличие семейства слепней, которые занимают третью позицию по своей численности и самое главное – проживают во всех четырех биотопах (табл. 2).

Таблица 2

Средняя численность и биомасса эдафона в биотопах аллювиальной луговой почвы, экз./м²/(г/ м²)

Беспозвоночные	Биотоп			
	Целинный	Орошаемый	Постирригационный	Залежный (не орошаемый)
Открыточелюстные (Insecta-Ectognatha)	363,0/2,649	8,6/0,181	157,0/1,018	201,10/13,01
Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	308,0/2,285	6,3/0,173	130,0/0,629	146,50/11,453
Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	6,0/0,08	-	5,0/0,06	1,3/0,04
Листоеды (<i>Chrysomelidae</i>)	-	-	40,0/0,113	1,3/0,004
Пластинчатогусы (<i>Scarabaeidae</i>)	-	-	-	58,7/10,78
Стафилиниды (<i>Staphylinidae</i>)	-	1,3/0,003	-	1,3/0,004
Жужелицы (<i>Carabidae</i>)	5,0/0,028	5,0/0,17	5,0/0,137	9,3/0,053
Чернотелки (<i>Tenebrionidae</i>)	261,0/1,463	-	70,0/0,105	32,0/0,124
Щелкуны (<i>Elateridae</i>)	7,0/0,06	-	5,0/0,034	37,3/0,38
Усачи (<i>Cerambycidae</i>)	28,0/0,64	-	4,0/0,18	4,0/0,064
Божьи коровки (<i>Coccinellidae</i>)	-	-	-	1,3/0,004
Куколки	1,0/0,014	-	-	-
Двукрылые (<i>Diptera</i>)	50,0/0,314	2,3/0,008	19,0/0,197	33,3/0,381
Ктыри (<i>Aselidae</i>)	10,0/0,212	-	5,0/0,072	16,0/0,24
Лжжктыри (<i>Therevidae</i>)	-	1,0/0,003	4,0/0,02	6,6/0,059
Круглоковшовые (<i>Cyclorrhorha</i>)	-	-	3,0/0,005	2,7/0,005
Слепни (<i>Tabanidae</i>)	40,0/0,102	1,3/0,005	7,0/0,1	5,3/0,029
Куколки	-	-	-	2,7/0,048
Чешуекрылые (<i>Lepidoptera</i>)	5,0/0,05	-	8,0/0,192	8,0/0,994
Совки (<i>Noctuidae</i>)	5,0/0,05	-	8,0/0,192	4,0/0,274
Куколки	-	-	-	2,7/0,48
Гусеницы	-	-	-	1,3/0,24
Стрекозы (<i>Odonata</i>)	-	-	-	1,3/0,18
Пузыреногие (<i>Physopoda</i>)	-	-	-	10,7/0,001
Полужесткокрылые, клопы (<i>Hemiptera</i>)	-	-	-	1,3/0,001
Многоножки (<i>Myriopoda</i>)	-	-	-	5,4/0,041
Губоногие (<i>Chilopoda</i>)	-	-	-	2,7/0,021
Костянки (<i>Lithobiida</i>)	-	-	-	2,7/0,02
Паукообразные (<i>Arachnida</i>)	-	-	6,0/0,002	11,4/0,123
Пауки (<i>Aranei</i>)	-	-	-	9,3/0,12
Клещи (<i>Acarina</i>)	-	-	6,0/0,002	2,1/0,003
Малощетинковые (<i>Oligochaeta</i>)	194,0/0,733	-	-	210,7/0,66
Энхитреиды (<i>Enchytraeidae</i>)	194,0/0,733	-	-	210,7/0,66
ВСЕГО:	557,0/3,382	8,6/0,181	163,0/1,02	428,6/13,834

Примечание: прочерк – не обнаружено

Таковыми же широкими адаптивными качествами обладают жужелицы отряда жесткокрылых жуков. Кроме того, эти семейства встречаются в торфяных биотопах [3] и по своей численности не уступают населению слепней и жужелиц минеральных почв. Беспозвоночные этих семейств являются хищниками, личинки которых питаются микрофлорой почв и не зависят от растительных сообществ. Вероятно, семейства слепней и жужелиц являются своего рода инокулянтами почвенной среды.

Другой особенностью эдафона природной

аллювиальной луговой почвы является малая доля двукрылых (9,0%) и отсутствие в этом отряде семейств *Tipulidae*, *Sciaridae* и *Bibionidae*, которые считаются первичными деструкторами белкового вещества органического опада [4]. Известно, что личинки двукрылых и жесткокрылых насекомых являются антиподами, ибо первые более чувствительны к увлажнению по сравнению со вторыми. Подтверждением этому является процентное содержание (72,2:1,14) их в органогенной почве болотного БГЦ [3], в то время как в минеральной почве сухостепного

ряда Иволгинской котловины это соотношение составляет 9,0:55,3.

Оросительная мелиорация, с точки зрения человека, направлена на устранение негативного влияния окружающей среды, то есть дефицита почвенной влаги. В результате применения орошения, согласно логике элементарной топологической структуры естественного торфяника [3], численность эдафона орошаемого поля должна принимать очертание увлажненного биотопа, пройдя ряд стадий, в том числе стадию численности населения целинного биотопа или по крайней мере близкую к ней. Однако этого не происходит, наоборот, население беспозвоночных сокращается в 65 раз в сравнении с природным биотопом и равно 8,6 экз. на 1 м², а общая биомасса составляет 0,181 г. При этом педобионты приурочены к верхнему, 0-10 см, слою орошаемой почвы и представлены четырьмя семействами насекомых: жужелицами, стафилидами отряда жесткокрылых; лжектырями и слепнями отряда *Diptera*. Общая биомасса этих семейств в сравнении с биомассой беспозвоночных биотопа естественного происхождения снижается в 18,7 раза.

Основными факторами снижения численности почвенного населения орошаемого биотопа являются его коренная трансформация и замещение природного БГЦ на агроценоз, который предопределяет ежегодные агротехнические мероприятия, разрушающие местообитания эдафона с одновременным лишением почвенных животных значительных объемов растительной пищи.

Постирригационный биотоп в течение последних 15 лет своего существования восстанавливает свое биоразнообразие по отношению к классу насекомых. Примечательным является то, что в отряде жесткокрылых насекомых появляется семейство листоедов (*Chrysomelidae*) в количестве 40,0 экз. на 1 м², или 25,5% от всего количества насекомых, и занимает доминирующую позицию после чернотелок. Таким образом, в группе насекомых постирригационного биотопа увеличивается количество фитофагов с 57,0 до 81,5% за счет прихода листоедов. Однако отсутствие гумификаторов (энхитреид) свидетельствует о еще кризисном состоянии среды обитания педобионтов аллювиальной луговой почвы постирригационного участка. Появление клещей (*Acarina*) в количестве 6,0 экз. на 1 м², хитинизированных и мало зависимых от увлажнения, дает возможность утверждать о дальнейшем нарастании восстановительных процессов в постирригационном биотопе в направлении

сухостепного ряда. Кроме того, отмечается колонизация жуками – чернотелками нижних горизонтов почвы (10–30 см) постирригационного участка. Следует отметить, что чернотелки – это животные ксерофилы, они, как правило, занимают доминирующее положение в сообществах беспозвоночных умеренного увлажнения. Так, в постирригационном биотопе их численность достигает 42,9% от общего числа почвенных животных с биомассой 0,105 г на 1 м.

Наибольшим биоразнообразием обладает залежный биотоп. В своем биоразнообразии залежный биотоп в течение 15 лет полностью восстанавливает пространственную элементарную структурную единицу, присущую целинному биотопу. Вместе с тем в залежном биотопе наблюдается приход новых сообществ почвенных животных, отсутствующих в биотопе природной аллювиальной луговой почвы: класс многоножек (*Myriopoda*) – 5,4 экз. на 1 м², класс паукообразных (*Arachnida*) – 11,4 экз. на 1 м². Жесткокрылые жуки пополняются семействами листоедов, пластинчатоусых, стафилинид. Отряд *Diptera* расширяется за счет прихода семейств лжектырей и круглошовных мух. Количество отрядов эдафона залежного биотопа приумножается расселением стрекоз (*Odonata*), пузыреногих (*Physopoda*) и полужесткокрылых (*Hemiptera*). Из новых колонизаторов залежного биотопа максимальное количество по численности принадлежит семейству пластинчатоусых жуков – 58,7 экз. на 1 м², или 58,3%. Таким образом, пластинчатоусые совместно с шелкокунами (37,3), чернотелками (32,0 экз. на 1 м²) становятся основными первичными минерализаторами органического опада залежного биотопа. К знаковому явлению эдафона залежного биотопа можно отнести появление многоножек и паукообразных, биология которых связана с местообитаниями, имеющими хорошо развитый подстилочный горизонт, нивелирующий суточные и сезонные колебания гидротермического режима и заселенный потенциальными жертвами этих хищников.

Таким образом, антропогенная динамика численности беспозвоночных дает возможность вычисления элементарной структурной единицы некогда единого экологического пространства. Несомненно, такой элементарной структурной единицей для Иволгинской котловины Западного Забайкалья является население животных природного биотопа, упорядоченное и сведенное в определенные группы по своим функциональным обязанностям, закономерно повторяющимся в залежном биотопе и в биотопе ал-

лювиальной луговой почвы этой же котловины, изученной рядом авторов [12]. Значит, эту элементарную структурную единицу природного биотопа можно принять за условный динамический эталон [6]. Однако анализ численности эдафона залежи показывает, что даже при восстановлении элементарной топологической структурной единицы по функциональным признакам ее численность 323,9 экз. на 1 м² уступает численности беспозвоночных целинного биотопа 1,7 раза. Общая численность населения залежи, включая и вновь прибывших почвенных животных, меньше на 128,4 экз. на 1 м² в сравнении с целинным биотопом. По данным авторов [12], численность элементарной структурной единицы природного биотопа аллювиальной луговой почвы составляет 89,2 экз. на 1 м², что меньше в 6,2 раза в сравнении с целинным и 3,3 раза – с залежными биотопами местности «Суза».

Считается, что колебания численности беспозвоночных – часто ненадежный критерий для определения степени воздействия. Более репрезентативны изменения в биомассе, составе трофических групп и размерной структуре комплексов [1, 10]. Показательными в этом отношении являются животный комплекс и биомасса населения залежного биотопа. Так, приход пластинчатоусых жуков в залежный биотоп увеличивает численность жесткокрылых фитофагов на 43,2%, а по биомассе – на 10,78 г на 1 м, или на 94,6%. Доля же их в общей биомассе эдафона залежи составляет 77,9%. Пластинчатоусые встречаются до глубины 30 см, и их расселение совпадает с распространением мелких корней растений, которые представляют для них основной пищевой резерв. Появление пластинчатоусых резко, скачкообразно усиливает трофическую группу эдафона залежного биотопа, основанную на извлечении и потреблении энергетических ресурсов углеводного начала. Значит, в залежном биотопе отсутствует внутреннее напряжение, идет активная откачка вторичными фитоценозами химических элементов, трансформированных под воздействием антропогенных факторов, и формируется мощная растительная масса. В связи с этим первичные минерализаторы вынуждены перестраивать свою функциональную группу углеводного начала, которая прирастает смежными популяциями беспозвоночных (листоеды, пластинчатоусые и др.), выполняющими кооперативные функции по деструкции органического опада. Приход новых первичных минерализаторов органического опада в залежный биотоп увеличивает их общую биомассу по отношению к природному в 5,4

раза.

Гумусообразователи – энхитреиды – на фоне избытка минерального питания в почвенной системе залежи увеличивает свою численность, но снижает свою биомассу в 1,1 раза в сравнении с биотопом природного происхождения. Такой разнонаправленный вектор накопления численности и биомассы двумя основными функционально-трофическими группами животных залежного и целинного биотопов диктуется разнообразными экологическими условиями.

Значит, беспозвоночные этих биотопов должным образом реагируют на экологическое разнообразие, формируя в ответ элементарные структуры с различными функциональными группами, которые тесно связаны между собой и окружающей их средой. В свою очередь, формирование структур предполагает существование особых механизмов воспроизводства структур за счет поглощаемого вещества и энергии. Так, функционально-трофическая группа беспозвоночных углеводного начала является разрушителем органического вещества автотрофов при добыче вещества и энергии, их экскременты и экскременторные продукты содержат органические соединения в количестве лишь немногим меньше, чем исходный субстрат [8]. Эти хаотичные, малосвязанные между собой продукты метаболизма беспозвоночных требуют не столько утилизации, а сколько синтеза из них упорядоченных органических соединений. Как правило, функцию по утилизации, синтезу упорядоченных органических соединений из метаболитов первичных минерализаторов выполняют животные-гумусообразователи, в частности энхитреиды, совместно с почвенной микробной биотой.

Анализ элементарных структурных единиц эдафона природного и залежного биотопов показывает, что применение беспозвоночными разнообразных тактических ходов в виде увеличения или снижения численности и биомассы кооперации с целью решения более сложных проблем направлено на выполнение стратегической задачи – достижение устойчивости функционально-трофических групп с целью их соответствия нагрузкам, генерируемым биотопами. Определение пропорционального соотношения между первичными минерализаторами и гумусообразователями без учета хищных беспозвоночных составляет в целинном биотопе – 1,588; в залежном биотопе – 0,392. Приход в залежный биотоп большой группы первичных минерализаторов (листоедов, пластинчатоусых, божьих

коровок, клопов, пузыреногих) численностью 73,3 экз. на 1м² сопоставим с количеством фитофагов-старожилов – 82,6 экз. на 1м². В результате число пропорций между первичными минерализаторами и гумусообразователями в залежном биотопе достигает 0,740.

Следовательно, сообщества беспозвоночных природного биотопа являются системой, имеющей упорядоченную структуру с различными функционально-трофическими группами, которые тесно связаны отношениями между собой и средой обитания. Значит, эта система способна нейтрализовать внешние возмущения, генерируемые биотопом, а число пропорции отражает внутренние тренды системы по обустройству эдафом своей среды обитания.

При учете постантропогенной динамики численности беспозвоночных различных биотопов аллювиальной луговой почвы наблюдается общая тенденция к нарастанию структурной упорядоченности, которая предопределяет появление систем. Процесс упорядочения сопровождается расслоением сообщества беспозвоночных на функционально-трофические группы по способу добычи энергоматериальных ресурсов, в связи с этим в течение 15 лет в эдафоне залежного биотопа формируются группы беспозвоночных, основанных на потреблении пищи углеродного начала, и группы гумусообразователей. Третья группа представлена хищными беспозвоночными, являющимися консументами второго порядка, выполняющими функции регулятора численности в эдафоне залежного биотопа. Значит, население беспозвоночных залежного биотопа формирует систему, идентичную природному биотопу, но отличающуюся от нее внутренним трендом по обустройству своей среды обитания, которая соответствует двойным нагрузкам – природного и антропогенного происхождения. В то же время эдафон постирригационного биотопа демонстрирует восстановление функционально-трофической группы углеродного начала и группы хищных беспозвоночных. Отсутствие беспозвоночных гумусообразо-

вателей свидетельствует о глубоких изменениях экологических условий, произошедших под влиянием орошения в постирригационном биотопе.

Заключение

Оросительная мелиорация, оптимизируя водный режим почвенной системы, не включается в положительные взаимоотношения с эдафом, в результате деформирует механизм биотического круговорота, разрушает среду обитания населения беспозвоночных и делает невозможным их существование. В связи с этим необходимо выделение полос отчуждения на мелиорируемых землях, которые будут выполнять рекреационно-заповедные функции по отношению к почвенной биоте с частичным погашением антропогенных возмущений по принципу сообщающихся сосудов. Поэтому снижение КЗИ (коэффициент земельного использования) мелиоративной системы – лишь малая дань по сохранению биоразнообразия в антропогенных системах. Следовательно, антропогенная динамика численности беспозвоночных в орошаемом биотопе дает возможность утверждать необходимость решения в первую очередь задач оптимизации экологических параметров мелиоративных систем с целью сохранения биогеохимического круговорота на основе естественной функционально-трофической структуры живых организмов. Учитывая, что в постирригационном биотопе восстановление функционально-трофической структуры биоты возможно не менее чем через 53-54 года, необходимо культивирование на орошаемых почвах сидеральных культур, внесение органических удобрений и внедрение травопольных севооборотов. Почва является биокосным телом, и сохранение в почвенной системе живого вещества является настоящей необходимостью существования сельского хозяйства и вместе с ним человека. Поэтому затраты на сохранение биоразнообразия в орошаемых биотопах должны быть адекватными стоимости жизни человека.

Литература

1. Бессолицына Е.П. Ландшафтно-экологический анализ структуры биоценозов почв юга Сибири. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2001. – 166 с.
2. Гиляров М.С. Соотношение размеров и численности почвообитающих животных // Доклады АН СССР. 1944. Т.43, №6. – С. 283-289.
3. Ильин Ю.М., Куликов А.И., Нихилеева Т.П. Эдафон целинных и мелиорируемых торфяно-болотных почв Прибайкалья // Мелиорация и водное хозяйство. – 2008. – №1. – С.57-61.
4. Козловская Л. С. Роль беспозвоночных в трансформации органического вещества болотных почв. – Л.: Наука, 1976. – 211 с.
5. Количественные методы в почвенной зоологии / отв. ред. М.С. Гиляров, Б.Р. Стриганова. – М.: Наука, 1987. – 286 с.
6. Мордкович В.Г., Шатохина Н.Г., Титлянова А.А. Степные катены. – Новосибирск: Наука, 1985. – 120 с.

7. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 327 с.
8. Панников Н.С., Горбенко А.Ю., Звягинцев Д.Г. Количественная оценка влияния мезофауны на скорость разложения растительного опада // Вестник МГУ. Сер. 17. Почвоведение. – 1985. – С. 37-45.
9. Соколов И.Н. Теоретические проблемы генетического почвоведения. – Новосибирск: Наука, 1993.
10. Стриганова Б.Р., Полядина Н.М. Животное население почв бореальных лесов Западно-Сибирской равнины. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2005. – 234 с.
11. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 1969. – 407 с.
12. Убугунова В.И., Лаврентьева И.Н., Убугунов Л.Л., Нихилеева Т.П. Мезофауна почв Иволгинской котловины (Западное Забайкалье) // Почвоведение. – 2007. – №8. – С. 968-977.

Ильин Юрий Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории географии и экологии почв ИОЭБ СО РАН, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел. (раб.) 8(3012)43-38-55.

Елаева Наталья Филипповна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии БГУ, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. (раб.) 8(3012)21-15-93.

Нихилеева Тамара Петровна, инженер лаборатории географии и экологии почв ИОЭБ СО РАН, 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел. (раб.) 8(3012)43-38-55.

Ilyin Yuri Mikhailovich, candidate of agricultural sciences, senior researcher, laboratory of geography and soil ecology, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, 670047, Ulan-Ude, 6 Sakhyanova str., tel. 8(3012)43-38-55

Elaeva Natalya Philipovna, candidate of biological sciences, associate professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a, 8(914)8367915.

Nikhileeva Tamara Petrovna, engineer, laboratory of geography and soil ecology, Institute of General and Experimental Biology, SB RAS, 670047, Ulan-Ude, 6 Sakhyanova str, tel. 8(3012)43-38-55.

УДК 616.99:614.449.57

© *Н.П. Ларина, Н.С. Чистякова*

Распространение и бактериальная обсемененность социально значимых синантропных членистоногих в различных объектах г. Читы

В статье представлены данные по бактериальной обсемененности социально значимых синантропных членистоногих на урбанизированной территории. Отмечаются тенденции к усилению процессов синантропизации членистоногих.

Ключевые слова: среда обитания, синантропные членистоногие, бактериальная обсемененность.

N.P. Larina, N.S. Chistyakova

Distribution and Bacterial Contamination of Socially Significant Synantropic Arthropods in Various Objects of Chita

The data on bacterial contamination of socially significant Arthropods in urbanized territory have been presented. The tendencies to increase the synantropization processes are observed.

Keywords: habitat, synantropic Arthropods, bacterial contamination.

Процессы урбанизации территорий сопровождаются синантропизацией членистоногих. Чаще всего в населенных пунктах встречаются синантропные виды – космополиты, нападающие на людей, заражающие их опасными заболеваниями. Синантропизация ряда членистоногих – переносчиков и возбудителей заболеваний человека – означает увеличение их контактов с людьми и возрастание эпидемической опасности. В последние годы на территории Российской Федерации, в том числе в г. Чите, наблюдается возрастание встречаемости синантропных членистоногих в различных помещениях.

Целью работы явилось изучение популяции синантропных членистоногих, их распространение в различных типах объектов, а также выявление микроорганизмов, переносимых синан-

тропными членистоногими. В представленной работе обобщены результаты исследований, проведенных кафедрой биологии ГОУ ВПО ЧГМА в 2005-2009 гг.

Оригинальные ловушки для ловли синантропных членистоногих были разработаны нами самостоятельно. В качестве клеящей основы использовали клейкие ленты, а для ловли насекомых – клей «ТОРНАДО», «АЛТ», «ДОМОВЕНОК», а также готовили самостоятельно клеющий раствор, в состав которого входили канифоль, глицерин в соотношении 1:5. Клей наносили на листы бумаги (20x30см) и на несколько суток расставляли в подвальные помещения общежитий, бомбоубежища, школы, жилых домов (благоустроенных и частных), а также на лестничных площадках и в клетках го-

родского зоопарка. Иксодовых клещей р. *Ixodes* собирали при помощи флагов из вафельной ткани, рассчитывая количество собранных клещей на флагов/км. Кроме того, для ловушек использовали кровь животных, полученную в областной станции по борьбе с болезнями животных. Также синантропных насекомых (мух и комаров) ловили, используя инсектицидный препарат (Дихлофос), и для фиксации их помещали в маленькие бутылочки со спиртом. Для приготовления микропрепаратов использовали новый полимеризующийся препарат «БИОМАУНТ». Учет численности тараканов, блох, постельных клопов, мух, комаров, клещей (иксодовых и др.) осуществляли согласно соответствующим методическим указаниям. Видовая принадлежность членистоногих была определена с использованием определителя насекомых.

Пойманные в результате исследований блохи и тараканы были использованы для микробиологического исследования. Бактериоскопическое изучение (с иммерсионной системой) проводилось по методу Грамма. Стандартные бактериологические исследования (согласно приказу МЗ №535), идентификация выделенных микроорганизмов проводились по морфологическим, культуральным и биохимическим свойствам (ММТЕ, ММТС) (1,4). Объекты исследования были посеяны на тиогликолевую среду для определения анаэробных микроорганизмов; желточно-солевой агар для определения стафилококков; среду Сабуро для выявления патогенных грибов; кровяной агар для определения гемолитических форм микробов; среду Эндо использовали для выявления энтеробактерий.

Всего за период исследования было обследовано 86 объектов (жилые и производственные помещения, подвалы и т.д.) Собрано и определено 2239 экземпляров членистоногих, относящихся к отрядам *Diptera* (сем. *Culicidae*, *Muscidae*, *Calliphoridae*), *Siphonaptera*, и клещей отрядов *Acariformes* (сем. *Pyroglyphidae*), *Parasitiformes* (сем. *Ixodidae*). Наиболее обширный набор видов относится к отр. *Diptera* (1881 особь – 84%), представители которого проявляют широкий диапазон вариантов синантропности (2). Большое количество видов принадлежит к отрядам блохи – 371 экземпляр, мухи – 499, клещи – 358, тараканы – 497, постельные клопы – 17 особей.

Исследования проводились в различные сезоны года. Было доказано, что лимитирующими факторами распространения членистоногих являются зимние отрицательные температуры, которые они могут пережить только в отапливаем-

ых помещениях. Основным местом обитания блох в зданиях являются подвальные помещения. Кроме того, в подвалах школ и жилых домов в каждом случае встречались мухи, комары, тараканы. В ловушках, выставленных в клетках с птицами и обезьянами в городском зоопарке, были обнаружены только комнатные мухи.

Мухи развиваются в помещениях с неблагоприятными санитарно-гигиеническими условиями, их местом обитания служат скопления пищевых отходов и нечистот. Обнаруженные нами дрозофилы свидетельствуют о нарушении санитарных норм хранения овощей и фруктов.

Обнаруженные крупные тараканы – американский и туркменистанский – поселяются в подвалах с нарушенной теплоизоляцией труб центрального отопления (1). Эти виды являются видами-эмигрантами. При рассмотрении комплекса синантропных членистоногих можно отметить, что виды – полифаги (тараканы, мухи) и подстерегающие эктопаразиты (постельные клопы) имеют очень широкое распространение. Согласно научным источникам, тараканы могут передавать 4 типа вирусов, 40 видов бактерий, 12 видов гельминтов. В последние десятилетия получены данные о передаче постельными клопами вирусов и паразитов. Клещи сем. *Ixodes* участвуют в передаче помимо клещевого энцефалита также клещевого боррелиоза (болезнь Лайма), который все чаще встречается на территории Забайкалья (3). При проведенных исследованиях в районе стадиона СИБВо и во дворах ул. Токмакова и ул. Кайдаловская выявлены единичные случаи обнаружения клещей (11 экземпляров) *Ixodes persulcatus*. Это указывает на факт освоения клещами озелененных территорий в городе.

Было поймано блох 371 особь. В развитии блох выявлена сезонность развития (весенние и осенние исследования), 74 % обнаруженных блох приходится именно на этот период. Доказано, что вид *C. felix* (блоха) является переносчиком возбудителей крысиного тифа, болезни Лайма и болезни кошачьих царапин. По встречаемости наиболее «заселенными» были подвальные помещения, особенно места возле труб отопления и места повышенной влажности.

Комары – активно нападающие кровососы – были обнаружены почти во всех объектах. Имаго и преимагинальные стадии представлены в подавляющем большинстве *C. pipiens* (комары), выплод которых происходит в подвалах зданий.

С обнаруженных членистоногих были сделаны смывы, а также посева на питательные среды. Через 24 часа после инкубации при $t\ 37^{\circ}\text{C}$

была обнаружена следующая микрофлора: *Escherichia coli* со сниженной ферментативной активностью до 10^5 , β -haemolyticus streptococcus до 10^3 , α -haemolyticus streptococcus до 10^3 , Staf. Saprophyticus до 10^4 , Staf. Albus до 10^5 , Staf. Aureus до 10^5 . Вся выявленная микрофлора относится к группе условно-патогенных микроорганизмов. Они способны вызвать заболевание при наличии хотя бы одного из двух условий: большая микробная масса возбудителя; сниже-

ние защитных сил организма.

Выводы: Изучение фауны членистоногих на урбанизированной территории г. Читы демонстрирует большое количество видов, потенциально способных к обитанию в урбаноценозах и соответственно к участию в передаче инфекционных заболеваний. В целом наблюдается тенденция к усилению процессов синантропизации членистоногих.

Литература

1. Богданова Е.Н. Инфекционные заболевания, передаваемые иксодовыми клещами, и синантропизация клещей // Профилактическая медицина – практическому здравоохранению: сб. науч. ст. / МПФ ППО ММА им. И.М. Сеченова. – М., 2007. – Вып.3. – С.253-258.
2. Богданова Е.Н. Экологическая пластичность синантропных членистоногих как фактор увеличения их эпидемиологической значимости // Материалы 9-го съезда Всерос. науч.-практ. об-ва эпидемиологии и паразитологии. 26-27 апр. 2007 г.
3. Богданова Е.Н. Синантропизация иксодовых клещей как фактор увеличения их эпидемиологической значимости // Дезинф. дело. 2006. – №3. – С. 50-53.
4. Богданова Е.Н. Постельные клопы как современная проблема медицинской энтомологии // Материалы 1 Всерос. совещ. по кровосос. насекомым (24-27 октября 2006 г.). – СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 2006. – С. 28-30.

Ларина Наталья Петровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Читинской государственной медицинской академии. 672000, Забайкальский край, г. Чита, ул. Горького, 39а. Тел.: 8(3022)323481.

Чистякова Наталья Сергеевна, кандидат биологических наук, ассистент кафедры биологии Читинской государственной медицинской академии. 672000, Забайкальский край, г. Чита, ул. Горького, 39а. Тел.: 8(3022)323481, chistyakovans@mail.ru.

Larina Natalia Petrovna, candidate of biological sciences, associate professor, department of biology, Chita State Medical Academy. 672000, Zabaikalsky territory, Chita, Gorky str. 39a, 8(3022)323241.

Chistyakova Natalia Sergeyevna, candidate of biological sciences, assistant, department of biology., Chita State Medical Academy, 672000, Zabaikalsky territory, Chita, Gorky str. 39a, 8(3022)323481, chistyakovans@mail.ru.

УДК 598.2 (571.54)

© *С.Л. Сандакова, А.С. Базарова*

Пространственная дифференциация близкородственных видов птиц г. Улан-Удэ

Рассмотрены пространственное предпочтение к биотопам обитания и пространственная динамика некоторых близкородственных синантропных видов птиц в течение года. Работа направлена на выявление особенностей их пространственно-го размещения по городским биотопам и особенностей перекрывания пространственных ниш в разные сезоны года.

Ключевые слова: птицы, биотопы, синантропные, питание, гнездование, пространственная ниша, пространственная динамика, численность, плотность населения, популяция, зимующие.

S.L. Sandakova, A.S. Bazarova

Spatial Differentiation of Closely Related Birds Species in Ulan-Ude

The spatial preference for habitats and the spatial dynamics of some closely related synanthropic species of birds have been considered throughout the year. The work is aimed at identifying the characteristics of their spatial distribution in urban habitats and the overlapping features of the spatial niches in different seasons.

Keywords: birds, habitats, synanthropic, nutrition, breeding, spatial niche, spatial dynamics, number, density of population, population, wintering.

Для исследования пространственной дифференциации выбраны в качестве модельных видов птицы, являющиеся фоновыми со значительной долей участия в населении: сизый и скалистый голуби, домовый и полевой воробьи,

черная ворона и ворон, который, хотя и является малочисленным, но он постоянный обитатель городских биотопов. На основе существующего зонирования г. Улан-Удэ [1], долговременных учетных данных, полученных нами, мы смогли

рассмотреть не только пространственное предпочтение к биотопам обитания, но и пространственную динамику этих птиц в течение года.

Пространственное размещение обоих видов птиц по городским биотопам неодинаковое (рис 1). Сизый голубь (*Columba livia*) зимой и весной распространен во всех районах города. В остальные сезоны года распространение неравномерное. Для зимы наиболее кормными для них местами являются промышленные объекты, парки и старые многоэтажные строения. К весне имеет значение наличие мест гнездования. Районы с чердаками в высоких новых и старых многоэтажных домах (от 5 и более этажей) расположены преимущественно в центральной части города. С наступлением летнего периода чис-

ленность птиц в городе более или менее выравнивается. Осенью при обилии кормов появляется четкая дифференциация данного вида по биотопам города. Предпочтение получают селитебные районы, расположенные в них парки и скверы и все те же промышленные районы. Скалистый голубь (*Columba rupestris*) имеет меньшую численность и более равномерно распространен по всем биотопам города. Не имеет достаточно выраженного предпочтения для гнездования и ночевки, использует невысокие строения, кормится на всех газонах, пустырях, охотно посещает окраины вобранных лесов и дачные поселки, дворы частных индивидуальных строений, и поэтому при визуальном наблюдении на периферии города более заметен.

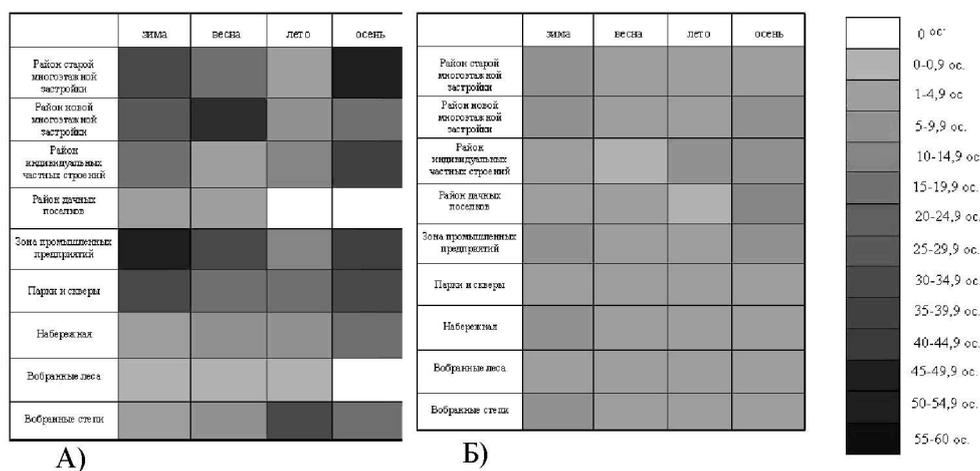


Рис. 1. Плотность популяции сизого (А) и скалистого (Б) голубей в разные сезоны года (10 ос/10 га) в различных биотопах г. Улан-Удэ

Для выявления степени перекрытия пространственной ниши сизого и скалистого голубей в общем биотопе использована методика расчета, благодаря которой мы получили показатели степени использования биотопического ресурса каждым видом (Levins, 1968). При суммировании всех показателей общей ниши выявлена степень перекрытия пространственных ниш в сезон. Наибольшего пика по городу достигает весной – 3,33. В целом индекс перекрытия с началом репродуктивного периода постепенно снижается. С появлением выводков часть популяции скалистого голубя перемещается в пригородную зону, и перекрытие пространственных ниш уменьшается на 2,91 летом. К осени за счет обилия кормов естественного происхождения расхождение в пространстве еще более увеличивается – 2,48. С наступлением холодов птицы собираются в городских биото-

пах, к зиме снова происходит повышение степени плотности перекрытия (3,25).

Домовый воробей (*Passer domesticus*). Обитает практически во всех биотопах города, но численность его везде варьирует (рис. 2). В зимние месяцы его численность самая низкая для этого вида в году, и он распределен по городу довольно равномерно. Предпочтения отдаются районам старой многоэтажной застройки и вобранным степям. Самую низкую плотность населения вид имеет в районах вобранных лесов. В начале весны отмечена незначительная смена биотопов, довольно значительное число особей начинает концентрироваться в районах индивидуальных одноэтажных застроек, вобранных степях, дачных поселках, а также во дворах промышленных предприятий. С началом гнездования численность домового воробья начинает увеличиваться и достигает за две генерации

максимума уже к началу лета. Плотные скопления наблюдаются практически во всех биотопах города. Наибольшая концентрация в это время отмечена в зоне промышленных предприятий. Менее посещаемым районом остается район вобранных лесов. Осенью снова происходит незначительное перераспределение в биотопах, предпочтение переносится в районы индивидуальной одноэтажной застройки, здесь отмечена наиболее плотная концентрация в этот период. Практически во все сезоны вобранные леса остаются менее предпочитаемым биотопом.

Полевой воробей (*Passer montanus*) по плотности населения значительно уступает домовому воробью, его численность гораздо ниже. Полевой воробей круглый год распределен более равномерно по городу, чем домовый. Зимой его большая концентрация отмечена в зоне промышленных предприятий. На набережной, в районе индивидуальных одноэтажных строений

и в дачных поселках численность ниже. Весной некоторая часть городских птиц перелетает на набережные рек, где образует места с локальной концентрацией. Почти неизменной остается численность в районах индивидуальной одноэтажной застройки, в дачных поселках и промышленной зоне. Также в этот период они охотно населяют вобранные леса и степи. Численность в этот период в целом по городу немного возрастает за счет перемещения птиц, обитавших в прилегающих к городу биотопах, связи с этим общая численность немного увеличивается. С наступлением лета места с незначительным уплотнением отмечены в вобранных степях и на набережной. Осенью численность постепенно начинает увеличиваться к концу сезона, локальные концентрации образуются практически во всех биотопах города. Малонаселенными полевыми воробьями остаются районы старой и новой многоэтажной застройки.

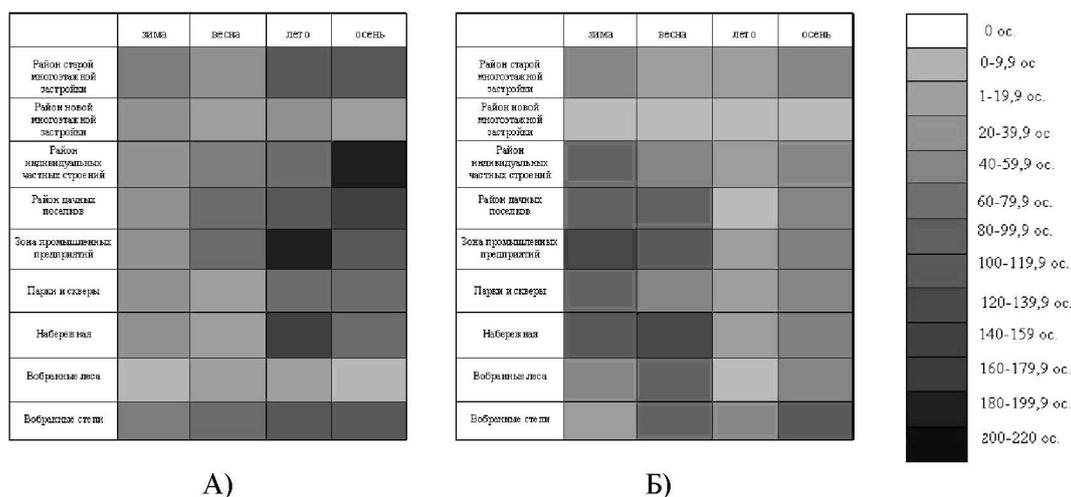


Рис. 2. Плотность популяции домового (А) и полевого (Б) воробьев в разные сезоны года(10 ос/10 га) в различных биотопах г. Улан-Удэ

Несмотря на снижение численности полевого воробья в теплый период года, перекрывание пространственных ниш в городе у обоих видов остается во все сезоны года более или менее равномерным. Индекс перекрывания пространственных ниш по всему городу наибольшего пика достигает весной – 4,03 (за счет данных в начале сезона) и зимой 4,0. В целом индекс перекрывания с началом репродуктивного периода в городе также постепенно снижается, потому что начинают проявляться отличия биотопических предпочтений. Летом перекрывание пространственных ниш выражено менее всего (3,06). Осенью немного повышается, так как в конце сезона часть городской популяции поле-

вого воробья возвращается в город. При сопоставлении плотности населения и динамики численности в городских биотопах обоих видов птиц видно, что черная ворона (*Corvus corone*) больше освоила урбанизированный ландшафт (рис. 3). Зимой и весной держится в одних и тех же местах обитания с довольно высокой численностью. С наступлением лета большая часть городской популяции черной вороны с выводками покидает городские биотопы. И снова возвращается в город только с наступлением холодов и выпадением снега. Ситуация с вороном (*Corvus corax*) немного иная. Во первых, это малочисленный вид, посещает преимущественно в холодное время только окраины

города, где больше шансов найти корм, и плотных скоплений не образует. Мелкие локализации в основном в районе индивидуальных одноэтажных строений и дачных поселков. Эти биотопы, имеющие на своей территории хорошо

озелененные скверы и парки, остатки природных лесов или связаны с естественными сосновыми лесами. Имеются районы, где он практически не встречается.

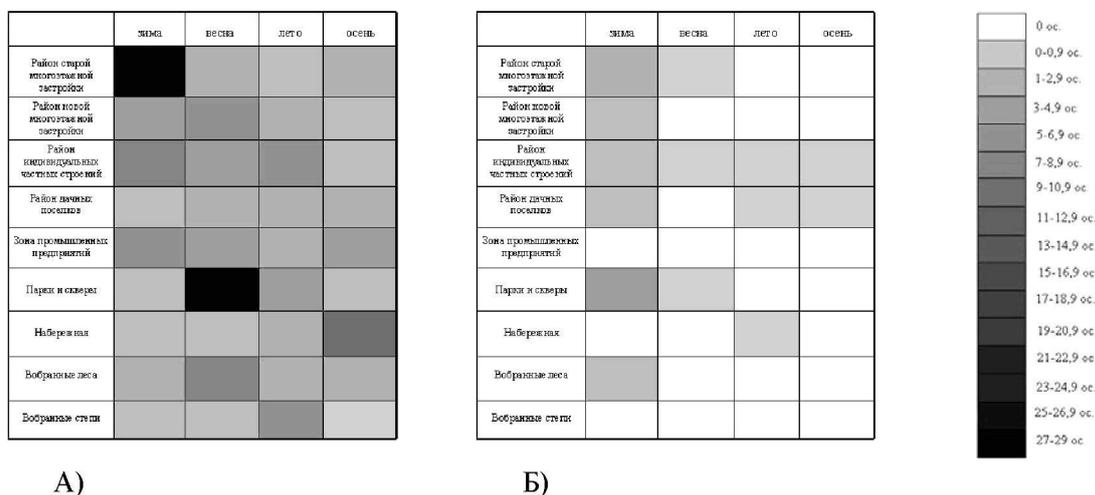


Рис.3. Плотность популяции черной вороны (А) и ворона (Б) в разные сезоны года (10 ос./10 га) в различных биотопах г. Улан-Удэ

Перекрывание пространственных ниш черной вороны и ворона в разных биотопах города в различные сезоны года выглядит довольно неравномерно. Места контактов ограничены, и более чаще индекс проявляется зимой в индивидуальных строениях, промышленных предприятиях и на набережных рек. Весной происходит значительное снижение показателей перекрывания пространственных ниш, суммарный индекс составляет 0,44. Летом, с появлением выводков, обилием кормов за пределами города, происходит еще большее снижение численности обоих видов в городе и индекс показателей перекрывания ниш составляет 0,41. Осенью данная тенденция еще более усиливается (0,35).

Средняя численность этих видов в городе постоянно колеблется в пределах для сизого голубя от 2 до 55, скалистого голубя – от 1 до 11, домового воробья – от 10 до 220, полевого воробья – от 2 до 122, черной вороны – от 1 до 28, ворон – от 0,03 до 6,2. Наибольшей численности воробьи и голуби в городских биотопах достигают осенью, а если быть точнее, – во второй половине осени. Черная ворона и ворон – зимой.

Миграции видов внутри города по разным сезонам года обусловлены потребностью вида и особенностями их экологии.

Весной виды, гнездящиеся в городе (сизый голубь, домовый воробей, часть популяций черной вороны и скалистого голубя), перемещаются

в биотопы, имеющие ниши, пустоты, деревья в достаточном количестве, что приводит к сезонному повышению численности в этих биотопах. Большая часть популяций полевого воробья, черной вороны покидает город в период гнездования. Обитавшая в городе популяция ворона почти полностью покидает его пределы.

Летом виды, гнездившиеся в городе, делятся на три категории:

1) домовый воробей и сизый голубь с выводком остаются в гнездовых биотопах, совершая незначительные кормовые миграции;

2) выводки скалистого голубя покидают пределы города, в то время как взрослые гнездящиеся далее особи остаются в гнездовых биотопах;

3) черная ворона и полевой воробей к началу лета вместе с выводком почти полностью перемещаются в пригород и на окраины населенного пункта.

Данными особенностями обусловлена динамика летней численности.

Осенью домовый воробей и сизый голубь достигают пика численности. Заметно подрастающая в численности городская популяция полевого воробья, скалистого голубя и черной вороны возвращается в город. Во второй половине осени начинает посещать городские биотопы ворон, и начинает пополняться местная популяция черной вороны за счет откочевавших на лето осо-

бей и зимующих более северных особей.

Зимой плотность населения черной вороны и ворона достигает максимальных значений. Кроме кормовых биотопов, эти виды, особенно черная ворона, приурочены ближе к концу дня к местам ночевок. Полевой и домовый воробьи в течение сезона постепенно снижают численность, но скорость этого процесса зависит от

суровости зимы.

Перекрытие пространственных ниш в условиях города для всех этих видов более выражено зимой и весной. Все они, хоть и с разными показателями, имеют постоянное перекрытие пространственных ниш. Более избирательны в выборе биотопа сизый голубь и ворон.

Литература

1. Доржиев Ц.З., Сандакова С.Л. Экологический анализ фауны и населения синантропных птиц (на примере г. Улан-Удэ) // Растения и животные в наземных экосистемах // Байкальский экологический вестник. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ. – 2003. – Вып. 3. – С 97-117.
2. Levins R. Evolution in Changing Environments, Monographs in Population Biology, 1968.-2. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. – 120 p.

Сандакова Светлана Линхоевна, доктор биологических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой зоологии и экологии, Бурятский государственный университет, 670000 г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а, e-mail: sandsveta@mail.ru

Базарова Алма Сергеевна, аспирант III года обучения, кафедра зоологии и экологии, Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а, e-mail: alimaB86@mail.ru

Sandakova Svetlana Linkhovievna, doctor of biological sciences, associate professor, assistant manager of the department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24 a, e-mail: sandsveta@mail.ru

Bazarova Alima Sergeevna, postgraduate student, the third year of training, department of zoology and ecology, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24 a, e-mail: alimaB86@mail.ru

УДК 598.2(571.54)

© С.Л. Сандакова, О.А. Кустова

Зимние кормовые места и кормовая активность птиц в городских условиях Забайкалья

Рассматриваются возможности зимних мест кормления, трофические группы и зимняя кормовая активность птиц. В результате исследования вся зимующая авифауна, обитающая в населенных пунктах, охарактеризована как преимущественно всеядная и использующая различные места для кормления.

Ключевые слова: синантропизация, популяция, населенные пункты, кормление, места кормления, зимние стаи, суточная активность, полифагия, биотопы, станция.

S.L. Sandakova, O.A. Kustova

Winter Feeding Sites and Fodder Activity of Birds in Urban Environments Transbaikalia

This publication discusses the possibility of winter feeding grounds, trophic group and feeding activity of winter birds. As a result of the study study, the entire wintering avifauna inhabiting the localities has been characterized as mostly omnivorous and using different places for feeding.

Keywords: synanthropization, population, localities, feeding, feeding grounds, winter packs, daily activity, polyphagia, biotopes, habitats, station.

Трофические группы птиц населенных пунктов в зимнее время года. Наибольшее значение в трофической структуре птиц исследуемых населенных пунктов в зимний сезон имеют полифаги (рис.1): в Восточном Прибайкалье – всего 32 вида (66,6% всей зимней авифауны), в Селенгинском Забайкалье – 43 вида (64,2%).

Из них во всех населенных пунктах в видовом составе доминируют зимние полифаги: дятлообразные (6 видов), из воробьинообразных –

жаворонковые (3 вида), синицевые (6 видов), овсянковые (5 видов), мухоловковые (2 вида), из вьюрковых – сибирская чечевица, урагус, обыкновенный дубонос и по одному виду – сорокопутовые, завирушковые, длиннохвостые синицы, поползневые. Постоянные полифаги – сизая чайка, кукушка, сойка, голубая сорока, сорока, кедровка, клушица, даурская галка, грач, черная ворона, ворон, домовый, полевой и каменный воробьи.

В населенных пунктах Восточного Прибай-

калья отмечается 22 вида (45,8%) зимних полифагов и 10 видов (20,8%) постоянных полифагов (сизая чайка, сойка, голубая сорока, сорока, кедровка, даурская галка, черная ворона и ворон, домовый и полевой воробьи) и в Селенгинском

Забайкалье – 29 видов (43,3%), зимних и постоянных полифагов 14 видов (20,9%), добавляется 4 вида – кукушка, грач и клушица, каменный воробей, – в связи с близостью степных биотопов.

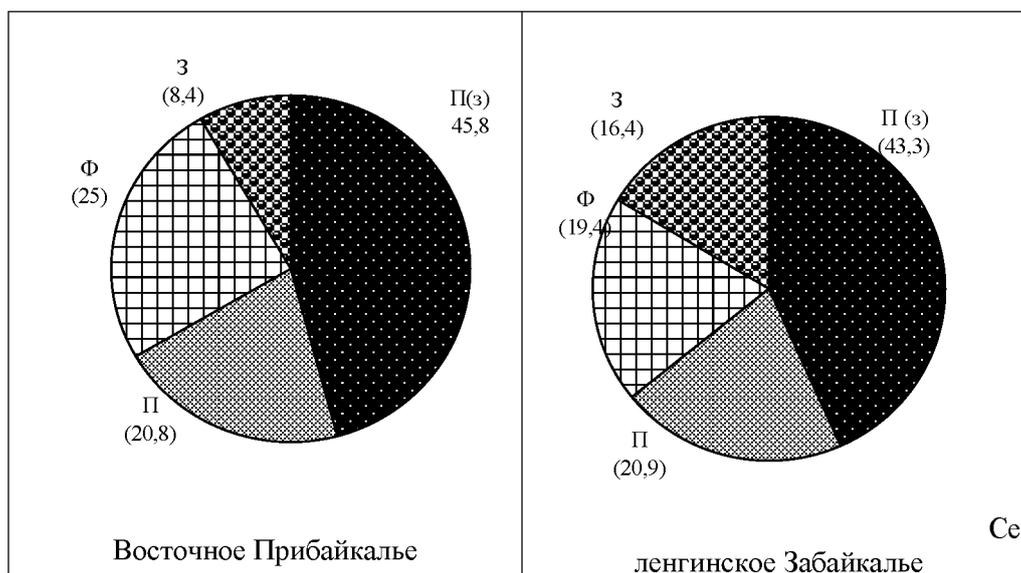


Рис 1. Соотношение трофических групп птиц населенных пунктов в зимний период (%)

Также существенный вклад в трофическую структуру птиц вносят фитофаги. Так, в Восточном Прибайкалье отмечено 12 видов (25%), в Селенгинском Забайкалье – 13 видов (19,4%).

Населенные пункты привлекательны для подгруппы зоофагов – миофагов. Их доля в Восточном Прибайкалье составляет 8,4% (4 вида), в Селенгинском Забайкалье – 16,4% (11 видов).

В зимней авифауне г. Улан-Удэ (47 видов) (табл. 1) из трофических групп птиц по составу предпочитаемых кормов преобладают полифаги – это всего 28 видов птиц (59,6% от зимней авифауны города). В этой группе более половины видов, которые становятся преимущественно

всеядными только в зимнее время, – 18 (38,3%): седой дятел, желна, большой пестрый дятел, малый пестрый дятел, рогатый жаворонок, рябинник, длиннохвостая синица, черноголовая и буроголовая гаички, москворезка, белая лазоревка, большая синица, обыкновенный поползень, урагус, обыкновенный дубонос, красноухая овсянка, подорожник, пуночка.

Доля постоянных полифагов составляет 10 видов птиц (21,3%): сизая чайка, сойка, голубая сорока, сорока, кедровка, даурская галка, черная ворона, ворон, домовый воробей, полевой воробей.

Таблица 1

Разнообразие трофических групп птиц в зимней авифауне населенных пунктов региона (всего 67 видов)

Трофические группы птиц	Кол-во абс. / %	Виды
Зимние полифаги	29 / 43,3	седой дятел, желна, большой пестрый дятел, белоспинный дятел, малый пестрый дятел, трехпалый дятел, монгольский, рогатый и полевой жаворонок, серый сорокопут, сибирская завирушка, дрозд Науманна, рябинник, длиннохвостая синица, черноголовая, буроголовая и сероголовая гаички, москворезка, белая лазоревка, большая синица, обыкновенный поползень, большая чечевица, урагус, обыкновенный дубонос, белошапочная овсянка, овсянка Годлевского, красноухая овсянка, подорожник, пуночка.
Постоянные полифаги	14 / 21,1	сизая чайка, кукушка, сойка, голубая сорока, сорока, кедровка, клушица, даурская галка, грач, черная ворона, ворон, домовый воробей, полевой воробей, каменный воробей.

Фитофаги	13 / 19,4	рябчик, бородастая куропатка, сизый и скалистый голуби, свиристель, обыкновенная и пепельная чечетки, сибирский вьюрок, сибирская чечевица, обыкновенный и белокрылый клесты, обыкновенный и серый снегири.
Зоофаги	11 / 16,4	черный коршун, тетереватник, перепелятник, зимняк, мохноногий курганник, сапсан, дербник, обыкновенная пустельга, белая сова, ушастая сова, оляпка.

Зимующие и оседлые виды образуют довольно крупную долю фитофагов – 12 видов (25,5%) – все фитофаги, кроме сибирского вьюрка (табл. 1). Абсолютных зоофагов немного, их 7 видов (14,9%), практически все они являются дневными или ночными хищниками (тетереватник, зимняк, мохноногий курганник, дербник, обыкновенная пустельга, белая сова, ушастая сова).

Таким образом, по характеру питания птиц в населенных пунктах Восточного Прибайкалья и Селенгинского Забайкалья практически нет отличий (рис. 1). Доминирует зимой группа зимних полифагов, как в сельской местности, так и в городской. В основном это оседлые виды птиц (седой дятел, желна, большой пестрый дятел, белоспинный дятел, малый пестрый дятел, трехпалый дятел, рогатый жаворонок, серый сорокопут, сибирская завирушка, длиннохвостая синица, черноголовая, буроголовая и сероголовая гаички, московка, белая лазоревка, большая синица, поползень, большая чечевица, урагус, обыкновенный дубонос, овсянка Годлевского, красноухая овсянка) и меньше частично-зимующие и зимующие (подорожник и пуночка) виды. Заметна доля фитофагов и постоянных полифагов. В целом среди видов зимней авифауны населенных пунктов мало узкоспециализированных видов в выборе корма.

Таким образом, зимой, когда корма малодоступны, птицы посещают населенные пункты. В трофических группах птиц города так же, как и в регионе, преобладает группа птиц, которая в суровое время года становится полифагами и является ими постоянно. Среди зимних птиц узкоспециализированных по трофике видов меньше. Полифаги имеют явное преимущество в условиях антропогенной трансформации местообитаний, благодаря широкому трофическому спектру они способны использовать не только разные кормовые объекты, но и переходить на корма антропогенного происхождения.

В условиях юга Сибири интенсивность процесса синантропизации местных видов птиц в меньшей степени зависит от роста самих населенных пунктов, когда вбирается большое число видов вместе с их привычными местообитаниями. В большей степени этот процесс обусловлен вынужденными, т.е. активными поисками корма птицами, которые являются всеядными или употребляют различные корма в разные сезоны

года. И этот процесс особенно сильно выражен в зимнее время.

Экологическое разнообразие мест кормления птиц и их кормовые возможности. Весь спектр антропогенных факторов, действующий в максимальной степени в городских условиях. Одним из важных синантропизирующих факторов для птиц является поиск корма в населенных пунктах, особенно в зимнее время года. Поэтому, обитая в антропогенных ландшафтах, птицы вследствие адаптаций к неестественным местам обитания развивают в своей экологии новые адаптации. Необходимо отметить, что этот процесс, по мнению многих специалистов, неизбежен и довольно интенсивен [2,7,8].

Сам город и его прилегающие естественные территории в зимнее время года – это не только специфические места обитания, но и дополнительные места переживания экстремальных условий зимы. В целом зимой для выживания птицы используют разные способы для усиления биологических возможностей самого вида. Например, такие возможности, как переход в места обитания с обилием кормов, большая суточная активность синантропных видов птиц, высокая толерантность и меньшая пугливость птиц, полифагия как способность быстро переключаться на более доступные корма при отсутствии характерного корма и т.д. Все это характеризует экологическую валентность разных видов птиц, а также биологические и экологические возможности адаптации и синантропизации птиц.

Адаптации птиц к новым условиям начинаются, прежде всего, с поведенческих реакций. Преимущества имеют виды с более широкой экологической валентностью, способные вырабатывать стереотипы в поведении. Именно выживание и успешность существования многих видов птиц зимой связана с разнообразием и обилием кормов в населенном пункте. Зимой птицы кормятся в разных местах, где есть доступная пища. Помимо корма населенный пункт представляет множество укрытий, более мягкий микроклимат, отсутствие хищников. Поэтому ряд видов птиц начинает концентрироваться в центре города, а затем и вовсе образуют постоянные зимовочные стаи.

Данное исследование кормодобывательной деятельности фоновых видов птиц города дает возможность пополнить сведения по зимней

экологии фоновых видов и выявить направления синантропизации птиц, также расширить теоретическую базу для рационального управления их численностью и распространением.

В качестве модельных участков нами рассматривались разные биотопы г. Улан-Удэ [4]. Для начала рассмотрим специфические особенности условий обитания и питания птиц в городских условиях на примере г. Улан-Удэ.

Характеристика мест кормления синантропных видов птиц

В населенных пунктах даже вобранные участки естественных местообитаний довольно сильно трансформированы, и это обедняет естественную кормовую базу для птиц, но дополняет плодами и семенами искусственных насаждений, рудеральной растительности и кормами антропогенного происхождения.

В зимний период года было выделено 4 категории мест по наличию корма в них:

1) древесно-кустарниковая растительность (парков, скверов, дворового озеленения, садов, дачных участков, индивидуальных строений, у обочин дорог и набережных);

2) рудеральная травянистая растительность внутри населенных пунктов (пустыри, обочины дорог);

3) места скопления доступной для птиц пищи человека и пищевых отходов (большие свалочные комплексы, небольшие несанкционированные свалки, мусорные баки, скотные дворы, припасы хозяек на зиму в плохо защищенных местах);

4) искусственные покрытия (дороги и тротуары; площади; асфальтовое покрытие аэродромов, полигонов, кортов и т.д.);

1. Древесно-кустарниковая растительность. Улан-Удэ является довольно хорошо озелененным городом. В составе древесно-кустарниковой растительности можно выделить следующие сообщества: парки, скверы, дворовые озеленения; растительность вдоль обочин дорог и набережных. Состав сообществ довольно разнообразен и часто имеет многоярусную (2-3 яруса), хорошо сформированную структуру. Внутри и в щелях коры деревьев и кустарников зимует довольно большое число различных беспозвоночных и их личинок. Преимущественно в пищу используются птицами семена деревьев и кустарников. Во время ветров надуваются и скапливаются семена травянистой растительности и т.д.

Древесная растительность в основном представлена хвойными и лиственными породами. Из хвойных пород здесь преобладают сосна

обыкновенная, сосна сибирская, ель сибирская, лиственница сибирская. Лиственные породы представлены следующими насаждениями: тополь бальзамический, липа мелколистная, рябина сибирская, черемуха уединенная, яблоня Палласа, яблоня сибирская, осина, береза повислая, клен ясенелистный, ильм.

Кустарники: рябинник рябинолистный, акация (карагана древовидная), боярышник, сирень, бузина красная, жимолость татарская (волчья ягода), солянка.

Травянистая растительность: крапива, подорожник, горец птичий, герань, кровохлебка, пастушья сумка, тысячелистник, гусиная лапчатка, одуванчик лекарственный, полынь обыкновенная и т.д.

Центральные городские парки отдыха г. Улан-Удэ занимают площадь около 20,2 га. В последние годы за счет повальной их застройки стали вырубаться деревья, но посадка не возобновляется. Поэтому степень озеленения парков, скверов по сравнению с 1970-1980-ми гг. заметно снижена. Скверы, бульвары, насаждения при административных и общественных учреждениях занимают относительно небольшие территории. В целом многие озелененные участки города хорошо ухожены, с богатым ассортиментом древесно-кустарниковых видов, причем многие из этих пород имеют сочные плоды, которые начинают привлекать птиц с августа, и их поедание продолжается до начала нового вегетационного периода.

В садах и дачных поселках остаются остатки несобранного урожая или плоды декоративных деревьев и кустарников, которые обычно не собираются и потом поедаются разными видами птиц зимой. Зачастую плодовые деревья вырастают под придорожными заборами, на которых имеют привычку сидеть птицы.

В целом в зимнее время года древесно-кустарниковые насаждения в населенных пунктах довольно хорошо представлены и представляют обширную кормовую базу для семяядных и плодоядных фитофагов и зимних полифагов.

2. Рудеральная травянистая растительность внутри населенных пунктов (пустыри, обочины дорог), богатая семенами и плодами.

Одним из типов антропогенной растительности в населенных пунктах является рудеральная – синантропная сорная растительность не только мусорных мест, но различных местообитаний, образованных видами эксплерентами или рудералами. Рудеральные сообщества (от лат. rudoris – щель, строит. мусор) – сообщества всех ста-

дий сукцессий, развивающиеся на сильно трансформированных участках населенного пункта [3].

В составе рудеральной растительности на основе работы А.В. Суткина [11], посвященной растительности г. Улан-Удэ, выделены следующие безранговые сообщества:

- сообщества начальных стадий восстановленных сукцессий и полынные сообщества, где доминируют рожь посевная *Secale cereale*, пшеница мягкая *Triticum aestivum*, брица *Setaria viridis*. Они развиваются по обочинам железных дорог, вдоль огородов.

- разнотравно-пыльняное сообщество поздних стадий восстановленных сукцессий, развивающееся по обочинам дорог, на пустырях, свалках мусора. В составе сообществ доминируют пыльня *Artemisia sieversiana*, кохия *Kochia densiflora*, брица *Setaria viridis*, ширица обыкновенная *Amaranthus retroflexus*, солянка *Salsola collina*.

- сообщества мезофитов с доминированием подорожника большого *Plantago major*, лапчатки гусиной *Potentilla anserina*, встречается ситник сплюснутый *Juncus compressus*, *Halerpestes sarmentosa*. Данное сообщество развивается на вытаптываемых местообитаниях: во дворах, вдоль улиц, в местах выпаса.

- стадия господства злаков, предшествующая формированию либо луговых, либо степных сообществ. В составе сообщества доминируют *Elytrigia repens*, *Leymus littoralis*, житняк гребенчатый *Agropyron cristatum*. Из разнотравья – лапчатка двувильчатая *Potentilla bifurca*, лапчатка *Potentilla paradoxa*, астрагал восточносибирский *Astragalus austrosibiricus*.

Таким образом, рудеральные сообщества – «почти обязательный» компонент ландшафта населенных пунктов, разнообразие которых в первую очередь зависит от степени антропогенного пресса (Черосов, 1998).

В населенных пунктах на сорной растительности у заборов, на свалках, у дорог кормятся преимущественно семеноядные фитофаги и зимние полифаги. В основном рудеральная растительность представляет интерес в начале и конце зимы, т.к. в разгар зимы растения практически полностью завалены снегом и только отдельные торчащие сухие побеги с семенами играют роль в сборе корма.

3. Места скопления доступных для птиц пищевых отходов и пищи человека в населенных пунктах можно подразделить на несколько групп:

- большие свалочные комплексы;

- небольшие несанкционированные свалки;

- мусорные баки;

- скотные дворы;

- припасы хозяек на зиму в плохо защищенных местах.

Наибольшая доля кормов сконцентрирована на больших городских свалочных комплексах, куда в течение всего года непрерывно поступает около 10 млн тонн отходов в год. Большие свалки представляют богатую кормовую базу для многих птиц и играют важную роль в их жизни, особенно в зимний период, когда пищевые отходы становятся практически основным доступным кормом.

Вокруг Улан-Удэ более 200 небольших несанкционированных свалок, где сконцентрирована основная масса кухонных отходов.

В каждом дворе с несколькими многоэтажными домами имеются мусорные баки, где на протяжении нескольких лет устанавливается почти иерархическая последовательность кормления. Ранним утром появляются бездомные собаки, растаскивающие упаковки, высыпая вокруг баков содержимое, найденное съестное сначала поедается ими, за ними прилетают птицы, собирая оставшиеся крошки.

В сельских населенных пунктах и по периферии города в районах частных индивидуальных строений нередко содержат домашний скот: коровы, козы, овцы, свиньи, иногда дворы с домашней птицей. Их содержание сопровождается заготовкой сена, а значит под навесами зимой, где нет снега, птицы могут находить семена трав, в свиных и птичьих дворах – зерна культурных злаков и другие остатки корма домашних животных.

На балконах в пластиковых пакетах хранятся припасы хозяек на зиму, где нередко появляются повреждения упаковок. Некоторая часть мясных и овощных заготовок становится добычей воробьев, синиц, ворон.

4. Искусственные покрытия представлены асфальтовым покрытием дорог и тротуаров, площадей, асфальтовым покрытием аэродромов, полигонов, кортов и др., используемым птицами для сбора корма – задуваемых семян, семечек, сухариков, крошек, оставленных прохожими, песчинок и камешек как гастролитов.

Рассмотренные нами кормные места в зимнее время в разных населенных пунктах, несомненно, имеют разную кормовую ситуацию и по наличию, и по разнообразию видов кормов.

Доступные для птиц виды зимних кормов. Для характеристики мест кормления и трофических групп синантропных птиц были выделены

следующие категории кормов:

1. Корма естественного происхождения. 1а. Животный корм:

- Беспозвоночные животные – зимой в основном мелкие, размером менее 4 -5 мм. Это, прежде всего, личинки жуков, пилильщиков, куколки бабочек, личинки короедов, усачей, лубоедов, внутрискелетные вредители зерновых культур, пауки, имаго взрослых мотыльков, божьих коровок, яйца непарного шелкопряда, зимующие в коре деревьев, в трещинах стволов и т.д. В лиственных породах зимуют различные личинки сельскохозяйственных вредителей, например, галлицы. В породах лиственницы встречается лиственная почковая галлица. Этот вид корма привлекает энтомофагов и видов с резкой сменой кормов – зимних полифагов.

- Позвоночные животные – в данной ситуации это птицы (сизый голубь, домовый и полевой воробьи), которые могут стать кормом для хищных птиц – обыкновенная пустельга, черный коршун, перепелятник, мохноногий курганник, зимняк.

1б. Растительный корм:

- зерна культурных растений;
- семена диких травянистых растений;
- мягкие плоды древесно-кустарниковой растительности.

Зимой этот вид корма представляет интерес для зерноядных (семеноядных) фитофагов и зимних полифагов.

2. Корма бытового происхождения:

- мясные и молочные отходы (кусочки мяса, рыбы, кости, скорлупа яиц, пакеты из-под молока и др.);
- овощные отходы (очистки овощей, гнилые фрукты и овощи);
- хлебные остатки (крошки, черствые остатки хлеба и сдобы, сырые и вареные крупы).

Данным видом корма питаются преимущественно постоянные полифаги, а также зимние полифаги, особенно в экстремальных условиях зимы.

3. Отходы и сырье промышленных предприятий: зерно, крупы, мясные отходы, жиры, склады древесины, опилки и др.

Как в городских, так и в сельских населенных пунктах располагаются склады древесины, пилорамные производства. Возле всей побочной продукции пилорам – древесных отходов, горбылей, древесных опилок и т.д., сосредоточивается большое количество насекомых в теплое время года, а на зиму в них остаются либо отдельные особи в состоянии зимнего оцепенения, куколки, личинки. Кроме того, здесь птицы на-

ходят и семена сорных растений.

Разнообразие кормовых возможностей в основных местах кормления птиц в зимнее время года. Поскольку мы выяснили о преобладании видов с обширным рационом в питании, то для зимнего питания большей части птиц важно не только обилие кормов, но его многообразие в населенных пунктах. Зимой птицы кормятся в разных местах, где есть доступная пища. Некоторые виды постоянно кормятся в идентичных местах: дороги и их обочины, кустарники и высокий сорняковый травостой. А другие могут использовать для кормления совершенно разные места, используя совершенно не схожие корма.

Кормовые возможности древесно-кустарниковой растительности в зимний период довольно разнообразны. Среди них можно выделить несколько разновидностей корма для птиц населенных пунктов: растительный (семена, плоды, почки деревьев) и животный корма.

Поскольку зимой полностью исчезают вегетативные части растений, трава, то доступными оказываются только небольшая часть семян, плодов, ягод и почек.

Семена древесно-кустарниковой растительности являются почти основной кормовой базой для птиц в холодное время. Весной и осенью, перемещаясь вдоль этих насаждений в поисках корма, птицы совершают местные миграции и проходят через весь город во время пролетов.

Итак, кормовые возможности древесно-кустарниковой растительности используют 39 видов птиц (83,1%) в зимнее время года. В начале зимы, когда снежный покров неглубокий и семена, падающие на поверхность снега, хорошо заметны, то они становятся легкодоступными семеноядным фитофагам (12 видов, 14,9%) и преимущественно группе зимних полифагов (18 видов, 38,3%) и 9 видам постоянных полифагов (табл. 1). Птицы потребляют семена ивы, тополя, березы, рябины, ольхи, осины, хвойных деревьев, вскрывают коробочки сирени, выщелачивают семена из трав. Также семена можно найти в подстилке под древесно-кустарниковой растительностью, когда снег еще не совсем глубокий. В конце зимы, в результате подтаивания снега, начинают вытаивать семена, попавшие в плотный снежный покров. Например, домовые и полевые воробьи питаются с самих растений и собирают опавшие семена со снежного покрова.

Мякоть и семена плодов как один из вариантов кормовых возможностей древесно-кустарниковой растительности привлекают другую подгруппу фитофагов – плодоядных птиц.

Однако узкоспециализированных видов зимой мало, поэтому сюда входят все те же виды из подгруппы семеноядных птиц, т.е. птицы, потребляющие семена и плоды растений. В начале зимы они питаются плодами, оставшимися на деревьях и кустарниках с осени. В течение зимы птицы поедают плоды черемухи, рябины, ранета, дикой яблони, оставшиеся на их верхушках либо опавшие на снежный покров. Например, обыкновенная чечетка небольшими группами (5-8 птиц) кормится в кустарниках вдоль улиц дачных поселков и парков. Свиристели зимой образуют довольно крупные стаи до 30 птиц и более, и так кочуют в поисках корма в течение светлого периода дня.

Животный корм (под этим названием понимаем группу насекомых, их личинок, локализованных в древесно-кустарниковой и травянистой растительности).

Зимой, после установления глубокого снежного покрова, преимущественно все воробьинообразные птицы собирают растительный корм. Однако некоторые *зимние полифаги* (т.е. виды с сезонной сменой предпочитаемых кормов, которые в теплое время года являются преимущественно насекомоядными, но в холодный зимний период переходят на питание малокалорийными растительными кормами) продолжают кормиться насекомыми и их личинками, зимующими в древесно-кустарниковой растительности зеленых насаждений, городских парков, садовых участков и в травянистой растительности. Поэтому поверхность стволов, ветвей деревьев и кустарников является важным местом сбора корма на древесно-кустарниковой растительности.

Преимущественно насекомоядные виды птиц (это все виды дятлов, большая синица, гаички, белая лазоревка, обыкновенный поползень, клесты, пуночка и др.) приспособляются к отыскыванию спрятавшихся мелких зимующих насекомых и их личинок в коре древесно-кустарниковой растительности, которые обеспечивают им белковую пищу. Хотя зимой эти птицы подкармливаются растительной пищей (например, гаички, синицы, поползни, клесты – семенами берез, ольхи, осины, хвойных, травянистой растительности; дятлы – хвойными семенами).

Кормовые возможности рудеральной травянистой растительности внутри населенных пунктов в зимнее время года привлекают 24 вида зимних птиц. Это многочисленные семена травянистой и сорной растительности, представляющие интерес для семеноядных фитофа-

гов – 11 видов (23,4% всей зимней авифауны города): рябчик, бородастая куропатка, сизый и скалистый голуби, обыкновенная и пепельная чечетка, сибирская чечевица, обыкновенный и белокрылый клесты, обыкновенный и серый снегири. Их доля составляет 78,6% от всех фитофагов города в зимнее время.

Данные кормовые возможности также используют зимние полифаги (11, 23,4%) – рогатый жаворонок, длиннохвостая синица, черноголовая и буроголовая гаички, московка, белая лазоревка, большая синица, урагус, красноухая овсянка, подорожник, пуночка – это 61,1% от всех зимних полифагов города. Среди постоянных полифагов отмечается 2 вида птиц (4,2%): домовый и полевой воробьи, составляющие 20% всех полифагов города.

Здесь растительный корм представлен семенами, которые опадают с сорняков, или сохраняются в плодах всю зиму, а также скопления семян, надуваемых ветром в различные углубления и к обочинам дорог.

Кормовые возможности мест скопления доступных для птиц пищевых отходов и пищи человека. На большие свалочные комплексы в течение всего года непрерывно поступают промышленные, бытовые и пищевые отходы, представляющие богатую кормовую базу для многих птиц особенно в зимний период, когда естественные корма малодоступны. Кроме обилия кормов на свалках птиц привлекает также и их разнообразие – от пищевых отходов до рудеральной растительности, развивающейся на кучах мусора. Также здесь складывается особый микроклимат с рядом благоприятных факторов для переживания зимы: более мягкий температурный режим, появление не замерзающих зимой водоемов, положительные температуры в очагах горения и тления мусора особенно привлекают птиц в морозные дни зимой, все это может приводить и к смещению фенологических явлений [1]. Переживание врановыми экстремальных условий зимнего периода в подобных измененных биотопах рассматривается как один из этапов синантропизации птиц, т.к. им приходится выживать в экстремальных условиях: низкие температуры, сильные ветра, недостаток кормов [6].

Обычно свалочные места расположены недалеко от города. Например, вокруг г. Улан-Удэ располагается более 200 стихийных свалок. По данным СЭС, до трети состава мусора составляют пищевые отходы, в которых регистрируется до 85% картофельных очисток, менее 10% – остальные отходы (мясные, рыбные, хлебные,

овощные). Немаловажно наличие пищевых промышленных отходов на свалках.

На свалках отмечено питание довольно большого числа птиц, но основными ее обитателями являются 15 видов птиц (31,9%). Группа полифагов представлена 10 видами (21,3%) – сизая чайка, сойка, голубая сорока, сорока, кедровка, даурская галка, черная ворона, ворон, домовый и полевой воробьи. Из семеноядных фитофагов на свалках питаются сизый и скалистый голуби (2, 4,3%).

Городская свалка и обилие на ней мелких птиц привлекают подгруппу зоофагов – миофагов (3, 6,4%): мохноногий курганник, зимняк, обыкновенная пустельга. Хищные птицы являются эффективными охотниками в любое время года, и даже в зимнее время они питаются мышами, полевками, мелкими птицами и другими жертвами. Но в суровых условиях зимы – низкие температуры, обилие снега и т.д. – охота на мелких животных (грызунов, птиц и т.д.) становится затрудненной. Поэтому некоторые виды находят доступную пищу на свалках.

В теплые зимы встречаются небольшие стайки даурской галки и отдельные особи обыкновенной пустельги. С недавних пор здесь же зимуют сизые чайки.

В кормовом отношении особый интерес для птиц представляют и кормовые источники промышленных предприятий, представленные пищевыми, промышленными и бытовыми свалками внутри самих предприятий. Кроме этого, в зависимости от типа производства присутствует различное сырье, используемое птицами в пищу, например зерно – на территории мелькомбината; мясные отходы, белковые добавки, приправа – мясокомбинат и др. Довольно интересными являются кормовые возможности деревообрабатывающих заводов и фабрик. В кучах древесной коры и опилок летом размножаются различные беспозвоночные, личинки которых являются неплохим источником корма в зимнее время для птиц.

Кормовые возможности мусорных контейнеров (баков) представляют особый интерес для видов полифагов и некоторых из зимних полифагов. Мусорные баки, расположенные в каждом дворе **домов** и учреждений, являются постоянно присутствующими местами обильных скоплений различных кормовых ресурсов (животные, растительные корма и пищевые отходы) в постоянных доступных местах для птиц. Важное место в пищевых отбросах дворовых мусорных контейнерах занимают мясные отходы, хлебные остатки, овощные отходы и молочные

остатки (остатки молока и сливочного масла на обертках, молочных пакетах и др.).

Кормление происходит, прежде всего, возле мусорных баков и в них самих. Прямо в мусорные ящики зимой залетают голуби, черная ворона, большая синица, воробьи. Иногда обилие мелких птиц у мусорных баков привлекает зоофагов – хищных птиц. Известны случаи, когда кормящиеся воробьи и голуби привлекали обыкновенную пустельгу, черного коршуна и мохноногого курганника, которые пикировали и схватывали их.

В основном кормовые возможности мусорных баков в зимнее время используют из семеноядных фитофагов сизый и скалистый голуби, иногда обыкновенный снегирь, однако преимущественно здесь отмечаются постоянные полифаги – черная ворона, сорока, ворон, домовый и полевой воробьи, из зимних полифагов – большая синица.

Во дворах индивидуальных строений черная ворона, сорока, воробьи, синицы посещают скотные дворы, где можно найти остатки корма домашних животных или небольшие мусорные кучи с пищевыми отходами. Часто птицы в индивидуальных строениях в городе и в сельских населенных пунктах осматривают дровяные и лесные склады в поисках насекомых.

Кормовые возможности искусственных покрытий в зимний период. В городах огромная площадь занята искусственными поверхностями, к которым можно отнести дороги, площади, тротуары, асфальтовое покрытие аэродромов, полигонов, кортов и т.д.

Данное место сбора корма имеет достаточно преимуществ. Во-первых, на асфальтовые поверхности, где всегда убран снег, надувает ветром семена сорняков и другой травянистой растительности с прилегающих обочин и тротуаров и делает их более доступными для птиц. Поэтому на искусственных покрытиях повышается доступность корма, т.к. улучшены условия для визуального обнаружения. В городе много насаждений, улицы обычно озеленены изгородями из плотного кустарника около проезжей части и следующими за ними одно- или многорядными посадками деревьев. Наиболее типичными породами деревьев являются тополь бальзамический, клен ясенелистный, черемуха уединенная, береза, а также сосна обыкновенная, лиственница и др. На асфальтовых покрытиях (дороги, тротуары, площади) питаются надуваемыми ветром семенами растений семеноядные фитофаги: сизый и скалистый голуби, подорожник, зимний полифаг – большая синица.

Во-вторых, помимо присутствия семян диких растений часто на площадях и остановках люди подкармливают птиц семенами подсолнуха, хлебными крошками, сухариками и др.

В-третьих, всегда, хотя и в небольшом количестве, присутствуют пищевые остатки (кроме подкормки).

Особенно наличие антропогенного корма на асфальтовых покрытиях важно для наземно-кормящихся птиц: голуби, черная ворона, воробьи. Кроме этого, на площадях, дорогах всегда применяется искусственное освещение, которое существенно продлевает кормление птиц в вечернее время.

Таким образом, зимой птицы кормятся в разных местах, где есть доступная пища. В выделенных кормовых местах птиц рассмотрели кормовую ситуацию по наличию и разнообразию кормов. В целом в холодный период года преобладают растительные корма над животными, однако их поиск становится сложнее.

Зимой в Улан-Удэ из 47 видов птиц наиболее часто используются кормовые возможности древесно-кустарниковой растительности, т.к. семенами, плодами питается 39 видов птиц (83,1%), сюда также входят зимние полифаги.

В целом в зимнее время преобладает группа полифагов – 28 видов. На мусорных баках, свалках кормится до 10 видов полифагов (21,3%), питающихся кормами бытового происхождения – пищевыми отходами.

Зимняя кормовая активность некоторых фоновых видов птиц г. Улан-Удэ. Одной из особенностей зимнего питания птиц является зависимость кормления птиц относительно времени суток.

Здесь изложены материалы наблюдений и учетов дневной кормовой активности и кормодобывательного поведения некоторых фоновых видов птиц как модельных (черная ворона, сизый голубь, домовый воробей, большая синица), проводящиеся нами с зимы 2009-2010 гг.

Наблюдения проводились нами визуально, графически фиксировался процесс поиска и добычи корма, отмечались время и плотность кормящихся птиц. Птицы регистрировались в разных кормовых местах – мусорные баки, древесно-кустарниковая растительность вдоль бульвара, газоны.

В начале и конце зимы рассвет в г. Улан-Удэ наступает 6.10-6.30 ч. Долгота светового дня составляет в среднем 11.00-14.00 ч. в начале и 7.00-8.00 ч. в середине зимнего периода. В дневное время температура колеблется от -9 до -40°C, а ночью достигает -30-40°C и ниже.

Время начала дневной активности птиц определялось по их первым звукам пения. Утреннее пробуждение птиц наступает через 10-30 минут после восхода солнца. В начале и конце зимы первые кормящиеся птицы обнаруживались нами с 6.20-6.40 ч. утра, в середине зимы кормление начинается с 8.10-9.00 ч. утра.

В дневные часы кормовая активность фоновых видов не постоянна. Анализ зависимости кормовой активности относительно времени суток показал, что независимо от погодных условий зимой во все наблюдаемые дни (n) четко отмечались постоянные 3 пика кормовой активности в светлый период дня. Иногда встречались 2 и 4 пика дневной активности. Далее рассмотрим зависимость кормления видов от времени суток.

Черная ворона. За 37 дней наблюдений отслежено кормление на отдельных модельных площадках на протяжении всего светового дня, начиная за 1 час до рассвета и 1 час после заката солнца. В кормодобывательной активности черной вороны в дневное время суток зимой (декабрь-март) в основном (28 дней) прослеживается 3 выраженных пика, что составило 75,5% дней с максимальным объемом времени активного кормления, в 5-ти днях – 4 пика (13,5%), в 4-х днях – 2 пика (10,8%).

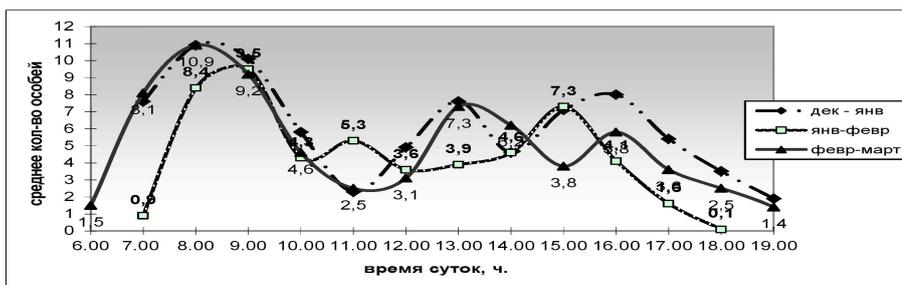


Рис. 2. Варианты кормодобывательной активности черной вороны в дневное время суток на мусорных контейнерах

Утреннее пробуждение начинается еще в сумерках, птицы постепенно начинают отправляться в места кормления. В непогоду (мороз -30°C и ниже, ветер) некоторые особи ворон остаются на местах ночевки до восхода солнца. Поэтому утреннее кормление начинается в период с 6.10-7.30 ч. (в начале и конце зимы) либо затягивается до 8.30 ч. (середина зимы) и составляет продолжительность около 3х-3,5ч. (рис. 2, 3). Птицы кормятся в разных местах, но наибольшей доступностью и обилием корма отличаются мусорные контейнеры, которые активно используются воронами для кормежки. Особенно птицы слетаются к мусорным бакам после посещения собак и после их опустошения, т.к. на земле остается довольно много пищевых отходов, привлекают также переполненные кон-

тейнеры. «Помощь» бомжей и собак немаловажна и при выпадении большого количества осадков.

В целом дневное кормление, как отмечалось ранее, растянуто во времени до 4-5 ч в день. В дни непогоды черная ворона кормится отдельными особями или образует небольшие скопления около конкретного источника еды и долго не покидает такие места. Вечерний пик активности по плотности небольшой и составляет от 2 ч (декабрь-январь) до 2,5-3 ч (февраль-март).

Подобные изменения в продолжительности кормления (увеличение до 4-4,5 ч) связаны с изменением длины светового дня и вследствие этого тенденцией смещения утреннего пика в сторону более раннего, а вечернего пика – более позднего времени (рис. 5, 6).

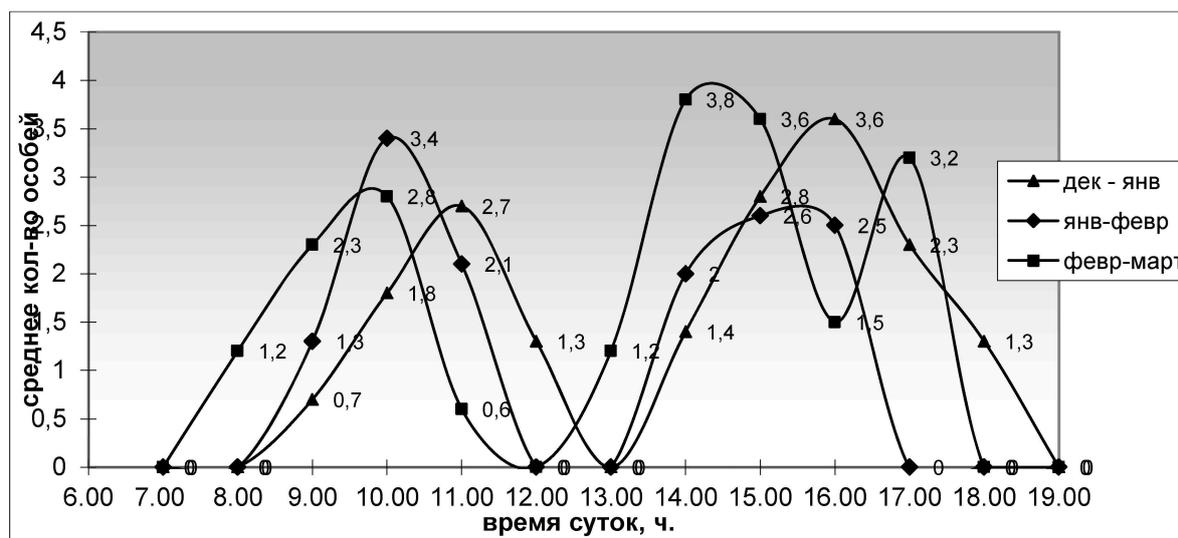


Рис. 3. Кормодобывательная активность черной вороны в дневное время суток на древесно-кустарниковой растительности

В среднем на мусорных баках за один световой день отмечено около 60-77 особей черной вороны, в районе древесно-кустарниковой растительности и газонов птиц становится меньше – самое наибольшее количество до 10 особей. Привлекает ворон в подобные места кормления немногие пищевые отходы – хлеб, хлебные крошки, семечки, очистки и др. отходы, оставленные человеком, а также места постоянной подкормки человеком. Причем чаще они отмечаются в середине и конце зимы, т.е. когда корм становится доступным на дорожках или благодаря уже подтаявшему снегу у деревьев и доро-

гах.

Домовый воробей. В кормодобывательной активности домового воробья также прослеживаются 3 пика активности в светлое время дня. Так, из 33 дней учетов (декабрь – март) дневной активности кормления домового воробья в 21 дне отмечалось чаще 3 пика активности (63,4%), в 8-и днях – 4 пика (24,3%), в 4-х днях – 2 пика (12,2%).

За 33 дня (декабрь-март) в течение всего светового времени на одном секторе мусорных баков, состоящем из 4-х контейнеров и прилегающей площади 10 м^2 , отмечается до 67 особей

кормящихся воробьев и до 52 особей в районах древесно-кустарниковой растительности – это в начале и середине зимы. А в конце зимы – до 48 особей домового воробья, использующих кормовые возможности мусорных баков и около 58 особей – древесно-кустарниковой растительности.

По плотности кормления выделенные пики активности неравнозначны. Наиболее плотное – утреннее кормление – от 4-4,5 ч., наименее плотное, но растянутое – вечернее (3-4 ч.), и самый небольшой пик активности по продолжительности – дневной, от 2-х до 3-х часов (рис. 4, 5).

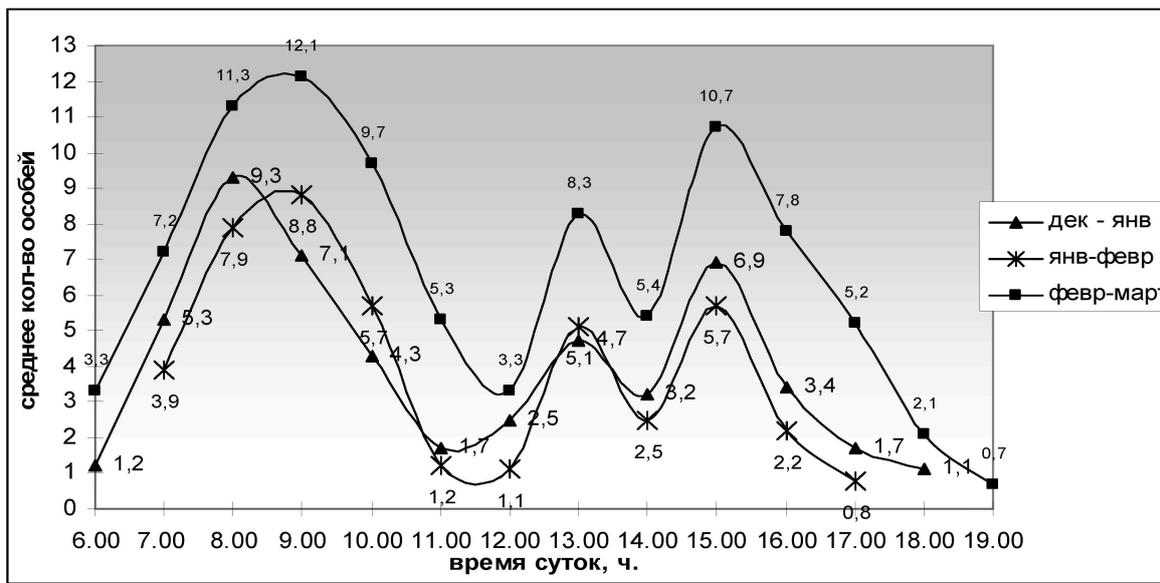


Рис. 4. Кормодобывательная активность домового воробья в дневное время суток на мусорных контейнерах

В ранние утренние часы воробьи отправляются с мест ночевки в районы кормежки, где еще в сумерках птицы, прижавшись и пытаются согреться, проводят время на ветках деревьев, кустарников. В связи с непогодой (мороз – 30°C и ниже, ветер с осадками) птицы могут так сидеть до восхода солнца. Все это, а также изменение длины светового дня оказывает влияние на начало кормления воробьев (6.20 – 8.30 ч) в течение зимы.

У домового воробья дневное кормление более разреженное и наименее плотное (от 2-х до 3-х ч), скорее всего это связано с большей кормовой территорией, они улетают на кормежку на большие расстояния от мест, и кормление менее привязано к определенной точке. Домовый воробей образует довольно значительные кормящиеся стаи и в течение дня, вероятно, посещает много мест в поисках корма, т.к. на од-

ном месте надолго не задерживается. При понижении температуры и в ветреную погоду воробьи периодически греются, поэтому большее время расходуется на согревание съеденной порции еды. Кормление не активное, большую часть времени птицы проводят в укрытиях или на деревьях, кустарниках. Когда в районах древесно-кустарниковой растительности и газонов меньше отмечается стайное кормление, то и число кормящихся особей втрое меньше за день.

Воробьи небольшими группами (от 3-15 особей) перемещаются, особенно в начале и середине зимы, по местам кормления вдоль дорог, тропинок, мест с небольшим количеством снега и с обилием низкорослой травянистой растительности, а также подбирают некоторые пищевые отходы – хлеб, хлебные крошки, семечки, очистки и др. отходы, оставленные человеком.

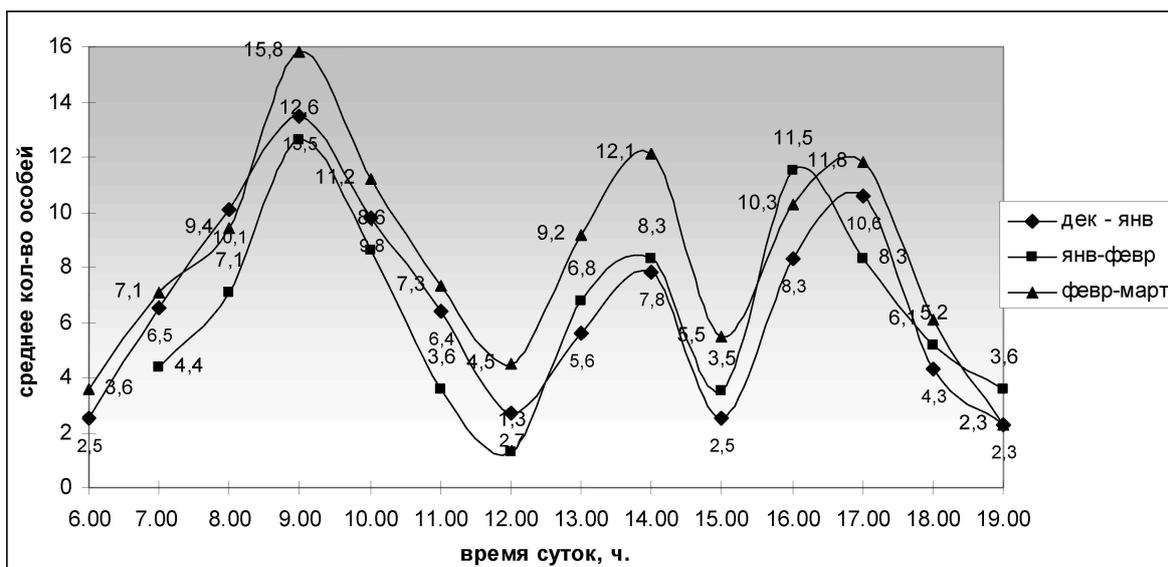


Рис. 5. Кормодобывательная активность домового воробья в дневное время суток на древесно-кустарниковой растительности

Сизый голубь. В кормовой активности сизого голубя наблюдаются также 3 пика, но от таковой черной вороны и домового воробья имеются некоторые отличия. Например, в течение 35 дней учетов (декабрь – март) дневного кормления в 16 днях чаще отмечались 3 пика активности (45,7%), в 13 днях – 4 пика (37,2%), в 6 днях – 2 пика (17,1%) (рис. 6, 7).

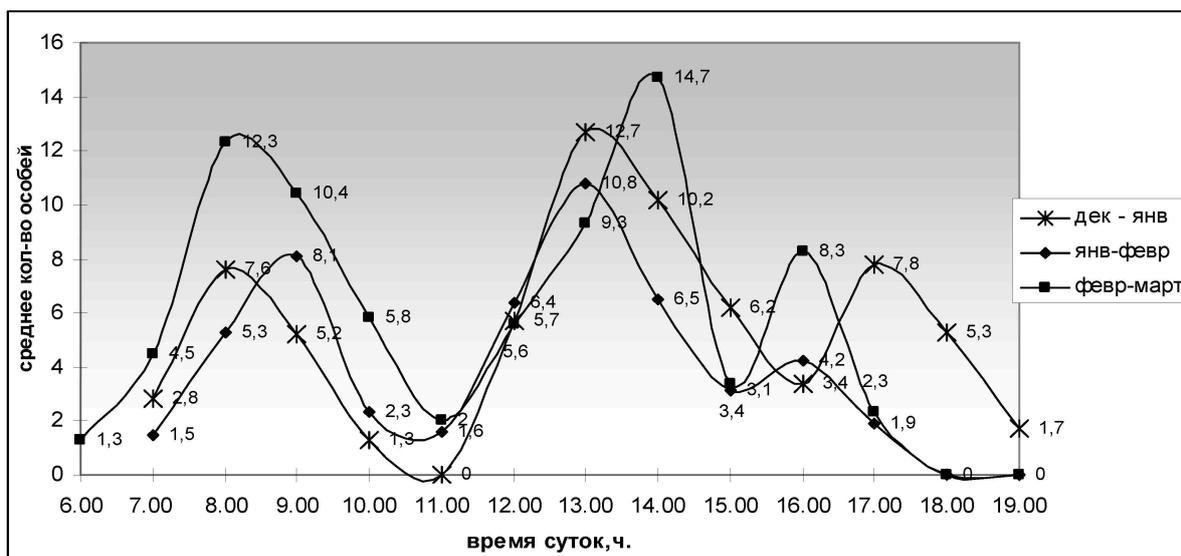


Рис. 6. Кормодобывательная активность сизого голубя в дневное время суток на мусорных контейнерах

За 35 дней наблюдений в течение одного светового дня нами было отмечено до 18-26 особей кормящихся голубей (начало зимы) на территории одного сектора мусорных баков и до 20 особей сизого голубя (конец зимы). Количество сизых голубей, использующих древесно-кустарниковую растительность для кормления за день, – до 23 особей (начало, середина зимы) и около 26 особей в конце зимы.

У сизого голубя, как и у домового воробья, кормление разреженное, что связано с большей кормовой территорией, на кормежку они улетают далеко от мест ночевки и концентрации птиц в местах кормления не происходит. При выпадении большого количества снега сизый голубь пытается кормиться на плодовых деревьях, что явно нехарактерно для этого вида (Сандакова, 2008).

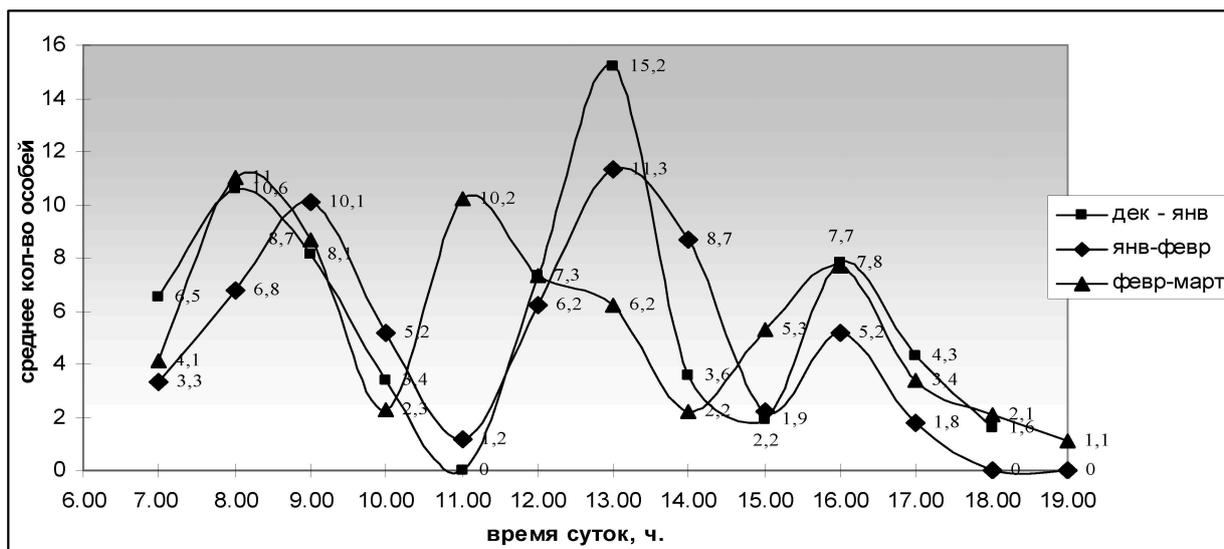


Рис. 7. Кормодобывательная активность сизого голубя в дневное время суток на древесно-кустарниковой растительности

Большая синица. В зимнее время у большой синицы отмечаются выраженные пики активности, которых в разные дни может быть от 4 (21,1%) до 2 пиков (10,7%), но чаще 3 пика (68,6%) в 13 днях из 19 наблюдений. Пики по часам не совпадали, но четко выделяются утренние, дневные и вечерние (рис. 8, 9). При этом ближе к весне наблюдалась тенденция смещения утреннего пика к более раннему, а вечернего пика – к более позднему времени. За время наблюдений за один день регистрировалось максимальное количество синиц на деревьях и кустарниках (до 23 особей), около мусорных баков кормится до 7-8 особей синицы.

Данные пики активности распределены между собой так, что наиболее плотное утреннее кормление от 4-х до 5 ч, наименее плотное, но растянутое – вечернее (3-3,5 ч), самый небольшой пик активности по продолжительности дневной, от 2 до 3 часов.

Зимой синицы совершают кормовые кочевки по городу. С понижением температуры основные места сбора корма меняются. Зимой синицы переходят на питание с поверхности снежного покрова, на древесно-кустарниковой растительности происходит смещение кормодобывания от периферии к стволу.

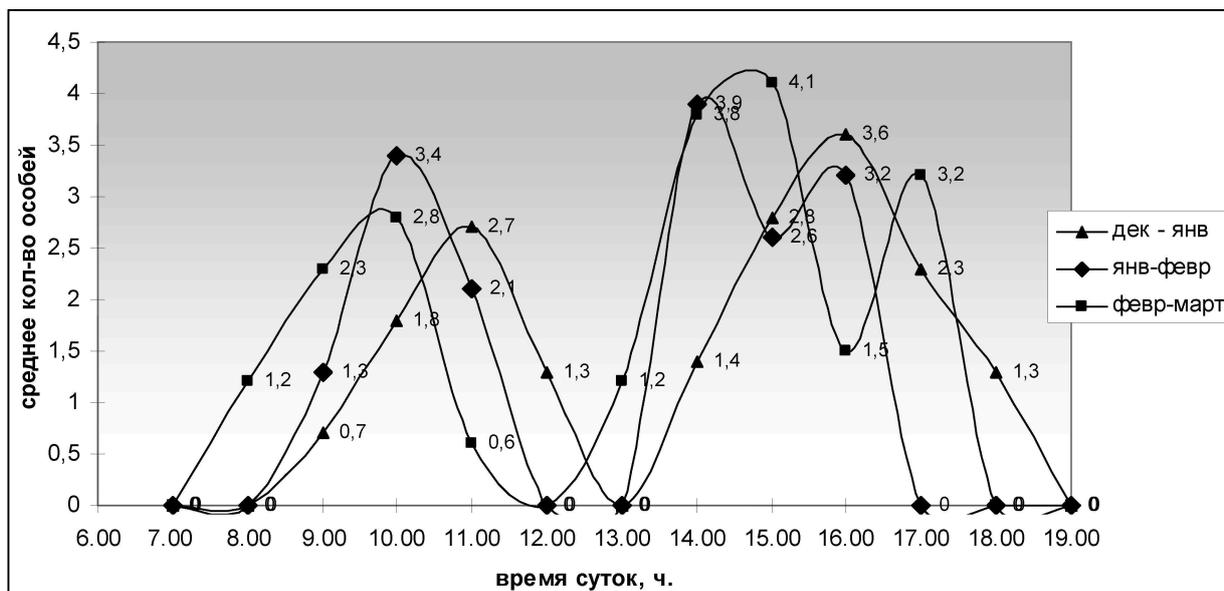


Рис. 8. Кормодобывательная активность большой синицы в дневное время суток на мусорных контейнерах

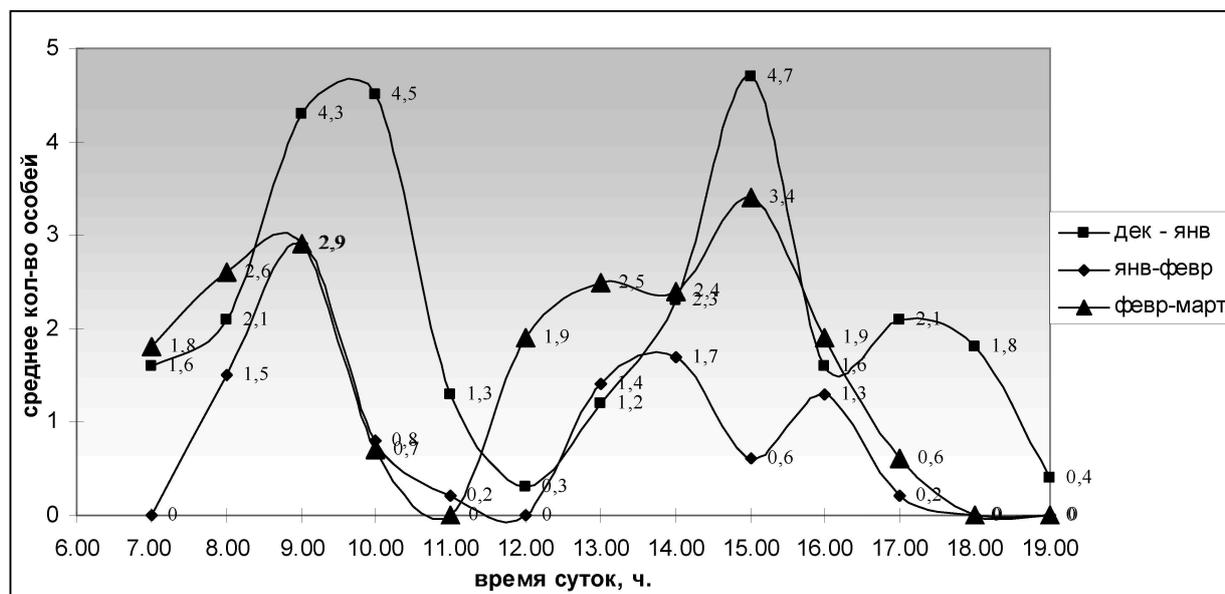


Рис. 9. Кормодобывательная активность большой синицы в дневное время суток на древесно-кустарниковой растительности

Таким образом, зимой у исследованных птиц отмечается чаще 3 пика дневной кормовой активности, но иногда встречаются 2 и 4 пика – это время, когда регистрируется максимальное число прилетов птиц на кормление. Вялый тип кормления с двумя пиками активизации в день наблюдается в дни с обильными осадками, порывистыми ветрами и достаточно сильно выраженными низкими температурами. В отдельные дни это обычно теплые солнечные, и с началом оттепели во второй половине зимы отмечаются дни с 4 пиками кормовой активности.

В целом кормящиеся на мусорных контейнерах птицы за один день образуют стаи в максимальном значении: черная ворона (до 60-77 особей), домовый воробей (48-67 особей), сизый голубь (10-26 особей), большая синица (7-8 особей). Но обычно эти птицы образуют кормящиеся стаи втрое меньше по числу особей. Постоянны на контейнерах воробьи, остальные появляются периодически.

Кормящиеся стаи этих птиц в условиях древесно-кустарниковой растительности выглядят в некоторых случаях иначе. Черная ворона кормится здесь намного реже, наоборот, в теплые дни образуют стаи (в среднем до 10 особей). Домовый воробей и сизый голубь так же, как и на мусорных баках, при наличии корма образу-

ют кормящиеся стаи. Чаще встречаются синицы, и на одной кормовой станции в кустарниках можно насчитать до 23 особей, но большая синица не образует явно выраженных обособленных кормовых стай.

По плотности кормления выделенные пики кормовой активности не равнозначны: наибольший – утренний, менее плотное кормление – вечернее и самый маленький из трех – дневной пик кормовой активности. При этом ближе к весне наблюдается тенденция смещения утреннего пика в сторону более раннего, а вечернего пика – более позднего времени. Увеличение продолжительности светового дня приводит к большей продолжительности времени кормления птиц. В целом с декабря по март 2009-2010 гг. увеличение дневной кормовой активности составило в среднем 4 часа. В ранние утренние часы и в последние вечерние часы исследуемых дней (n) количество прилетов птиц незначительное по сравнению с количеством прилетов в дневные часы. Так, утреннее кормление самое продолжительное, в среднем около 3-4 часов. Дневное кормление довольно растянуто во времени – до 3-х ч в день. Вечернее – самое короткое, до 2-х ч в день (Сандакова, Кустова, 2009).

Литература

1. Водолажская Т.И., Рахимов И.И. Фауна наземных позвоночных урбанизированных ландшафтов Татарии (птицы). – Казань: Изд-во Казанского университета. 1989. – 136 с.
2. Гладков Н.А., Рустамов А.К. Животные культурных ландшафтов. – М., 1975. – 219 с.

3. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь / свыше 8 тыс. терминов. – Кишинев, 1989. – 408 с.
4. Доржиев Ц.З., Сандакова С.Л. Экологический анализ фауны и населения синантропных птиц (на примере г. Улан-Удэ) // Растения и животные в наземных экосистемах. Байкальский экологический вестник. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2003. – Вып. 3. – С. 97-117.
5. Константинов В.М. Закономерности формирования авифауны урбанизированных ландшафтов // Достижения и проблемы орнитологии Северной Евразии на рубеже веков: тр. междунар. конф. «Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии». – Казань, 2001. – 551 с.
6. Константинов В.М., Пономарев В.А., Воронов Л.Н. Серая ворона (*Corvus cornix* L.) в антропогенных ландшафтах Палеарктики (проблемы синантропизации и урбанизации). – М., 2007. – 368 с.
7. Рахимов И.И. Преадаптации – основа синантропизации птиц // Сибирская орнитология. – Улан-Удэ. Изд-во БГУ, 2006. – Вып. 4. Спец. серия. – С.188-195.
8. Сандакова С.Л., Доржиев Ц.З. Об экологической классификации птиц населенных пунктов по степени синантропизации // Орнитологические исследования в Северной Евразии: тез. XII Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006. – С. 468-470.
9. Сандакова С.Л. Птицы городских экосистем Забайкалья (на примере г. Улан-Удэ). – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2008. – 152 с.
10. Сандакова С.Л., Кустова О.А. Зимняя кормовая активность некоторых фоновых видов птиц в городских условиях (г. Улан-Удэ) // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы IV Междунар. орнитол. конф. (Улан-Удэ, 17-20 сентября 2009 г.). – Улан-Удэ, 2009. – Вып. 4. – С. 281-284.
11. Суткин А.В. Флора сосудистых растений г. Улан-Удэ: автореф. дис... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2002. – 19 с.

Сандакова Светлана Линхоевна, д-р биол. наук, доцент кафедры зоологии и экологии, Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, sandsveta@mail.ru.

Кустова Ольга Александровна, аспирант 2-го года обучения кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, Тел.: 89246543171, e-mail: bird3903@yandex.ru

Sandakova Svetlana Linkhovoena, doctor of biological sciences, associate professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24 a, e-mail: sandsveta@mail.ru

Kustova Olga Alexandrovna, postgraduate student, the second of training, department of zoology and ecology, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a. Tel.: 89246543171, e-mail: bird3903@yandex.ru

УДК 595.762(571.54)

© Л.Ц. Хобракова

Локальная фауна и сообщества жуков-жужелиц (COLEOPTERA, CARABIDAE) в Тапхарской котловине (Западное Забайкалье)

Локальная фауна жужелиц в Тапхарской бессточной котловине в Западном Забайкалье включает 54 вида из 15 родов. Доминируют жужелицы 4 родов: *Harpalus*, *Poecilus*, *Carabus* и *Cymindis*. Кластерный анализ позволил выявить три типа сообществ жужелиц в Тапхарской котловине: редкостойных сосняков, ильмовников и ковыльной степи. Для фауны и сообществ жужелиц Тапхарской котловины характерен локальный пустынно-степной облик, присущий полупустынным степям Монголии.

Ключевые слова: жуки-жужелицы, локальная фауна, сообщества, Тапхарская котловина, Селенгинское среднегорье, Западное Забайкалье.

L. Ts. Khobrakova

The Local Fauna and Communities of Ground beetles (COLEOPTERA, CARABIDAE) in the Tapkhar Hollow (Western Transbaikalye)

The local fauna of ground beetles of the Tapkhar drainless hollow in the Western Transbaikalye includes 54 species of 15 genera. The ground beetles of 4 genera dominate: *Harpalus*, *Poecilus*, *Carabus* and *Cymindis*. The cluster analysis has allowed to reveal three types of communities of ground beetles: pine forest, bush and steppe ones. The local deserted-steppe shape inherent to the half steppes territories of Mongolia is characteristic for fauna and communities of ground beetles of the Tapkhar hollow.

Keywords: ground beetles (Coleoptera, Carabidae), local fauna, communities, Tapkhar hollow, Selenginsky plateau, the Western Transbaikalye.

В настоящей работе приведены результаты энтомологических исследований в Тапхарской котловине (Селенгинское среднегорье, Западное Забайкалье). Она расположена на водораздель-

ном участке между долинами рек Селенга и Иволга и представляет собой небольшие бессточные впадины по южному борту Иволгинской котловины, ограниченной отрогами Ганзу-

ринского хребта [2]. Засушливый климат и ландшафтные особенности в бессточной котловине обусловили формирование сухостепного ландшафта. К останцовым отрогам Ганзуринского хребта приурочена сосновая лесостепь. На днище котловины, в пределах от 511-580 м до 710-854 м, широко распространены ковыльные степи на каштановых мучнисто-карбонатных почвах и полынные залежи на солончаковых почвах. В этой котловине встречаются отдельные фрагменты ильмовников, которые более широко представлены в Восточном Забайкалье, Монголии и Северном Китае [6,8].

Насекомые в Тапхарской котловине слабо изучены. Известны редкие виды насекомых из этой местности, таких как кузнечик-толстун Палласа, бабочки – бражник Татаринова и шашечница Романова, занесенные в Красную книгу Бурятии [4,1]. Оттуда имеются эпизодические сборы по бабочкам [9]. Сведений по жесткокрылым насекомым из Тапхарской котловины неизвестны. Объектом наших стационарных исследований являлись жуки семейства Carabidae.

Материал и методы исследования

Исследованиями охвачены все природные ландшафты – от плакора до днища Тапхарской котловины, где было заложено семь площадок, из них две на Ганзуринском хребте – редкостойный сосняк и заросли шиповника. Остальные пять площадок заложены по профилю в днище котловины (619-854 м) недалеко от г. Даши-Балбар. К плакору приурочены крупнокустарниковые заросли ильмовника, в верхней части склона – древовидные заросли ильмовника и в нижней формируются заросли мелкокустарниковых зарослей ильмовника, у подножия – полынная залежь на солончаковых почвах. Материал собран методами почвенных ловушек. В каждом биотопе действовало по 20 ловушек. В качестве фиксатора использовали 4%-ный раствор формалина. Материал выбирался каждые 10 дней в течение всего вегетационного сезона

начиная с 30.05-30.09.2009 г.

Результаты. Локальная фауна жуков-жужелиц

В результате исследования определен видовой состав локальной фауны жужелиц Тапхарской котловины, который составляет 54 вида из 15 родов общей численностью за сезон 9938 экземпляров. В таксономическом составе доминируют жужелицы 4 родов, на которых приходится 93% от общей численности: *Harpalus* и *Poecilus* (3545 экз. и 3528 экз. – по 36%), *Carabus* и *Cymindis* (1102 экз. – 11% и 1020 экз. – 10%).

Наиболее богатая в таксономическом отношении фауна жужелиц зарослей шиповника на северном увлажненном склоне Шаманских гор Ганзуринского хребта (839 м), которая включает 31 вид из 9 родов, наиболее бедная фауна жужелиц соснового леса на южном сухом склоне Ганзуринского хребта – 21 вид из 9 родов. Численность жужелиц на Ганзуринском хребте за вегетационный период довольно низкая, чуть больше 200 экземпляров.

В Тапхарской котловине, недалеко от г. Даши-Балбар (854 м), от ее бортов до днища (619 м) локально распространены кустарниковые и древовидные формы ильмовников и ковыльные степи. На днище котловины приурочена солончаковая полынная залежь с участками молодых зарослей ильмовника. Видовой состав жужелиц ильмовников на склонах примерно одинаковый, но отличается высокой численностью. Фауна жужелиц ильмовника на плакоре включает 25 видов 12 родов и 2518 экз. жуков, в верхней части склона отмечено 26 видов 9 родов и 835 экз., в его нижней части включает 26 видов 11 родов и 2074 экз. жуков. Фауна ковыльной степи включает 26 видов 10 родов и 1981 экз. жуков. Разнообразие жужелиц на днище, на солончаковой полынной залежи увеличивается до 30 видов 10 родов и 2092 экз. жуков.

Таблица 1

Биототическое распределение жужелиц в Тапхарской котловине

№	Вид	Сосновый лес	Заросли шиповника	Степь ковыльная	Ильмовник			Залежь полынная
					Крупнокустарниковый	Древовидный	Мелкокустарниковый	
1	<i>Cylindera obliquefasciata</i>				16		8	6
2	<i>Cicindela coerulea</i>						11	
3	<i>Calosoma denticolle</i>			11	7	6	7	42
4	<i>Carabus latreillei</i>		1					
5	<i>C. canaliculatus</i>	4	31					

6	<i>C. kruberi</i>	11	9				2	
7	<i>C. glyptopterus</i>	3	1	49	201	159	242	389
8	<i>Pristosia nitidula</i>	4	5					
9	<i>Amara anxia</i>		1					
10	<i>A. biarticulata</i>		8			1	3	3
11	<i>A. ovata</i>			6		1		
12	<i>A. violacea</i>		2		3	2	2	1
13	<i>A. infima</i>		11					
14	<i>A. rupicola</i>				2	1		13
15	<i>A. saginata</i>		1		1			16
16	<i>A. microdera</i>			6			1	1
17	<i>Curtonotus brevicollis</i>			35	29	4	15	11
18	<i>C. fodinae</i>	5	7	71	26	36	18	70
19	<i>C. giganteus</i>			1	1		3	7
20	<i>C. harpaloides</i>					1		22
21	<i>C. shinanensis</i>	18	7					
22	<i>Poecilus versicolor</i>							5
23	<i>P. fortipes</i>	54	6					5
24	<i>P. gebleri</i>	30	5	210	989	259	970	992
25	<i>P. major</i>	1		1				1
26	<i>Pseudotaphoxenus dauricus</i>	1	20	2	7	16	9	3
27	<i>Agonum dolens</i>		2					1
28	<i>A. impressum</i>	1						
29	<i>A. gracilipes</i>				2			
30	<i>Bradycellus glabratus</i>				1			
31	<i>Harpalus calceatus</i>	2	2	13	524	10	23	48
32	<i>H. major</i>	4	1					
33	<i>H. acupalpoides</i>				1			
34	<i>H. amariformis</i>		2					
35	<i>H. amplicollis</i>			18	4	6	2	17
36	<i>H. macronotus</i>			5	0	1	2	1
37	<i>H. brevicornis</i>	5	3	10	129	10	26	38
38	<i>H. froelichi</i>			6	12	17	1	2
39	<i>H. latus</i>	1	1					
40	<i>H. vittatus</i>		23	3	3	5	4	22
41	<i>H. viridamus</i>		12	4	58	2	16	220
42	<i>H. pallidipennis</i>	1	1	612	99	76	70	34
43	<i>H. heyrovskyi</i>	65	41					1
44	<i>H. optabilis</i>		1					
45	<i>H. lumbaris</i>		1	549	195	158	228	54
46	<i>H. affinis</i>			1				
47	<i>H. erosus</i>	4	1					
48	<i>H. amputatus</i>			1		2	1	28
49	<i>H. tichonis</i>					2		
50	<i>Corsyra fusula</i>			53	3	6	2	
51	<i>Lionedyia mongolica</i>	1						
52	<i>Cymindis collaris</i>	1	3			1		
53	<i>C. binotata</i>	1	12	297	204	53	408	39
54	<i>C. vaporariorum</i>	1						
	Итого	218	221	1981	2518	835	2074	2092

Разнообразие и обзор сообществ жужелиц

Для изученных сообществ жужелиц был проведен кластерный анализ (рис. 1) с использованием коэффициента Жаккара. В результате кластеризации сообщества жужелиц разделились на две крупные группы – условно их можно на-

звать «лесо-кустарниковые» и «степные» сообщества. В первой группе выделились сообщества жужелиц сосняка и ильмовников, а во второй – степей. Ниже следует обзор сообществ карабид.

1. Сообщество жужелиц редкостойного соснового леса приурочено к Ганзуринскому хребту. Видовой состав карабид состоит из 21 вида 9 родов. Наиболее многочисленны роды *Poecilus* (3 вида – 39%), *Harpalus* (7 видов – 38%). Доминанты – *Harpalus heyrovskiyi* (30%), *Poecilus fortipes* (25%), *Poecilus gebleri* (14%). Также в состав сообщества сосняка входят: *Curtonotus shinanensis* (11%), *Carabus kruberi* (5%). Очень редки *Carabus canaliculatus*, *Pristosia nitidula*, *Harpalus major*, *H. brevicornis*, *H. erosus* (по 2%), *Carabus glyptopterus*, *Poecilus major*, *Pseudotaphoxenus dauricus*, *Agonum impressum*, *Harpalus calceatus*, *H. latus*, *H. pallidipennis*, *Cymindis collaris*, *Cym. binotata*, *Cym. vaporariorum* (меньше 1%).

2. Сообщество жужелиц ильмовников. В эту группу объединились сообщества жужелиц ильмовников, расположенных на разных высотах и ландшафтных позициях (плакор, склон, днище). Общий видовой состав карабид ильмовников состоит из 42 видов 13 родов. Преобладают следующие роды по численности: *Poecilus* (4 вида – 36%), *Harpalus* (14 видов – 36%), *Carabus* (2 вида – 11%). Состав доминантов в разных ильмовниках одинаков, но отличается по структуре доминирования. Так, на плакоре – *Poecilus gebleri* (39%), *Harpalus calceatus* (21%), *Carabus glyptopterus* и *Cymindis binotata* (по 8%); в верхней части склона – *Poecilus gebleri* (31%), *Carabus glyptopterus* (19%), *Harpalus lumbaris*

(18%); в нижней части склона – *Poecilus gebleri* (47%), *Cymindis binotata* (20%), *Carabus glyptopterus* (12%); на днище, занятой солончаковой залежью с небольшими зарослями ильмовника, доминанты следующие – *Poecilus gebleri* (47%), *Carabus glyptopterus* (19%), *Harpalus viridanus* (11%).

3. Сообщество жужелиц ковыльной степи широко распространено по всей котловине. Видовой состав карабид состоит из 45 видов 12 родов. Доминанты – *Harpalus pallidipennis* (31%), *Harpalus lumbaris* (28%), *Cymindis binotata* (15%). В составе этого сообщества обитают такие виды, как *Carabus glyptopterus*, *Curtonotus brevicollis*, *Curtonotus fodinae*, *Poecilus gebleri*, *Corsyra fusula*. Редкие виды – *Cylindera obliquefasciata*, *Calosoma denticolle*, *Amara aenea*, *A. ovata*, *A. microdera*, *Curtonotus giganteus*, *Poecilus major*, *Pseudotaphoxenus dauricus*, *Harpalus calceatus*, *H. amplipennis*, *H. brevicornis*, *H. affinis*, *H. amputatus*, *H. macronotus*, *H. froelichi*, *H. vittatus*, *H. viridanus*.

Таким образом, впервые получены данные о видовом составе и структуре сообществ жужелиц в Тапхарской котловине. Выявлено 54 вида жужелиц из 15 родов. В результате классификации сообществ жужелиц выявлено три типа: сосновых лесов, ильмовников и степей. Высокое видовое разнообразие жужелиц выявлено в сообществах степей и ильмовников, а низкое – для сообществ жужелиц сосновых лесов.

Таблица 2

Коэффициенты сходства фаун жужелиц в Тапхарской котловине (Ij)

001	1	0,317	0,184	0,559	0,562	0,545	0,531
002		1	0,5	0,405	0,436	0,357	0,25
003			1	0,25	0,27	0,231	0,211
004				1	0,618	0,514	0,588
005					1	0,656	0,645
006						1	0,625
007							1
	001	002	003	004	005	006	007

Обозначения. 001 – сосновый лес, 002 – степь ковыльная, 003 – заросли шиповника, 004 – ильмовник крупнокустарниковый, 005 – полынная залежь, 006 – ильмовник мелкокустарниковый, 007 – ильмовник древовидный.

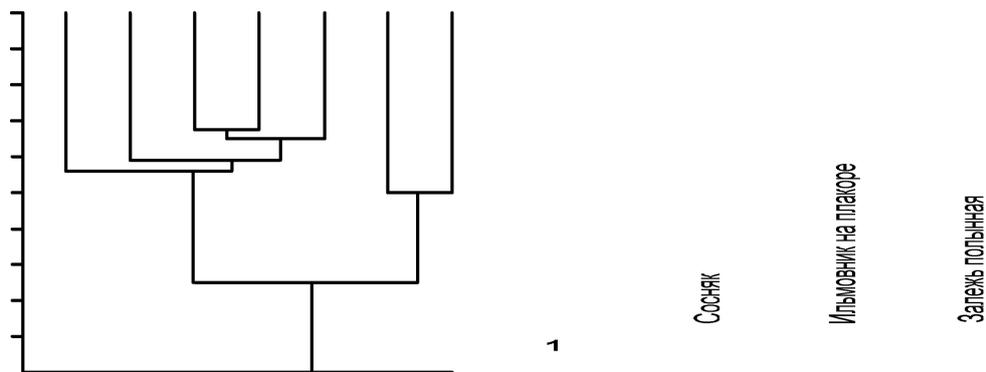


Рис. 1. Дендрограмма сходства фаун жувелиц в Тапхарской котловине

В структуре сообществ жувелиц ильмовников доминанты практически одни и те же, при этом меняется только состав субдоминантов. В составе фауны и сообществ жувелиц Тапхарской котловины отмечено резкое доминирование представителей рода *Harpalus*, что характерно для аридных и семиаридных регионов. В целом подобные сообщества распространены в полупустынных степях Монголии [7], а на территории Западного Забайкалья такие сообщества имеют характер локального распространения в сухих бессточных котловинах.

К редким видам жувелиц можно отнести крупного степного реликта *Carabus glyptopterus*. О биологии этого вида практически ничего не известно. В Бурятии его численность очень низкая, и локально он встречается в степных ландшафтах с участием ильмовников по Селенгинскому среднегорью, а также есть находки этого вида в степях северной части Баргузинской котловины [3]. И только в Тапхарской котловине его численность была большой. Также к редким видам жувелиц можно отнести *Pristosia nitidula*, *Bradycellus glabratus*, *Lionedyia mongolica*.

Работа выполнена в рамках проекта СО РАН 23.11 «Инвентаризация сообществ и экосистем Байкальского региона».

Литература

1. Амшеев Р.М., Рудых С.Г. Редкие насекомые с местности Тапхар Иволгинского района // Районы Бурятии в фокусе экологических проблем Байкальского региона: материалы науч.-практ. конф. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1999. – С. 12-14.
2. Базаров Д.-Д., Б. Кайнозой Прибайкалья и Западного Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1986. – 181 с.
3. Имихенова Т.К., Хобракова Л.Ц. К фауне насекомых заповедника «Джержинский» (Северное Прибайкалье) // Состояние и проблемы охраны природных комплексов Северо-Восточного Прибайкалья: тр. гос. заповедника «Джержинский»). – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1997. – С. 71–79.
4. Красная книга Республики Бурятия: редкие и исчезающие виды животных. – 2 изд., пер. и доп. – Улан-Удэ: Информполис, 2005. – 328 с.
5. Мангатаев Ц.Д., Намсараева М.А., Забанова Л.В. Пространственная неоднородность каштановых почв склоновых ландшафтов Забайкалья по агрохимическим показателям и биопродуктивности // Агро XXI. – 2010. – №4-6. – С. 26-27.
6. Решиков М.А. Степи Западного Забайкалья. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – С. 39.
7. Улыкпан К. Почвенная мезофауна пустынных и сухих степей Монгольской Народной Республики: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Батор, 1978. – 36 с.
8. Фадеева Н.В. Селенгинское среднегорье. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1963. – 169 с.
9. Чешуекрылые Бурятии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 249 с.

Хобракова Лариса Цыренжаповна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории экологии и систематики животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. Тел. 433247, e-mail: khobrakova77@mail.ru

Khobrakova Larisa Tsyrenzhapovna, candidate of biological sciences, research fellow, laboratory of ecology and animals taxonomy, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Sakhyanova str. 6, Ulan-Ude 670047 Russia.

УДК 595.78:069(517.3)

© Г. Цэцэгбадам

**Коллекция чешуекрылых музея естественной истории Монголии
(LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA)**

В статье приводится анализ коллекции чешуекрылых музея естественной истории Монголии.

Ключевые слова: чешуекрылые, музей, Монголия.

G. Tsetsegbadam

**The Collection of Butterflies in Natural History Museum of Mongolia
(LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA)**

The paper analyzes the collection of lepidopterans in Natural History Museum of Mongolia.

Keywords: lepidopterans, museum, Mongolia.

В целом для территории Монголии выявлено более 1100 видов чешуекрылых (Lepidoptera), относящихся к 380 родам и 37 семействам (Намхайдорж, 1995). Из них 283 вида из 5 семейств булавоусых чешуекрылых. В коллекции музея естественной истории хранятся представители 65 видов из 11 семейств чешуекрылых, из них 58 видов из 5 семейств булавоусых чешуекрылых. Старейшими экземплярами коллекции музея являются *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758 и *Colias chrysotheme* Gorbunov, 1995, которые собраны П.К. Козловым во время экспедиции в 1924-1939 гг. Многие экземпляры коллекции пострадали из-за неправильного хранения, некоторые были неправильно описаны. В целом очевидно, что в коллекции музея мало чешуекрылых, поэтому необходимо ее пополнять.

Нами проведена проверка правильности определения видов, создана коллекция фотографий

чешуекрылых, представленных в музее. За время существования музея собрано 65 видов чешуекрылых (табл. 1).

В коллекции музея хранится 150 экземпляров бабочек, из них 141 определена до вида, принадлежность остальных 9 экземпляров не ясна (плохая сохранность). 34 экземпляра хранятся в фондах музея, 116 находятся на выставке. В музее естественной истории собрано только 6,2% фауны чешуекрылых Монголии.

Коллекция булавоусых чешуекрылых изначально была собрана П.С. Михно (в 1902 г.), формирование коллекции и определение материала было сделано Г.Е. Грумм-Гржимайло (в 1910 г.). В итоге к тому времени было выявлено 28 видов из 19 родов. В этом материале наиболее многочисленными были представители видов *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 и *Aporia crataegi* Linnaeus, 1758 (Намхайдорж, 1968).

Таблица 1

Чешуекрылые музея естественной истории Монголии

№	Семейство	Кол-во экз.	Всего видов	Кол-во экз., определенных до вида	Кол-во экз., видовая принадлежность которых не ясна
1	Nymphalidae	64	23	59	5
2	Pieridae	36	12	36	-
3	Lycaenidae	8	6	6	2
4	Papilionidae	17	5	17	-
5	Satyridae	12	9	11	1
6	Lasiocampidae	6	3	5	1
7	Arctiidae	2	2	2	-
8	Sphingidae	2	2	2	-
9	Braconidae	1	1	1	-
10	Apiaceae	1	1	1	-
11	Lymantriidae	1	1	1	-
	Всего	150	65	141	9

В музее естественной истории хранятся коллекции чешуекрылых, собранных в 1924-2005 гг. Наибольшее количество экземпляров поступило в 1983 г. (57 экз.) и в 2005 г. (38 экз.) (табл. 2).

Таблица 2

Количество экземпляров чешуекрылых, поступивших в фонды музея в разные годы

Год	1924	1956	1983	1984	1986	1987	1997	2002	2005	2006	0*	Всего
Кол-во	5	9	57	1	2	2	1	7	38	1	27	150

* год неизвестен

В 1929-1939 гг. была организована русско-монгольская экспедиция, одним из членов которой был известный биолог П.К. Козлов. Им собраны эталонные экземпляры *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758, *Colias chrysotheme* Gorbunov, 1995. *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758 – включен в Международную Красную книгу.

В Красную книгу Монголии включены 11 видов из 3 семейств чешуекрылых, из них только 3 вида имеются в фондах музея *Parnassius apollo* Linnaeus, 1758, *Parnassius phoebus* Fabricius, 1793., *Papilio machaon* Linnaeus, 1758.

Булавоусые чешуекрылые в Монголии изучены относительно хорошо, но распространение многих видов остается неясным. В фондах музея не обеспечивается достаточная сохранность коллекций (нет стандартных шкафов, комнат, оборудования и др.). Виды чешуекрылых очень плохо представлены в фондах музея. Здесь хранится только 27,7% видов, включенных в Красную книгу Монголии. Необходимо пополнять коллекцию музея, сотрудничать с научными институтами и центрами.

Литература

1. Намхайдорж. Н. Монгол орны хайрсан далавчтаны (Lepidoptera, Papilionidae) зүйлийн бүрэлдэхүүний судалгаанд / Н. Намхайдорж. – Биологический институт. Улаанбаатар, 1995, 33-35 хуудас.
2. Намхайдорж. Н. Монгол орны хайрсан далавчтаны (LEPIDOPTERA) зүйлийн бүрэлдэхүүн, тархалтын тойм / Н. Намхайдорж. – Биологический институт. Улаанбаатар, 1968, №3.

Гунгаа Цэцэгбадам – энтомолог, сотрудник музея естественной истории Монголии. г. Улан-Батор, ул. Хувсгалчдиин, 46. E-mail: eco_tsetsegbadam@yahoo.com.

Gungaa Tsetsegbadam – entomologist, research fellow, Natural History Museum of Mongolia. Ulan-Bator, Huvsgalchdiin str. 46. E-mail: eco_tsetsegbadam@yahoo.com.

УДК 595.789(517.3)

© Г. Цэцэгбадам

Сообщества булавоусых чешуекрылых хр. Хэнтэй

В работе приводятся сведения по видовому разнообразию, дается характеристика сообществ и обсуждаются вопросы охраны бабочек Rhopalocera в горах Хэнтэй. Изучались 3 различных района: рядом с р. Еруу местность "Хонин нуга", "Минж" и на р. Туул местность "Богд-гора". Всего собрано 2 206 экземпляров из 123 видов, относящихся к 59 родам и 5 семействам.

Ключевые слова: характеристика сообществ, Rhopalocera, биологическое разнообразие, кластерный анализ, Хэнтэй.

G. Tsetsegbadam

The Butterfly (RHOPALOCERA) Communities of Khentey Mountain Range

In the article the data on the species diversity and characteristics of communities are given. The issues of the butterflies Rhopalocera conservation in Khentii Mountains are discussed. The research has been done in three different biotopes: close to the river Eruo, the terrain "Khonin nuga", "Minj", and the terrain "Bogd Mountain" at the Tuul river. Totally, 2206 individuals of 123 species have been collected which refer to 59 genera and 5 families.

Keyword: communities characteristics, Rhopalocera, biological diversity, cluster analysis, Khentey.

Aims and objectives. The main objectives of our study are to describe species diversity, community characteristic and conservations of the butterflies Rhopalocera in Khentii Mountain.

To achieve these objectives, following activities are proposed:

- To identify species composition of butterflies in Khentii Mountain.

- To estimate diversity of butterflies living near to the streams and rivers of Khentii Mountain such as Eroo and Minj etc.

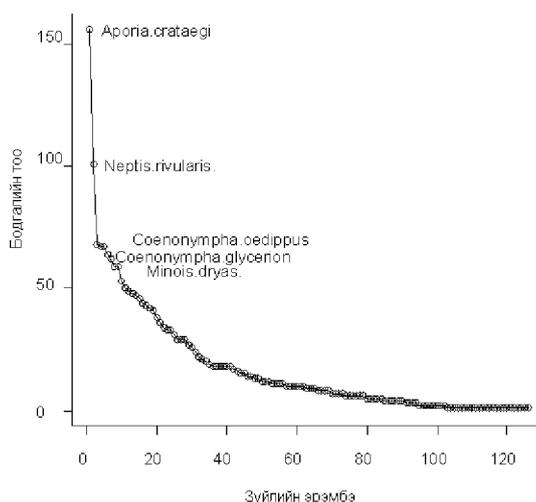
- To describe conservation status of some interesting species of Rhopalocera.

Field methods. At each sites, three different biotopes were chosen. We sampled butterflies using sweep net during an hour at 2 times a month. The butterflies were stayed at killing jar after caught. The dead butterflies were switched from killing jar to the paper for keeping dry. All specimens were labeled.

Identification. Several keys as D'Abbrera (1990,1992 and 1993), Settele *et al.*, (1999), Tuzov (1997, 2000), Korschunov (2002) and Tshikolovets (2002) used for butterfly identification.

Analyze. We analyzed species diversity based on richness and evenness of the butterflies using EstimateS6. Also, community structure is estimated at the R 2.12.1 software. Cluster analyze was done using StatSoft 5.5software.

Result. Total 2206 individuals of 123 species were collected and determined from the 3 study area which included 59 genus, 5 families. From those of the species the t popular species were *Aporia crataegi* Linnaeus1758., (156 individuals) , *Neptis rivularis* Scopoli1763., (101 individuals) and other species for example *Coenonympha oedippus* Fabricius 1787., were abundant as fewer than 67 individuals (Graph 1).



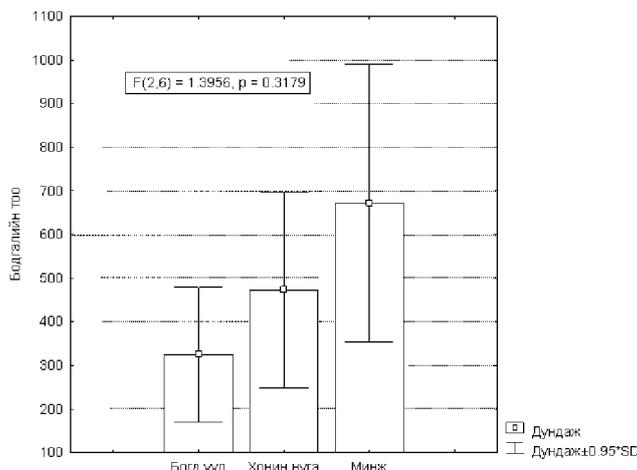
Graph 1. The dominant species in Khentey mountain butterfly community

When consider each study site respectively, Bogd khan mountain site had the fewest number and Minj study site had the highest number of butterfly. But the abundance of the study sites were not significantly different with statistically ($F(2,6)=1.3956$, $p=0.3179$) (Graph-2). The species which collected with only one individual were highest in Bogd khan mountain site as 18 species. In Minj site it was 7 species and in Khoninuga site it was 17 species (Table 1). Another word butterfly community of Minj study site were represent equally number of species. Its also illustrated from the community evenness index value (Table 1).

Butterfly species richness of Khoninnuga community was the highest, then Minj study site with species richness. But the Bogd khan mountain site was the lowest species richness(Table 1, Graph

3). Species richness of the sites statistically different with one way ANOVA ($F(2,6)=3.8488$, $p=0.04$) (Graph 3).

Also species diversity of butterfly community in study sites were significantly different ($F(2,6)=8.5458$, $p=0.01$) and this difference related to Bogd Khan mountain species diversity (Graph 4).were relatively similar with species composition (Graph 4). The species which collected from the Bogd Khan mountain site were 79 percent of before reported species of the area. From those species *Minios dryas* S., *Coenonympha amaryllis* S., *Satyrus stheno* G&G., *Aporia crataegy* L., *Brenthis ino* R., *Aphantopus hyperantus* L., *Coenonympha glycerion* B., *Neptis rivularis* S., *Boeberia parmenio* B.



Graph 2. The abundance of the butterfly in the study sites

Table 1

Diversity of Khentey mountain butterfly community

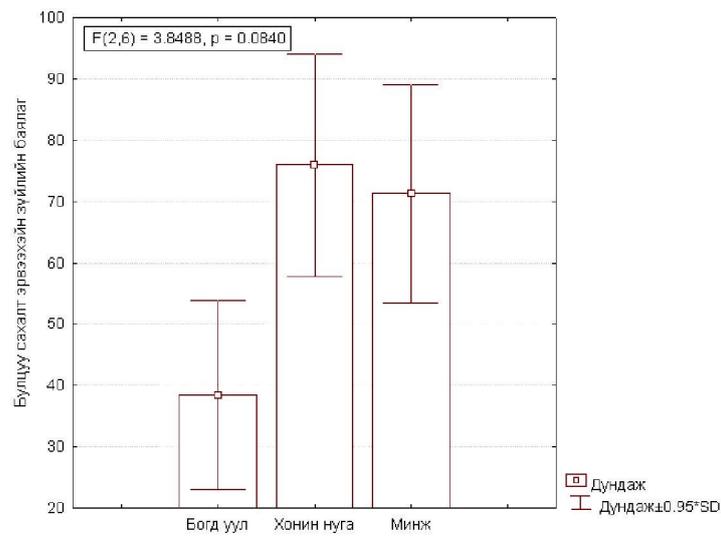
Sudy sites	Individuals	Observed species number(Mao Tau)±SD	Species which collected with only one individual±SD	Species which collected with 2 individual ±SD	Evenness index(J')
Bogd khan mountain site	488	54±5.24	18±5.19	7±1.91	0.82
Khoninnuga	709	93±3.71	17±2.27	13±1.19	0.89
Minj	1008	88±3.62	8±1.64	8±1.23	0.9

The butterfly community in Minj and Khoninnuga site *Triphysa phryne*, *Hipparchia autonoe*, *Coenonympha oedippus*, *Hyponephele lycaon*, *Mesoacidalia aglaja*, *Colias tyche*, *Oeneis sculdawere* were the most dominant. About the biotope difference of the species composition in the Bogd Khan mountain site were also significant. Another word species diversity and abundance were related to the biotope characterizes (ANOVA: $F_{species}(2,17)=11.47$; $p<0.001$; $F_{abundance}(2,17)=6.89$; $p<0.01$). The most of the species collected in forest edge biotopes in Bogd Khan mountain study sites. Another word forest edge butterfly community compose 74.5% of total species and 79.3% of the total individuals which collected from the Bogd Khan mountain study site. The most dominant species compose 82.3% of the total caught butterflies.

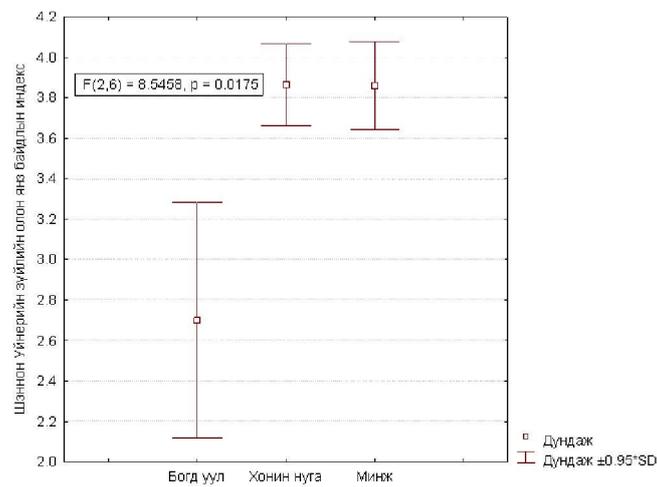
The similarity of the butterfly community in Minj and Khoninnuga sites were 78% with species composition and Bogd Khan mountain site was 72% different from the other sites (Graph-5). For instance 26 species of the Bogd Khan mountain site

collected with 1-2 individuals :*Coenonympha hero*, *Lycaena helle*, *Melitaea cinxia*, *Nymphalis antiopa*, *Everes fischeri*, *Mellicta centralasiae*, *Parnassius nomion*, *Pontia chloridice*, *Scolitantides orion*, *Vanessa cardui*, *Ahlbergia frivaldszkyi*, *Araschnia levana*, *Aricia allous*, *Brenthis daphne*, *Everes argiades*, *Maculinea teleius*, *Mellicta athalia*, *Oeneis tarpeia*, *Oeneis urda*, *Papilio machaon*, *Plebejus argus*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus cyane*, *Polyommatus eroitides*, *Polyommatus eros*, *Pyrgus sibirica*.

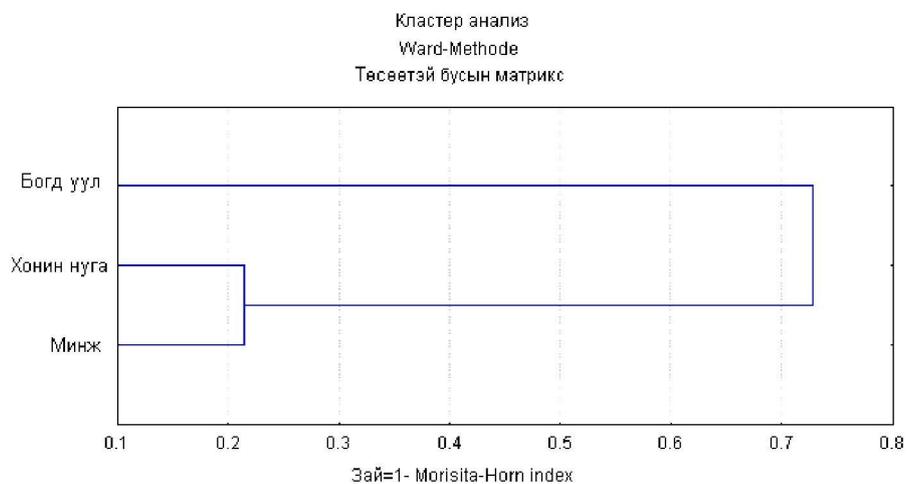
And Khoninnuga, Minj sites differed each other with few species of butterfly such as *Aporiacrataegi* L., *Nymphalis v-album* D-Sch., *Plebejussubsolanus* Evers., *Neptisrivularis* Scop., *Boeberiaparmenio* Boe were most dominant in Khoninnuga site and *Aporiacrataegi* L., *Neptisrivularis* Scop., *Lycaenahelle* D-Sch., *Ariciaeumedon* Esp., *Melitaeaididyma* Esp., *Pyrgusmalvae* L., *Coenonymphaoedippus* Fab., *Leptideamorsei* F., *Oeneissculda* Eversand *Coenonymphaglycerion* Bork., were most dominant in Minj site.



Graph 3. Species richness of butterfly community in study sites



Graph 4. Species diversity of butterfly community in study sites



Graph 5. The similarity of butterfly community in the study sites

Conclusion

- The 123 species which belonged 59 genus, 5 families conducted from the Khentey mountain region. From those *Aporia crataegi* L., *Neptis rivularis* Scopoli, were the most abundant.

- Species which represented with only one individual were highest as 18 species in Bogd Khan mountain, and 7,17 in Minj and Khoninnuga sites respectively.

- Butterfly species community in 3 study sites were equilibrium condition without dominant species.

- Within the Khentey mountain region butterfly community of Bogd Khan mountain site (the area Tuul river crossed the Ulaanbaatar city) differed from the other 2 sites which represent western part of the Khentey mountain region (Eroo river, Khoninnuga and Minj river basin).

- Butterfly community of Minj and Khoninnuga sites were very similar with species composition.

Гунгаа Цэцэгбадам – энтомолог, сотрудник музея естественной истории Монголии. г. Улан-Батор, ул. Хувсгалчдийн, 46. E-mail: eco_tsetsegbadam@yahoo.com.

Gungaa Tsetsegbadam – entomologist, research fellow, Natural History Museum of Mongolia. Ulan-Bator, Huvsgalchdiin str. 46. E-mail: eco_tsetsegbadam@yahoo.com.

УДК 631.4 (571.54)

И.А. Бадмажапова, А.Б. Гынинова

**Влияние речных и грунтовых вод на формирование почв
Посольского болотного массива**

Исследованы физико-химические свойства почв, химический состав болотных и речных вод, водной вытяжки из почвы, зольность и химический состав золы торфа Посольского болотного массива. Обнаружена высокая минерализация делювиальных и грунтовых вод, под влиянием которых формируются высокозольные низинные торфяные и торфяно-глеевые почвы.

Ключевые слова: торф, минерализация, низинное болото, зольность, делювиальные и грунтовые воды, степень разложения торфа, содержание солей.

I.A. Badmazhapova, A.B. Gyninova

**The Influence of River and Ground Waters
on Soil Formation of the Posolsky Swamp land**

The physical and chemical properties of soils, chemical compound of swampy and river waters, soil-water extracts, ash content and a chemical compound of peat ash of the Posolsky swamp have been studied. The high mineralization of the deluvial and ground waters has been found out, under which influence high-ash lowland peat soils and peaty-gley soils are formed.

Keywords: peat, mineralization, lowland swamp, ash content, deluvial and ground waters, peat decomposition degree, salt content.

Болота в Бурятии занимают локальные депрессии с дополнительным подтоком влаги с горных хребтов и высоким уровнем грунтовых вод. Особенности формирования болотных почв в котловинах Байкальского типа были рассмотрены в работах М.А. Корзун [12], О.В. Макеева [14], П.И. Петрович [17], [18], Кузьмина [13] и А.Б. Гыниновой [9], свидетельствующих о том, что в условиях континентальности климата основным фактором избыточной аккумуляции влаги и формирования болотных почв является слабая фильтрация подстилающих пород или наличие многолетней мерзлоты. Направленность почвообразования определяется в основном составом болотных вод. Исходя из этого, целью исследования явилось определение влияния речных и грунтовых вод на формирование торфяных почв Посольского болотного массива.

Природные условия формирования болотных торфяных почв

Посольский болотный массив находится в тектоническом понижении в подножии хр. Хармар-Дабан в дельте р. Селенги. Площадь болота составляет ~18014 га. Рельеф болотного массива плоский и осложнен гривами-останцами II речной террасы [20]. Восточная часть болота (~80 км²) осушена.

Климат территории, как и всего Байкальского региона, резко континентальный, в прибайкальской части смягчаемый влиянием оз. Байкал [12]. Среднегодовая температура дельтового

района -1 С, безморозный период длится 113 дней, среднегодовая сумма осадков – 412 мм.

Посольское болото-низинного типа с высокозольным торфом [18], и лишь вдоль побережья оз. Байкал торф относится к категории обедненного [7]. Согласно Н.М. Савич [19], болотный массив покрыт в основном травянистыми ассоциациями с преобладанием различных видов осок (*Carex appendiculata*, *C. Lasiocarpa*, *C. Diandra*, *C. Meyeriana*, *C. Limosa*), зеленых мхов и на 10 % – лесными формациями. Лесная формация представлена березой плосколистной (*Betula L.*).

При осушении болотная растительность сменяется луговой, а территория в основном используется под сенокос или пашню [8].

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являются почвы Посольского болотного массива. На данной территории были заложены разрезы (рис. 1): р. 2-06 – урочище Большой Калтус; р. 2-08 – в 100 м от оз. Бакланье; р. 3-08 – в 2,5 км на север от станции Посольская на мелиоративном поле; р. 4-08 – заложен в 1 км на северо-запад от остановки «Дачи» на трассе Улан-Удэ–Иркутск.

В полевых условиях выполнялось морфологическое описание и отбор почвенных образцов. Одновременно из разрезов и из рек отбирались пробы воды. В образцах вод определялись минерализация и ионный состав, в образцах почв –

гранулометрический состав [5] и физико-химические свойства, в водной вытяжке – общая минерализация и содержание солей, в тор-

фяных горизонтах определялись зольность и химический состав золы [3].

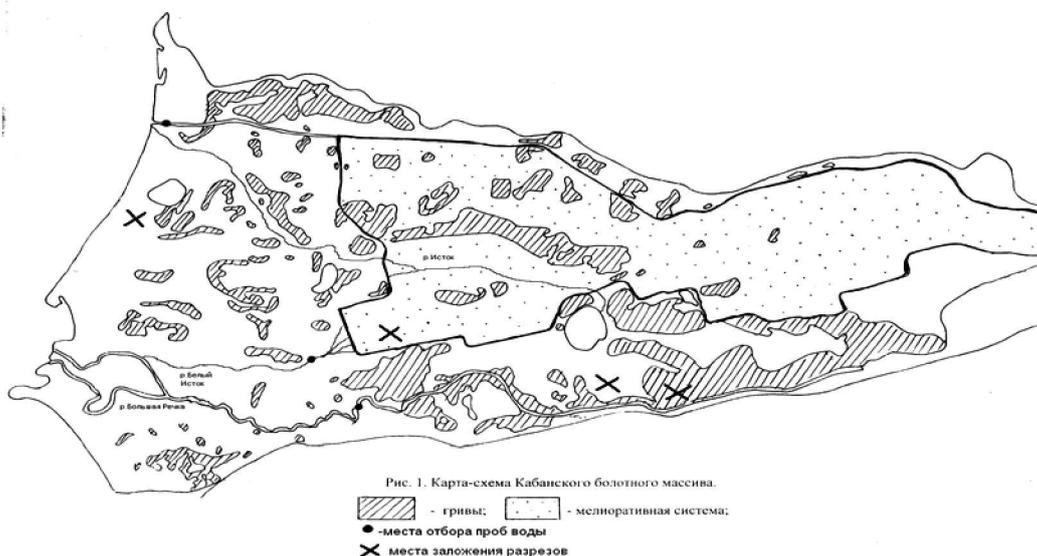


Рис. 1. Карта-схема Посольского болотного массива с обозначением мест заложения разрезов и отбора проб воды

Морфологическое описание почв. В центральной части болотного массива почва формируется на торфяной залежи. Мощность торфа исследованного разреза составляет 110 см. Верхние 25 см почвы характеризуются высокой степенью разложения. Ниже слой торфа мощностью 50 см разложен слабо и представляет собой остатки мхов и древесной растительности. На глубине 75 см торф древесный. В южной части болота торфяно-глеевые почвы имеют перегнойный органогенный горизонт, мощность его составляет 20 см. В прибайкальской полосе суммарная мощность горизонтов Т1 и Т2 торфяно-глеевой почвы составляет 25 см, торф отличается слабой степенью разложения, что связано с охлаждающим влиянием оз. Байкал в летний период [4].

Химический состав вод Посольского болота.

Исследование минерализации болотных вод и вод р. Исток, Большая Речка, поступающих с хр. Хамар-Дабан, показало, что минерализация речных вод низкая, а в дождливые периоды снижается до 20-22 мг/л (табл. 1), и воды относятся к слабоминерализованным. Это объясняется тем, что небольшой протяженности реки, стекающие с хр. Хамар-Дабан, не успевают обогатиться минеральными веществами за счет растворения и выщелачивания солей в горных породах и в почвах. Определенное влияние на почвообразование оказывают слабоминерализованные гидрокарбонатно-кальциевые воды Посольского Сора.

Воды р. Исток и Большая Речка имеют слабощелочную реакцию. Основное отличие их химического состава заключается в более высоком содержании сульфатов, хлоридов и сравнительно низком содержании Ca^{2+} .

В водах болота содержание кальция нормально повышенное. Они имеют слабощелочную и щелочную реакцию. Минерализация болотных вод варьирует в очень больших пределах. Наибольшая минерализация вод отмечена для неосушенных почв: в понижении у оз. Бакланьего – 1312 мг/л и в прихамардабанской части – 480 мг/л. В первом случае растворенные вещества поступают с водами р. Исток, во втором случае – с хр. Хамар-Дабан с делювиальными водами. Полученные нами данные по ионному составу вод болотного массива и речных вод обнаружили повышенное содержание подвижных ионов HCO_3^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , K^+ , Cl^- .

Содержание в воде растворенных органических веществ на неосушенной части массива составляет 80-94 мг/л. Это связано с образованием водорастворимых форм гумуса в процессе гумификации торфа.

На осушенной территории минерализация вод значительно ниже и составляет 134 мг/л. Содержание сульфат-иона становится ниже в 3 раза, хлор-иона – в 2,7 раза и бикарбонат-иона в 1,8 раза. Причиной снижения минерализации болотных вод является вынос растворенных ве-

ществ с дренажными водами в оз. Байкал. Ионы SO_4^{2-} и Cl^- благодаря большей подвижности выносятся активнее. По мелиоративному каналу в Байкал выносятся вода с минерализацией 186 мг/л и с содержанием органического вещества 178 мг/л, что значительно выше, чем в водах малых рек, впадающих в Байкал, и сопоставимо с минерализацией вод р. Селенги.

Сравнение химического состава речных вод, полученных нами и А.А. Адушиновым [1], обнаруживает, что за прошедшие 40 лет содержание SO_4^{2-} увеличилось с 2,5 мг/л до 41,2 мг/л, содержание Cl^- -иона также возросло от 3,5 до 8,5 мг/л. Причиной этого, вероятно, является поступление серы и азота в атмосферу в зоне влияния таких промышленных центров как Иркутск, Байкальск, Селенгинск и поступление веществ с осадками на западный склон хр. Хамар-Дабан, где накопление серы превышает фоновое в 2-3 раза [15]. В результате естественные (карбонатные) осадки над Байкалом сменяются на кислотные (серные).

Физико-химические свойства неосушенных торфяных почв.

Гранулометрический состав. Минеральные горизонты торфяно-глеевых почв южной части массива имеют состав на границе легко- и среднесуглинистого. Преобладающей фракцией является крупная пыль – 49,52-54,30 %. Содержание илистой фракции невелико и составляет 3,62-4,18 %. В торфяно-глеевой почве прибайкальской части болота гранулометрический состав связнопесчаный и отличается абсолютным преобладанием мелкопесчаной фракции.

Зольность торфа и химический состав минеральной части почв и золы. Болотные неосушенные почвы восточной части Посольского болота (р. 4-08) по содержанию золы в торфяных горизонтах относятся к высокозольным – 35,71 % (Тпер.). Для торфяной почвы центральной части массива (р. 2-06) зольность верхнего хорошо разложившегося горизонта Т1 повышена, а нижележащие слабо-разложившиеся горизонты Т2 и Т3 характеризуются низким содержанием зольных веществ, что позволяет отнести их к обедненным. Высокое содержание золы в торфяно-глеевой почве западной прибайкальской части болота – 32,45 % (Т1) обусловлено их опесчаненностью. Для осушенной торфяно-глеевой почвы (р. 3-08) также характерно высокое содержание золы (34,83-61,95%).

В составе золы отмечается повышенное содержание SiO_2 , полуторных оксидов Al_2O_3 , Fe_2O_3 , щелочноземельных элементов CaO , MgO и серы SO_3 (табл. 2).

В водной вытяжке болотных почв отмечается повышенное содержание ионов SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Ca^{2+} . Повышенное содержание серы в водной вытяжке из торфяных почв обусловлено сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевым составом речных и склоновых делювиальных вод.

Наибольшее содержание Сорг характерно для почв центральной (35,5-42,5%) и восточной частей болотного массива (31,7 %), а в почве прибайкальской полосы, в связи со слабой разложённостью торфа, его процент снижается до 18,9-21,3 %. Обогащённость торфа азотом имеет наибольшие показатели в перегнойном горизонте торфяно-глеевой почвы (р. 4-08). Отношение C/N здесь составляет 7,6, что позволяет отнести почву к категории высокообеспеченных азотом. В торфяной почве центральной части массива (р.2-06) во всех горизонтах профиля обеспеченность азотом торфа средняя. В торфяно-глеевой почве прибайкальской полосы (р.2-08) показатель C/N увеличивается до 12,3-17, что говорит о низкой и очень низкой обеспеченности почвы азотом [16]. Накоплению азота способствует гумификация торфа, поэтому обогащённость торфа азотом закономерно снижается со снижением степени его разложённости.

Почвы восточной и центральной части болота характеризуются близкой к нейтральной реакцией среды, а почвы прибайкальской полосы (р. 2-08) – слабокислой (табл. 3). Это обнаруживает закономерность: чем выше разложённость торфа, тем выше зольность и ниже кислотность.

ЕКО и содержание обменных оснований имеют максимальные показатели в хорошо разложившихся торфяных горизонтах почв центральной и восточной частей массива. В горизонте перегнойном Тпер. торфяно-глеевой почвы (р. 4-08) сумма оснований составляет 106,9 мг-экв/100 г почвы, а ЕКО достигает величины 140,2 мг-экв/100 г почвы. В торфяной почве (р. 2-06) в поверхностном горизонте Т1 сумма катионов составляет – 95,1 мг-экв/100 г, ЕКО – 131,7 мг-экв/100 г почвы. В нижележащих горизонтах эти показатели постепенно снижаются. Высокое содержание обменных оснований, представленных в основном кальцием, является характерной чертой низинных болотных почв [10] и связано с гидрокарбонатно-кальциевым составом вод. Очень низкая для торфяных почв ЕКО отмечается в слабо-разложившихся торфяных горизонтах обедненной почвы прибайкальской части болота (29,1-35,1 мг-экв./100 г почвы). Сумма обменных оснований в них также сравнительно невелика и варьирует в пределах 12-17,15 мг-экв/100 г почвы.

Таблица 1

Ионный состав вод Посольского болотного массива (мг/л)
 (Данные атмосферных осадков Байкала, Посольского Сора и Селенги по К.К. Вотинцеву, 1961)

№	Объект	pH	HCO ₃ ⁻ мг/л	Cl ⁻ мг/л	Ca ²⁺ мг/л	Mg ²⁺ мг/л	SO ₄ ²⁻ мг/л	K ⁺ мг/л	Na ⁺ мг/л	Сухой остаток	Прожал. остаток	ОВ
1	Байкал	-	66,5	0,6(1,4)*	15,2	3,1	5,2	2,0	3,8	-	96,4	-
2	Посольский сор (средина)	7,6	29,3	1,5	9,3	1,5	-	-	-	-	-	-
3	р. Селенга	-	98,7	2,3	22,3	5,4	6,4	-	6,1	-	141,2	-
4	р. Исток (дожди)	7,8	43,92	8,50	8	2,4	41,25	3	3,5	110	22	88
5	р. Большая Речка (дожди)	7,8	24,40	7,09	4	4,8	41,25	1,5	2	100	20	80
6	р. 2-08 у оз. Баглянье Неосушенное	8,0	104,92	2,83	24	9,6	45	2,3	5,5	1392	1312	80
7	р. 4-08 Неосушенное болото у дач	8,3	107,36	22,68	36	4,8	157,5	44	3	584	480	94
8	р. 3-08 Осушенное болото воле ст. Посольское	8,2	60,32	8,50	20	7,2	52,5	4	3	198	134	64
9	Канал -с-	8,2	87,84	7,09	32	7,2	41,25	3,5	5,5	364	186	178

Таблица 2

Состав минеральной части почвы и золы торфа (%)

Глубина горизоннта, см	Сырая зола	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	Mn O	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	г.л.п	Сумма
Р. 2-06 Горфаяная мощная														
T1 0-25	17,94	37,50	0,48	11,05	7,92	6,6	0,15	3,05	18,54	1,26	1,26	1,11	13,10	95,42
T2 25-75	7,93	12,90	0,27	6,00	7,10	14,0	0,19	4,05	32,85	0,47	0,42	1,15	18,90	84,30
T3 75-110	7,53	7,10	0,11	2,30	12,80	21,2	0,21	4,18	33,84	0,32	0,28	0,95	14,00	76,09
Р. 3-08 Торфяно-глебовая осушенная														
T 11-18	61,95	72,6	0,36	12,60	2,42	0,42	0,04	0,58	2,68	3,39	3,12	0,15	1,50	99,44
T2 18-28	34,83	54,4	0,85	16,4	11,09	1,45	0,20	2,26	5,33	1,53	1,63	0,87	4,90	99,46
G >28	-	53,3	0,97	14,90	6,25	0,25	0,08	2,24	2,70	2,00	1,93	0,16	15,10	99,63
Р. 4-08 Перегнойная торфяно-глебовая														
Тлер. 0-20	35,71	52,10	0,88	13,25	14,31	1,17	0,20	2,70	6,40	1,46	1,47	0,97	6,20	99,91
BG 20-55	-	48,80	1,11	13,70	6,73	0,30	0,70	2,82	3,28	2,04	1,73	0,36	19,10	100,37
G 55-70	-	50,50	1,16	14,05	6,43	0,30	0,07	3,03	3,80	2,31	1,97	0,48	16,20	100,00
Р. 2-08 Обедненная торфяно-глебовая														
T1 0-17	32,45	54,90	0,81	14,80	11,11	2,00	0,27	2,14	6,40	1,37	1,41	1,04	6,00	100,25

Таблица

Физико-химические свойства

Глубина горизонта, см	рН		Обменные основания, мг-экв/100 г		Н ⁺ гидр. мг-экв/100 г	ЕКО, мг-экв/100 г	СНО, %	Гумус, %	Сорг., %	N, %	С/N	Зольность, %	Степень разложени-сти, %
	H ₂ O	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺									
Р. 4-08 Торфяно-глебовая переходная в ю-в части болотного массива													
Тпер 0-20	6,7	5,8	95,1	11,8	33,3	140,2	73,2	-	31,7	3,66	7,6	35,71	30
ВГ 20-55	6,5	5,3	16,9	5,3	12,0	34,2	64,9	7,2	4,20	0,50	8,4	-	-
Г 55-70	6,7	5,5	12,0	4,5	5,2	21,7	76,0	4,2	2,44	0,31	9,21	-	-
Р. 2-06 Торфяная в восточной части болотного массива													
Т1 0-25	6,4	5,2	84,6	10,5	36,6	131,7	72,2	-	41,1	3,36	10,9	17,94	30
Т2 25-75	6,5	5,4	51,2	9,5	38,0	98,7	61,5	-	42,5	4,00	10,6	7,93	15
Т3 75-110	6,3	5,2	51,7	7,10	40,3	99,1	59,3	-	35,5	4,12	8,65	7,53	15-20
Р. 2-08 Обедненная торфяно-глебовая в западной части болотного массива													
Т1 0-17	6,1	5,0	10,9	6,25	17,9	35,1	49,0	-	21,3	1,6	15,6	32,50	10
Т2 17-25	6,4	5,6	9,0	3,00	17,1	29,1	41,2	-	18,9	1,3	17,0	34,60	10
Г 25-40	5,8	5,0	5,6	3,81	10,6	20,0	47,1	3,62	2,1	0,2	12,3	-	-

Почвенно-поглощающий комплекс исследованных почв ненасыщен основаниями: в центральной и восточной частях болотного массива насыщенность основаниями составляет 59,3-73,2 %, а в прибайкальской части – всего 41,2-49 %. Причинами подобного поведения главных характеристик почвы являются повышенная обводненность этой территории и аккумуляция органических веществ кислотной природы.

Заключение

1. Воды Посольского болотного массива характеризуются повышенной минерализацией, определяющей формирование эвтрофных болот.
2. Характерной чертой как речных, так и бо-

лотных вод является повышенное содержание ионов SO_4^{2-} и Cl^- , которые поступают с западного склона хр. Хамар-Дабан, собирающего влагу ветров, несущих атмосферные выбросы Иркутского промышленного комплекса, БЦБК и Селенгинского ЦКК.

3. В составе золы торфа почвы, формирующейся в центральной части массива, выявлено повышенное содержание серы.

4. При осушении болота минерализация вод снижается в несколько раз в связи с выносом растворенных веществ по мелиоративному каналу в оз. Байкал.

Литература

1. Адушинов А.А. Гидрогеологические условия заболоченных земель Усть-Селенгинской впадины // Гидрогеологические проблемы мелиорации земель Бурятии: тр. Геологического ин-та БФ СО АН СССР. – Улан-Удэ, 1976. – Вып. 6 (14). – С. 27-35.
2. Азьмука Т.И., Бахнов В.К., Волковинцер В.И. [и др.] Почвы Баргузинской котловины. – Новосибирск : Наука, 1983. – 269 с.
3. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – 2 изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
4. Байкал. Атлас. – М. : Изд-во ФСГК, 1993. – 160 с.
5. Вадонина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов. – М. : Высш. школа, 1973. – 399 с.
6. Вотинцев К.К. Гидрохимия озера Байкал. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 311 с.
7. Гынинова А. Б., Корсунов В. М. Почвы Селенгинского дельтового района // Почвоведение. – 2006. – № 3. – С. 273–281.
8. Гынинова А. Б., Балсанова Л. Д. Почвенно-мелиоративные свойства пойменно-дельтовых земель Усть-Селенгинской впадины // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2007. – № IV (9). – С. 92–100.
9. Гынинова А.Б., Балсанова Л.Д., Сосорова С.Б. Почвенный покров // Дельта реки Селенги – естественный биофильтр и индикатор состояния озера Байкал. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2008. – С. 125-131.
10. Ефимов В.Н. Торфяные почвы и их плодородие. – М., 1986. – С. 38.
11. Ефимов В.Н., Ерхов Н.С., Ильин Н.И. [и др.]. Торфяные почвы. – М. : Агропромиздат, 1980. – С. 10-29.
12. Жуков В.М. Климат Бур. АССР. – Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1960. – 188 с.
11. Классификация и диагностика почв СССР. – М. : Колос, 1977. – 224 с.
12. Корзун М.А., Макеев О.В., Ногина Н.А., Уфимцева К.А. Почвенное районирование Байкальской Сибири. – Улан-Удэ, 1960. – 68 с.
13. Кузьмин В.А. Почвы котловин Байкальского типа. – Иркутск : Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1976. – С. 101.
14. Макеев О.В. Болотные и луговые почвы Тункинской впадины в Бурятской АССР // Труды БКНИИ СО АН СССР. Серия биолого-почвенная. – Улан-Удэ, 1961. – Вып. 4. – С. 19-36.
15. Оболкин В.А., Ходжер Т.В. Годовое поступление из атмосферы сульфатов минерального азота в регионе оз. Байкал // Метеорол. и гидрол. 1990. – № 7. – С. 71-76.
16. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв : учебник. – М. : Высш. шк., 2005. – 558 с.
17. Петрович П.И. Торфяные почвы дельты р. Селенга и их сельскохозяйственное использование. – Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1965. – 96 с.
18. Петрович П.И. Низинные торфяные почвы Бурятии. – Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1974. – 139 с.
19. Савич Н. М. Посольское болото: геоботанические исследования на Байкале. – М. : Наука, 1967. – С. 302–342.
20. Тугаринов Г.Н., Березовская С.С., Беляев В.Б., Назаренко З.М. Инженерно-геологические и гидрогеолого-мелиоративные условия Усть-Селенгинской впадины : отчет Усть-Селенгинской ГТП. – Улан-Удэ : Изд-во БГУ, 1978. – 378 с.

Бадмажапова Индира Алексеевна – аспирант кафедры общей и экспериментальной биологии Бурятского государственного университета, 670000, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. E-mail: indirabnc@yandex.ru

Гынинова Аюр Базаровна – доктор биологических наук, старший научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Республики Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6. E-mail: agyninova@rambler.ru

Badmazhapova Indira Alekseevna – post-graduate student, department of General and Experimental Biology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a. E-mail: indirabnc@yandex.ru

Gyninova Ayur Bazarovna – doctor of biology, senior scientific researcher, Institute of General and Experimental Biology, SD RAS, 670047, Ulan-Ude, Sakhyanov str., 6. E-mail: agyninova@rambler.ru

УДК 631.4 (571.54)

*Л.Б. Буянтуева, Е.Э. Валова***Физико-химические и микробиологические исследования каштановых почв степных пастбищ Бурятии**

Были проведены физико-химические и микробиологические исследования каштановых почв степных пастбищ, расположенных на территории Иволгинского и Мухоршибирского районов Бурятии. Исследованные почвы характеризуются небольшой мощностью гумусного горизонта (S_{org} 3,33 – 4,94 %), слабо-кислым-нейтральным значением pH (6,5- 7,0) в верхних горизонтах (0-20см), достаточно высоким содержанием Ca, Mg, K и низкой обеспеченностью нитратным азотом. Микробиологические исследования показали высокую населенность грибами и сапрофитами по всему почвенному профилю.

Ключевые слова: каштановые почвы, микроорганизмы, сапрофиты, грибы.

*L.B. Buyantueva, E.E. Valova***Physical, Chemical and Microbiological Research of Steppe Pastures Chestnut Soils of Buryatia**

Physical, chemical and microbiological researches of chestnut soils of steppe pastures, located on the territory of Ivolginsk and Mухorshibir districts of Buryatia, have been carried out. The studied soils are characterized by low power of humus horizon (S_{org} 3.33-4.94%), weak acidic-neutral pH (6.5- 7.0) in the upper horizons (0-20 cm), a fairly high content of Ca, Mg, K and a low provision by nitrate nitrogen. Microbiological researches have shown a high population of fungi and saprophytes all over the soil profile.

Keywords: chestnut soils, microorganisms, saprophytes, mushrooms.

Степи, несмотря на относительно небольшую площадь, занятую ими на территории Республики Бурятия, играют исключительно важную роль в жизни и хозяйственной деятельности местных жителей. Они как естественные уголья являются весьма ценными кормовыми ресурсами и поэтому широко используются под пастбища. Но в настоящее время за счет интенсивного использования пастбищ и аридизации климата большие территории степных травостоев в Бурятии находятся на различной стадии деградации. В этих условиях интенсивность микробиологических процессов значительно возрастает, происходит коренное преобразование экологической обстановки в почвах, сопровождающееся изменением структуры микробных ассоциаций, их биохимической и функциональной деятельности. В конечном итоге все эти процессы приводят к снижению плодородия почвы, уменьшению продуктивности фитоценозов, снижению питательной ценности травостоя и в целом нарушению структуры и функционирования данных экосистем.

Таким образом, без глубоких микробиологических и физико-химических исследований почв в настоящее время не представляется возможным в полной мере диагностировать направленность эволюции почвенного плодородия и в целом оценить их состояние.

Деятельность почвенных микроорганизмов Бурятии изучена недостаточна. В литературе

имеются лишь некоторые эпизодические данные микробиологических исследований. До сих пор нет целостной картины количественного и качественного состава микрофлоры почв. Большой интерес среди них вызывает исследование микроорганизмов-деструкторов органических веществ. Они играют первостепенную роль в формировании плодородия почв, а также в круговороте биогенных элементов в природе и тем самым обеспечивают жизнедеятельность других звеньев биогеоценоза и функционирование экосистемы в целом.

В связи с этим микробиологические исследования почв степных фитоценозов Бурятии вызывают большой научный интерес. Это обусловлено, прежде всего, необходимостью сохранения биоразнообразия и рационального использования этих уникальных природных экосистем.

Цель нашей работы – исследование численности микроорганизмов-деструкторов, а также изучение физико-химических параметров почв степных пастбищ Бурятии.

Объект и методы исследования

Исследования проводились на территории Иволгинского и Мухоршибирского районов Бурятии. Объектами исследования послужили каштановые почвы, расположенные под степными пастбищными фитоценозами, представленными полынно-ковыльно-разнотравным, полынно-житняково-ковыльно-разнотравным, мятликово-ковыльно-разнотравным, змеевково-

попынно-ковыльно-разнотравным и мятликово-змеевково-ковыльно-разнотравным сообществами.

Классификацию почв проводили согласно рекомендуемой в географии и картографии почв классификации [1]. При изучении физико-химических свойств исследуемых почв применяли общепринятые в почвенно-агрохимической практике методы [2, 3, 4].

Сбор почвенных образцов проводился в конце июля 2010 г.

Учет численности бактерий (сапрофитов) и грибов проводили методом предельных разведений на элективных средах с помощью таблицы Мак-Креди, составленной на основании методов вариационной статистики [5]. Для учета численности грибов использовали жидкую среду Чапека [6]. Для определения численности сапрофитов использовали жидкую среду РПА.

Морфологические признаки микроорганизмов изучали, используя микроскоп (PZO, Польша), увеличение 15 000 раз.

Результаты исследования

Почвенный покров исследуемых степных фитоценозов представлен каштановыми почвами. Они формируются в условиях резко-континентального климата с наименьшим количеством осадков (200-250 мм в год) и наибольшей суммой температур во время вегетационного периода.

Исследуемые каштановые почвы расположены на высотах 598-686 м над уровнем моря на карбонатных отложениях, среди которых преобладают карбонатные песчаные суглинки, супеси и аллювий.

Почвы служат основным поставщиком химических элементов в растения и тем самым определяют их продуктивность. В целях оценки современного состояния плодородия исследуемых каштановых почв, экологически оптимального землепользования нами проведено исследование физико-химических показателей почв. Основные физико-химические показатели каштановых почв, на которых произрастают исследованные фитоценозы, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав почвы Бурятии

№	Показатели, единицы измерения	рН солевой	Обменный кальций (мг/экв)/100 г	Обменный магний (мг/экв)/100 г	Подвижная сера (мг/кг)	Подвижный фосфор по Чирикову (мг/кг)	Подвижный калий по Чирикову (мг/кг)	Массовая доля нитратов (мг/кг)	Орг. вещество (в %)
	Образцы почв НД на методы испытаний (см)	ГОСТ 26483-85	ГОСТ 26487-85	ГОСТ 26487-85	ГОСТ 26490-85	ГОСТ 26204-85	ГОСТ 26204-91	ГОСТ 26951-86	ГОСТ 26213-91
1	0-20	7	16,25	2,50	3,75	128	143	4,99	4,94
	20-40	7,6	11,63	4,00	0,63	234	45	3,02	2,94
	40-60	7,7	7,63	5,25	15,00	201	38	1,91	1,39
2	0-20	6,7	11,63	4,38	2,08	193	123	1,99	3,64
	20-40	7,6	8,50	5,63	0,63	200	45	1,91	2,71
	40-60	7,8	5,25	6,00	4,79	98	31	1,25	1,12
3	0-20	6,5	11,88	4,13	1,88	1020	163	1,91	4,20
	20-40	6,3	12,75	8,00	2,71	1006	83	1,06	3,33
	40-60	7,2	16,63	4,88	6,25	1050	125	2,07	3,61
4	0-20	5,8	9,38	6,25	2,71	142	135	3,88	3,37
	20-40	6,4	9,75	7,75	7,50	130	62	1,42	2,54
	40-60	7,5	7,50	7,88	45,83	130	58	3,15	1,44
5	0-20	-	-	-	-	-	-	-	-
	20-40	-	-	-	-	-	-	-	-

Значение pH среды почвы варьирует от нейтральной и слабокислой в верхних горизонтах до слабо-щелочной, щелочной в нижних горизонтах из-за наличия карбонатов. Содержание $C_{орг}$ в верхних слое 0-20 см почвы варьирует от 2,54 до 4, 94%. Максимальное количество $C_{орг}$ отмечено в почвах участка №1, минимальное – в образцах участка № 5. Вниз по профилю почвы содержание $C_{орг}$ падает.

Верхний слой характеризуется небольшой мощностью гумусового горизонта (не более 30 см), имеет каштановый цвет (до глубины 13-25 см) и содержит незначительное количество $C_{орг}$ (3,33-3,37%) в почвенных образцах 2 и 4 участков. В 1 и 3 содержание $C_{орг}$ среднее и составляет 4,2-4,94%. Надземная фитомасса исследуемых степных сообществ незначительна и составила 3,5 – 6,1 ц/га.

Величина подземной фитомассы не исследована. По литературным данным, запасы подземной фитомассы каштановых почв значительны и на их долю приходится 88% от общего запаса фитомассы, что свидетельствует о жестких условиях (дефицит влаги) функционирования степных сообществ (Убугунов Л.Л. и др., 2000). При анализе вертикального распределения корней исследуемых почвенных разрезов отмечено, что подземная масса в основном сосредоточена в верхнем слое (0-20 см) почвы, с глубиной наблюдается резкое ее понижение. Поглощающий комплекс в основном насыщен кальцием и магнием, причем основная доля приходится на магний.

Основным показателем плодородия почвы является содержание азота. Непосредственным источником питания растений азотом, как известно, являются минеральные формы азотистых соединений: обменный аммоний, нитраты и нитриты. Результаты исследований азотного состояния показали их низкую обеспеченность

нитратным азотом. Основная причина малого накопления минерального азота – жесткий гидрологический режим каштановых почв. Таким образом, содержание нитратного азота низкое и не удовлетворяет потребности растений. Поэтому для получения высоких урожаев на этих почвах необходимо внесение азотных удобрений.

Одним из показателей почвенного плодородия является содержание фосфора. Содержание фосфора в исследуемых почвах повышено (составляет от 130-234 мг/кг) и равномерно распределено по всему почвенному профилю.

Содержание калия в верхних горизонтах (0-20 см) высокое и составляет 123-163 мг/кг. Вниз по профилю его содержание значительно снижается.

Важным показателем экологической характеристики микробных сообществ является численность микроорганизмов, принимающих активное участие в деструкции органических веществ.

Микроорганизмы занимают различные трофические уровни, но основной поток энергии идет через грибы и сапрофиты. Главной стороной их деятельности являются минерализация и гумификация мертвого органического вещества животных и растений.

Методом предельных разведений на электролитных средах нами определена численность грибов и сапрофитов, почвенных образцов исследуемых степных пастбищ. Отмечена их высокая обогатенность по профилю практически во всех исследуемых почвах. Однако численность микроорганизмов сапротрофного комплекса и грибов подвержена «вертикальной» вариации. Более высокое их содержание наблюдается в верхних горизонтах (0-20 см). Численность грибов равна 10^7 - 10^8 КОЕ/г, сапрофитов- 10^6 - 10^8 кл/г (табл. 2).

Таблица 2

Численность грибов, сапрофитов кл/г, пастбищных угодий Бурятии

Название	Горизонты					
	0-20 см		20-40 см		40-50 см	
	грибы	сапрофиты	грибы	сапрофиты	грибы	сапрофиты
Участок 1	10^8	10^7	10^6	10^6	10^5	10^6
Участок 2	10^7	10^7	10^7	10^6	10^5	10^5
Участок 3	10^7	10^8	10^7	10^6	10^6	10^5

Таким образом, результаты микробиологических исследований почвенных образцов показали исключительно высокую их населенность грибами и сапрофитами по всему почвенному профилю. Их более высокая численность отмечена в верхнем горизонте и составляет 10^7 - 10^8 .

Литература

1. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Мури И.К. Методы биохимических исследований растений. – М.:Л., 1952. – 123 с.
3. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 259 с.
4. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
5. Теплер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Дрофа, 2004. – С. 169-170.
6. Большой практикум по микробиологии / учебное пособие для гос. ун-тов СССР / ред. Г.Л. Селибера. – М.: Высшая шк., 1962. – 491 с.

Буянтуева Любовь Батомункиевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экспериментальной биологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: blb62@mail.ru. Адрес: 670000, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24а, раб. тел 8(3012)211593 (деканат), 8(3012)663992

Валова Елена Эрдэмовна, кандидат географических наук, доцент кафедры экспериментальной биологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета, E-mail: elena-valova@yandex.ru Адрес: Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, 670000, ул. Смолина, 24 а. Тел. (3012) 21-15-93.

Buyantueva Lyubov Batomunkievna – candidate of biological sciences, associate professor, department of experimental biology, biological-geographical faculty, Buryat State University, Ulan-Ude, Russia. E-mail: blb62@mail.ru. Address: Republic Buryatia, Ulan-Ude, 670000, 24a Smolin str., ph: 8(3012)211593 (cleans office), ph: 8(3012) 663992, e-mail: blb62@mail.ru.

Valova Elena Erdemovna – candidate of geographical sciences, associate professor, department of experimental biology, biological-geographical faculty, Buryat State University. E-mail: elena-valova@yandex.ru Address: Republic Buryatia, Ulan-Ude, 670000, 24a Smolin str., ph: (3012) 21-15-9

**Внешнесекреторная функция поджелудочной железы
и периодическая активность пищеварительного аппарата**

Представлены результаты исследований внешнесекреторной функции поджелудочной железы разных животных, отражающие адаптивный характер ее функционирования. Изложены возможные механизмы периодической активности пищеварительного аппарата.

Ключевые слова поджелудочная железа, протеазно-амилазное соотношение, периодическая активность пищеварительного аппарата.

Ts.Zh. Batoev

The Exocrine Pancreatic Function and the Periodic Activity of the Digestive Apparatus

The results of studies of the exocrine pancreatic function in different animals, reflecting the adaptive nature of its operation, have been presented. The possible mechanisms of the periodic activity of digestive apparatus have been outlined.

Keywords: pancreas, protease, amylase ratio, the periodic activity of the digestive apparatus.

Исследованиями внешнесекреторной функции поджелудочной железы кур, уток и гусей, собак и свиней установлено, что у каждого животного панкреатический сок выделяется соответственно особенностям видового питания, плотоядности, всеядности или растительноядности. Такое соответствие отражает определение

среднесуточного объема панкреатического сока, состав ферментов и установление протеазно-амилазного соотношения. Панкреатический сок животных имеет весьма нестабильные характеристики, многообразие которых отражено в таблице 1.

Таблица 1

Содержание панкреатического сока (мл) и ферментов (мг/мл.мин)

куры			свиньи			собаки		
сок	амилаза	протеаза	сок	амилаза	протеаза	сок	амилаза	протеаза
5,0	48254	3283	307	299031	23649	94,0	101364	25152
2,08	26801	1824	12,0	11961	946	11,8	12664	3144
-	-	-	+4,3	-2,2	-1,9	+4,2	-2,1	+1,7

Примечание: первый ряд цифр – объем сока и активность ферментов через 2 ч. после кормления; во 2-м ряду – показатели на 1 кг массы тела; 3-й ряд – объем сока и активность ферментов на кг массы тела по сравнению с курами. Количество опытов: на курах – 28; свиньях – 102; собаках – 42.

В течение 2 часов после кормления у свиней выделяется 12,0 мл сока, у собак – 11,8 мл в расчете на 1 кг массы животных – или в 4,3 и 4,2 раза больше, чем у кур. При этом сок свиньи содержит на единицу живой массы амилазу в 2,2 раза, протеаз – в 1,9 раза меньше, чем у кур. У собак по сравнению с курами выделяется в 2,1 раза меньше амилазы, и лишь по содержанию протеаз панкреатический сок собаки в 1,7 раза превосходит таковой секрет куры на единицу массы тела.

Исследования внешнесекреторной функции поджелудочной железы у представителей разных классов млекопитающих и птиц при одинаковых условиях содержания и применения методических приемов изучения функций органа позволили получить сопоставимые результаты.

При использовании одних и тех же методов определения активности ферментов и в гомогенате ткани и соке поджелудочной железы установлены совпадающие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Активность ферментов поджелудочной железы птиц

ПТИЦЫ	Активность ферментов		Соотношение протеаз и амилазы
	амилаза	протеаз	
	Панкреатический сок в мг/мл мин		
Утки	8190 ±680	622±63,08	1 : 13
Куры	9300±460	532±26,0	1 : 18
Гуси	16380± 600	250±25,0	1 : 65
	Гомогенат железы в мг/г.мин		
Куры	8891±540	445±50,0	1 : 20
Гуси	15798±630	234±32,01	1 : 67
Голуби	17656±495	160±16,2	1 : 110

Определена активность ферментов в гомогенатах ткани железы, в других опытах получены такие же уровни синтеза ферментов в структурных элементах секреторных клеток. Протеазно-амилазное соотношение отражает качество видового питания, наличие в составе пищи компонентов растительного и животного происхождения. Так, утки более плотоядны, чем куры, у которых это соотношение выше – 1:18. Соотношение 1:65 у гусей характеризует растительное питание облигатных фитофагов.

В соке поджелудочной железы отмечаются высокие концентрации ферментов, превышающие уровень среднесуточной активности в единице объема сока до 3 раз. Все наблюдения за изменениями концентрации ферментов в гомогенате ткани железы свидетельствуют о постоянном стабильном уровне образования ферментов. Готовый секрет ткани поджелудочной железы приобретает такую высокую концентрацию ферментов, выделяясь в виде панкреатического сока.

В лаборатории И.П. Павлова было установлено, что у собак периодически возникают сокращения желудка и кишечника, вызывая выделение панкреатического и кишечного соков и желчи, которые сменяются состоянием покоя [3, 4]. С тех пор периодическая деятельность пищеварительного аппарата привлекала внимание многих исследователей, что отражено в обзоре «Физиология пищеварения» [5]. Причины возникновения периодической активности органов пищеварения до сих пор остаются не установленными.

Повышение концентрации ферментов в панкреатическом соке, по-видимому, связано с накоплением образованного секрета в железе. О накоплении секрета (или предшественников) свидетельствуют наши данные:

1. Цыплята вылупляются с большим запасом ферментов поджелудочной железы по сравнению со взрослой птицей.

2. Выделение панкреатического сока после утреннего кормления в течение 60 мин. у птиц и 90 мин. – у собак и свиней происходит, в основном, за счет запасов секрета железы. В этот промежуток отмечается наивысший уровень на кривой сокоотделения и выделения ферментов. В последующем панкреатический сок выделяется с характерным среднесуточным уровнем содержания ферментов, т.е. синтезированный секрет выделяется транзитом как панкреатический сок. Концентрация ферментов в гомогенате ткани железы в это время эквивалентна с таковой в панкреатическом соке в расчете на единицу среднесуточного объема.

Синтез и образование секрета в железе не прекращается и в состоянии покоя пищеварительной системы, происходит его накопление в структуре железистой ткани. Емкостная система имеет свои пределы при достижении заполнения, возникает потребность высвобождения от накопившегося секрета. Этот процесс носит периодический характер.

Таким образом, основной причиной возникновения периодической активности пищеварительного аппарата является деятельность поджелудочной железы, накопление в ней секрета (или его компонентов) . По мере заполнения емкостной системы появляется потребность ее опорожнения, происходит выделение панкреатического сока с наибольшим содержанием ферментов вследствие предшествующего концентрирования.

Выделение сока сопровождается усилением моторики желудка и кишечника, отделением желчи и другими изменениями в организме.

Литература

1. Батоев Ц.Ж. Пищеварительная функция поджелудочной железы кур, уток и гусей. – Улан-Удэ, 1993
2. Батоев Ц.Ж., Санжиева С.Е. Эволюционные аспекты питания и физиология пищеварения. – Улан-Удэ, 2010.
3. Брюно Г.Г. Желчь, как важный пищеварительный агент: дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 1898.
4. Клодницкий Н.Н. О выходе желчи в двенадцатиперстную кишку: дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 1902. – 120 с.
5. Физиология пищеварения. Руководство по физиологии. Л.: Наука, 1974. – С. 594-620.

Батоев Цыдып Жамсаранович доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 8(3012)44 63 72.

Batoev Tsydup Zhamsaranovich doctor of biological sciences, professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel. 8 (3012) 44 63 72.

УДК 591.1

© Ц. Ж. Батоев, М. Ф. Башанова, И. А. Котурай

Ферментативная активность гомогената ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота и ее адаптация

В статье представлена оценка активности ферментов гомогената ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота. Показано, что содержание ферментов в гомогенате ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота имеет очень высокий уровень активности как амилазы, так и протеаз.

Ключевые слова: гомогенат, ферменты, поджелудочная железа.

Ts. Zh. Batoev, M. Ph. Bashanova, I. A. Koturai

The Enzymatic Activity of Cattle Pancreatic Tissue Homogenate and its Adaptation

In the article the evaluation of enzymatic activity of cattle pancreatic tissue homogenate has been presented. It is shown about. It is shown that the number of enzymes in the cattle pancreatic tissue homogenate has a very high level of activity either of amylase or of protease.

Keywords: homogenate, enzymes, pancreas.

Впервые секреторную функцию поджелудочной железы у сельскохозяйственных животных исследовали Н. А. Попов, А. А. Кудрявцев, Н. Ф. Попов (1930-1931) [5,6]. На проток поджелудочной железы овец и коров авторы установили трубочки и собирали сок во время опыта. При введении раствора соляной кислоты в двенадцатиперстную кишку секреция поджелудочной железы увеличивалась. Вливание в кровь секретина (изготовленного из слизистой оболочки кишечника) значительно увеличивало сокоотделение. В соке обнаружены три фермента: трипсин, амилаза и липаза. На основании полученных данных авторы делают вывод, что гуморальный механизм возбуждения поджелудочной железы жвачных схожий с таковым же, установленным на собаках [5, 6, 7].

Несколько позднее Н.Ф. Попов [7] поставил опыты на телятах с хронической фистулой поджелудочной железы. Данные подтверждают наличие непрерывной секреции поджелудочной железы и содержания в нем белкового, жирового и углеводного ферментов. Он впервые на-

блюдал секрецию поджелудочной железы в связи с кормлением. Замена в рационе отрубей овсянкой или сена силосом увеличивает переваривающую силу сока на белок и, наоборот, замена отрубей соломой понижала протеолитическую активность сока. Скармливание животным мелясы повышало у них концентрацию белкового фермента [5, 6].

Е.А. Блох, В.М. Кузнецова [2] на быке с фистулами сычуга, двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы показали, что раствор соляной кислоты и олеиново-кислого натрия при введении их в двенадцатиперстную кишку усиливает выделение панкреатического сока. Они обнаружили торможение секреции поджелудочной железы после открытия фистулы сычуга. При закрытой фистуле сычуга выделение сока увеличивалось. На основании этих фактов авторы делают вывод, что непрерывное поступление химуса из сычуга в кишечник является необходимым условием непрерывного выделения панкреатического сока [2].

Прием корма, жвачка и вливание раствора соляной кислоты в двенадцатиперстную кишку усиливают секрецию сока поджелудочной железы у буйволов.

Изменения в секреции панкреатического сока у телят с возрастом изучали П.И. Жеребцов, М.М. Серых [3], М.А. Костина [4]. Они установили, что количество сока поджелудочной железы у телят с возрастом увеличивается и достигает к шести месяцам 1 400 мл в сутки, и отметили снижение переваривающей силы сока. Кроме того, выявлено, что выделение панкреатического сока у телят в течение суток неравномерно и зависит от возраста и характера кормления. Молоко, подогретое до $t=45-50^{\circ}\text{C}$, увеличивало амилитическую активность сока, снижало протеолитическую способность. Концентрированные корма для телят являются сильным раздражителем деятельности поджелудочной железы [3].

Поджелудочная железа – основной производитель ферментов на белки, жиры и углеводы.

Анализ научной литературы по этому вопросу свидетельствует о том, что исследования проводились на низком уровне определения количества ферментов в пищеварительных секретах. Синещев А.Д. (1965) считал, что от уровня выделения ферментов панкреатического сока зависит количество молока у коров [8].

В гомогенате ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота производилось определение активности амилазы и общей протеолитической активности. После убоя животных брались кусочки поджелудочной железы и сохранялись до времени определения активности ферментов в лаборатории.

Активность амилазы определялась по Smith J. Roe (1949) в нашей модификации и протеазы – по Батоеву [1].

Установлены высокие уровни активности амилазы и протеаз в гомогенате ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота (табл. 1).

Таблица 1

Активность ферментов гомогената ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота

Число животных	Протеаза мл/г.мин	Амилаза мл/г мин	Соотношение амилаз к протеазе
18	405±4,9	10100±29,3	1:25

Результаты исследования содержания ферментов в гомогенате ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота указывают на очень высокие уровни активности как амилазы, так и протеаз.

Наши данные опровергают сложившееся мнение о низкой ферментативной активности сока поджелудочной железы у жвачных животных. По активности амилаза у крупного рогатого скота оказывается выше пушных зверей, птиц (кроме гусей и голубей), собак, свиней, при сопоставленных условиях определения активности ферментов. Высокое содержание амилазы в гомогенате ткани органа подтверждает другие наши данные, что видовое питание у крупного рогатого скота адаптировано на переваривание растительных кормов, о чем свидетельствует протеазно-амилазное соотношение активности ферментов, что у крупного рогатого скота 1:25

или протеазная активность в 25 раз меньше амилазной. Протеазно-амилазное соотношение отражает адаптацию ферментов к качеству видового питания, содержание в нем компонентов пищи животного и растительного происхождения.

Таким образом, определение активности ферментов в гомогенате ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота свидетельствует о том, что образование ферментов в течение эволюционного развития получило адаптацию соответственно качеству видового питания (при плотоядном питании больше образуется протеазы, растительноядном – амилазы). Протеазно-амилазное соотношение отражает адаптацию качества видового питания, то есть синтез ферментов в железе происходит соответственно доле пищи животного и растительного происхождения.

Литература

1. Батоев Ц.Ж. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы сельскохозяйственных животных: дис. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 1974.
2. Блох Е.А., Кузнецова Е. М. О механизме поджелудочной секреции у крупного рогатого скота // Физиология пищеварения с.-х. животных. – М., 1935.

3. Жеребцов П.И., Серых М.М. Новые данные о внешней секреции поджелудочной железы у телят в период питания молоком и перехода к растительным кормам / Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. – М., 1965. Вып. 110.
4. Костина Т.Е. О роли симпатической иннервации в гуморальной фазе секреции поджелудочной железы // Физиол. журн. СССР. 1958. Т. 10, №2.
5. Попов Н.А., Кудрявцев А.А., Попов Н.Ф. О поджелудочном сокоотделении овец // Тр. ГИЭВ. – Т. 6. Вып. 4. – М., 1930.
6. Попов Н.А., Кудрявцев А. А., Нуждин П.А. К вопросу о поджелудочном сокоотделении у коров и лошади // Тр. ГИЭВ. Т. 7, вып. 2. – М., 1931.
7. Попов Н.Ф. Работа поджелудочной железы у телят при различных кормах // Физиол. журн. СССР. 1934. Т. 27. Вып. 1.
8. Синещиков А. Д. Биология питания сельскохозяйственных животных. – М., 1965.

Батоев Цыдып Жамсаранович доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 8(3012)44 63 72.

Башанова Мария Филипповна, аспирант кафедры зоологии и экологии, Бурятский государственный университет. 670034, Улан-Удэ, ул. Конечная – 1. Тел. 8(950)053 26 65

Котурай Ирина Алексеевна, аспирант кафедры зоологии и экологии, Бурятский государственный университет. 670034, Улан-Удэ, пр-г 50 лет Октября 25, kotaina@bk.ru. 8(950)385 11 03..

Batoev Tsydyp Zhamsaranovich doctor of biological sciences, professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a, tel. 8 (3012) 44 63 72.

Bashanova Maria Philippovna, postgraduate student, the third year of training, Buryat State University, department of zoology and ecology, 670034, Ulan-Ude, 50 years of October Ave., 25. tel. 8(950)053 26 65

Koturai Irina Alekseevna, postgraduate student, the second year of training, Buryat State University, department of zoology and ecology, 670034, Ulan-Ude, 50 years of October Ave., 25, kotaina@bk.ru. tel. 8(950) 385 11 03.

УДК 591.1

© *И.А. Котурай*

Пищеварительная функция поджелудочной железы овец и ее адаптация

В статье представлена оценка активности ферментов гомогената ткани поджелудочной железы овец. Показано, что содержание ферментов в гомогенате ткани поджелудочной железы овец скота имеет очень высокий уровень активности как амилазы, так и протеаз.

Ключевые слова: гомогенат, ферменты, поджелудочная железа.

I.A. Koturai

The Digestive Function of the Sheep Pancreas and its Adaptation

In the article it is presented the evaluation of enzymatic activity sheep pancreas homogenate tissue has been presented. It is shown that the enzymatic number in the homogenate tissue of sheep pancreas has a very high level activity either of amylase or of protease.

Keywords: homogenate, enzymes, pancreas.

Большие исследования пищеварительной функции поджелудочной железы овец проведены Д.К. Куимовым [1-6]. Выделение панкреатического сока у ягнят с первого по восьмой месяц жизни повысилось с 3 мл до 14 мл в час или в 4,7 раза. По его данным, панкреатический сок у овец выделяется непрерывно, представляет слегка мутноватую жидкость со слабнокислой реакцией (рН=6,5) и содержит значительное количество сухого вещества.

Суточное количество сока поджелудочной железы у овец колеблется от 240 до 290 мл и зависит от состава рациона. Наибольшее количество сока выделяется при содержании овец на

рационе, состоящем из сена и жмыхов. Наименьшая величина сока была получена при скармливании животным травы [1-4].

По данным Л.О. Рябовой [7], у овец высокий уровень секреции поджелудочной железы наблюдается в дневные часы и наименьший – в ночное время. Жвачка усиливает секрецию поджелудочной железы.

Е.И. Обрывкова [8] отмечает, что у каракульских овец секреция «натошак» выше, чем после кормления. Автор указывает, что в зимнее время сок поджелудочной железы отделяется меньше, чем летом.

Проток поджелудочной железы овец и коз

соединяется с протоком желчевыделения печени и открывается в одну папиллу двенадцатиперстной кишки. Такая анатомическая особенность соединения протока поджелудочной железы овец и коз является препятствием установления фистулы для изучения сокоотделения органа.

Д.К. Куимов [5], К.Т. Ташенов [6] предложили методы операций получения чистого панкреатического сока овец и коз, однако из-за методической сложности их осуществления в исследованиях эти методы не используются.

В нашей работе использовались методы определения активности ферментов, которые применялись в исследованиях панкреатического сока гомогената железы птиц. Материалами для работы служили поджелудочные железы овец, взятые в забойных цехах Кяхтинского, Хорин-

ского, Иволгинского, Селенгинского, Прибайкальского районов, а также домашних хозяйств Республики Бурятия.

После забоя животного вырезался кусочек ткани поджелудочной железы (15-20 г), помещался в контейнер с этикеткой и ставился в холод. В глубоко замороженном состоянии сохранялся до исследования.

В лаборатории используются одни и те же методы определения активности ферментов в панкреатическом соке и гомогенате ткани железы (описаны в публикациях Ц.Ж. Батоева [9]).

Результаты исследования активности амилазы и общей протеолитической активности поджелудочной железы овец представлены на рис. 1.

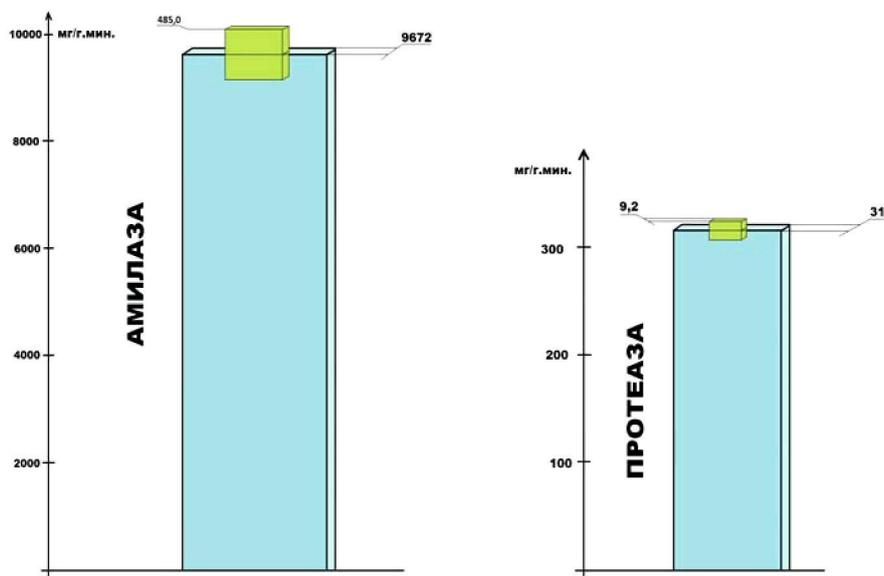


Рис. 1. Активность ферментов поджелудочной железы овец

Средняя активность амилазы в гомогенате ткани поджелудочной железы у 30 исследованных овец составляет $9672 \pm 48,9$ мг/г.мин. При этом активность протеаз получена $316 \pm 9,2$ мг/г.мин.

Обращает на себя внимание высокий уровень активности амилазы, что указывает на растительноядный характер видового питания овец, последнее еще не подтверждено в исследованиях пищеварительной функции поджелудочной железы. Данные согласуются с результатами наших исследований у крупнорогатого скота.

Протеазно-амилазное соотношение ферментов поджелудочной железы овец составляет 1:31, что означает активность протеаз в 31 раз меньше, чем амилазы. Следует отметить, что у

плотоядной норки данное соотношение составляет 1:2.

Исследование ферментов гомогената ткани поджелудочной железы отражено образованием ферментов в ацинарных клетках органов. Процессы синтеза ферментов обусловлены адаптацией органов к качеству питания в течение эволюционного процесса. Известное подразделение животных по качеству питания зоо-фитофагов закреплено в диссоциации ферментов на генетическом уровне. Каждое животное несет генетически закрепленное соотношение ферментов, соответствующее качеству видового питания, наличия в нем пищи животного и растительного происхождения.

Литература

1. Куимов Д. К. Влияние различных кормов и кормовых рационов на секреторную деятельность поджелудочной железы у отделении желчи у овец / ВНИИССОК, 1952.
2. Куимов Д. К. Взаимоотношение между ферментами пищеварительных соков у овец / ВНИИОК, 1952.
3. Куимов Д. К. Секреторная деятельность поджелудочной железы и отделение желчи у овец при различной кратности кормления // Бюлл. научн.- техн. информации. 1955 г. / ВНИИОК. 1956. Вып. 2.
4. Куимов Д. К. Секреторная деятельность сычуга, поджелудочной железы и отделение желчи у овец // Физиол. журн. СССР. 1961.
5. Куимов Д. К. Секреторная деятельность пищеварительных желез у овец: дис. ... д-ра биол. наук. – Ставрополь, 1962.
6. Куимов Д. К. Влияние инсулина на обмен веществ у тонкорунных овец // материалы 2-й Всесоюз. конф. по физиолог. и биохом. основам повышения продуктивности с-х. животных. – Боровск, 1963.
7. Рябова Л. А. Изменение биохимического состава поджелудочного сока и желчи у овец в зависимости от скармливания рациона / Одесск. ун-т. Сер.: биол. науки. 1957. Т. 147. №8.
8. Обрывкова Е. И. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы и печени каракульских овец: материалы 2-й Всесоюз. конф. по физиол. и биохимич. основам повышения продуктивности с-х. животных. – Боровск. 1963.
9. Батоев Ц. Ж. Пищеварительная функция поджелудочной железы кур, уток и гусей. – Улан-Удэ, 1993.

Котурай Ирина Алексеевна, аспирант кафедры зоологии и экологии, Бурятский государственный университет. 670034, Улан-Удэ, пр-т 50 лет Октября, 25. Тел.: 8(950)385 11 03. kotaina@bk.ru.

Koturai Irina Alekseevna, postgraduate student, the second year of training, Buryat State University, department of zoology and ecology, 670034, Ulan-Ude, 50 years of October Ave., 25, kotaina@bk.ru. tel.8(950) 385 11 03.

УДК 613: 599.322

© *Д.Д. Максарова*

Оценка гастропротективного действия модифицированного фитобактериального средства на течение резерпинового повреждения слизистой оболочки желудка белых крыс

В статье приведены данные по результатам оценки гастропротективного действия модифицированного фитобактериального средства (МФС) природного происхождения. Морфологическое состояние слизистой оболочки желудка на модели резерпинового повреждения на фоне фармакотерапии МФС свидетельствует об эффективности испытуемого средства.

Ключевые слова: модифицированное фитобактериальное средство, повреждение слизистой оболочки желудка, гастропротективное действие.

D.D. Maksarova

The Evaluation of Gastroprotective Action of the Modified Phytobacterial Tool on the Course of Reserpine Injury of Gastric Mucosa of White Rats

The article presents the data on the evaluation of gastroprotective action of the modified phytobacterial tool (MPT) of natural origin. The morphological status of gastric mucosa at the reserpine model of injury on the background of MPT pharmacotherapy proves the effectiveness of the test tool.

Keywords: modified phytobacterial tool, injury of gastric mucosa, gastroprotective action.

Введение. Хорошо известен механизм повреждающего действия на морфофункциональное состояние желудка таких лекарственных препаратов, как аспирин и его аналоги, глюкокортикоиды, резерпин и др. При воздействии этих веществ наблюдается снижение синтеза муцина и простагландинов (салицилаты), угнетение регенерации слизистой оболочки желудка (глюкокортикоиды), гиперпродукция гистамина (резерпин) [2, 4, 6, 8, 9]. Экспериментальная модель резерпинового повреждения желудка характеризуется ишемией органов и снижением трофической функции симпатической нервной

системы, приводящей к деэнергизации клеток и, как следствие этого, к понижению их устойчивости к повреждающим агентам [1].

В настоящее время большое социальное и медицинское значение имеет создание и применение лекарственных средств для профилактики и лечения заболеваний пищеварительного тракта, среди которых особого внимания заслуживают средства природного происхождения [3, 5, 7].

Материал и методы. Для экспериментального моделирования повреждения слизистой оболочки желудка (СОЖ) белых крыс вводили резерпин в дозе 10 мг/кг массы животного на 5%-

ном растворе диметилсульфоксида, перорально, однократно. МФС применяли в дозе 1 мл/ 100 г массы животного перорально, однократно, за 2 ч до введения резерпина. Через 24 ч проводили энатацию, морфометрическую обработку возникших деструкций, рассчитывали индекс Паулса. Сконструированное фитобактериальное средство включает следующие компоненты: бифидобактерии штамма *B. longum* В 379 М на молочной основе, сухой экстракт плодов шиповника, природный холинский цеолит.

Результаты собственных исследований.

Дана оценка антиульцерогенного действия модифицированного фитобактериального средства и препарата сравнения кверцетина на модели резерпинового повреждения слизистой оболочки желудка (СОЖ). Получены данные, характеризующие состояние слизистой оболочки желудка белых крыс на фоне фармакотерапии МФС, рассчитан индекс Паулса для точечных кровоизлияний, эрозий и полосовидных язв (табл. 1).

Таблица 1

Влияние модифицированного фитобактериального средства и препарата сравнения кверцетина на резерпиновое повреждение стенки желудка белых крыс ($M \pm m$; $n = 8$)

№ п/п	Показатели, характеризующие состояние слизистой оболочки желудка	Группы животных		
		контрольная	препарат сравнения (кверцетин)	опытная (МФС)
1.	Гиперемия СОЖ в усл. ед. (от 0 до 4)	2,33	2,75	1,25
2.	Сглаженность рельефа СОЖ	резко сглажен	слегка сглажен	норма
3.	Индекс Паулса для точечных кровоизлияний	6,81	6,75	1,31
4.	Соотношение индексов Паулса контрольной и опытной групп для точечных кровоизлияний	–	3,26	16,79
5.	Индекс Паулса для эрозий	6,33	1,69	0,83
6.	Соотношение индексов Паулса контрольной и опытной групп для эрозий	–	3,75	28,77
7.	Индекс Паулса для полосовидных язв	1,54	0,38	0,56
8.	Соотношение индексов Паулса контрольной и опытной групп для полосовидных язв	–	4,05	2,75

Из данных, представленных в таблице, видно, что модифицированное фитобактериальное средство, и в меньшей степени кверцетин, оказали антиульцерогенное действие. МФС защищал слизистую оболочку желудка от развития полосовидных язв и препятствовал развитию эрозий и точечных кровоизлияний. По отношению к предупреждению развития точечных кровоизлияний модифицированное фитобактериальное средство было в 5,2 раза эффективнее кверцетина, эрозий – в 7,6, полосовидных язв – в 2,75 раза. Почти в 2 раза снизился показатель

гиперемии слизистой оболочки желудка, что подтверждает снижение воспалительных явлений СОЖ под воздействием модифицированного фитобактериального средства.

Заключение. Показатели, характеризующие структурное состояние слизистой оболочки желудка на модели резерпинового повреждения СОЖ на фоне фармакотерапии модифицированным фитобактериальным средством, свидетельствуют об эффективном гастропротективном действии испытуемого средства.

Литература

1. Барнаулов О.Д., Маничева О.А. Влияние препаратов растительного происхождения на ульцерогенное действие резерпина у мышей // Оценка биологической активности растений Забайкалья. – Улан-Удэ, 1985. – С.15-31.
2. Калмыкова В.Н. Осложнения при терапии аспирином и другими салицилатами // Новости медицины и мед. техники. М., 1975. №1. С.1-16.
3. Осипенко М.Ф. Применение пробиотиков в лечении патологии внутренних органов // Фарматека. 2005. № 14. С.16-20.
4. Острые эрозивные гастропатии / Шевченко В.П. [и др.] // Архив патологии. 2010. № 5. С.57-60.
5. Перспективы биомедицинского использования природных минералов / Голохваст К.С. [и др.] // Известия Самарского Научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11. № 1-2. С. 208-211.

6. Ройтберг Г.Е., Полунина Т.Е. Лекарственные поражения гастродуоденальной зоны // Экспер. и клин.гастроэнтерол. 2002. №3. С. 9-15.

7. Сур С.В., Гриценко Э.Н. Проблемы и перспективы разработки и внедрения современных лекарственных средств растительного происхождения // Фарматека. 2001. № 9. С.10-14.

8. Циммерман Я.С., Ведерников В.Е. Гастродуоденальные эрозии: этиология, патогенез, диагностика, клиника, классификация, лечение // Клиническая медицина. 1999. № 3. С.9-15.

9. Шептулин А.А. Гастропатия, связанная с приемом нестероидных противовоспалительных препаратов: факторы риска, лечение, профилактика // Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии, 2001. №1. С. 27-31.

Максарова Дарима Дамбаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии и экологии Бурятского госуниверситета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. Тел.: 8(3012)210348. E-mail: rima.max@mail.ru.

Maksarova Darima Dambaevna, candidate of biological sciences, associate professor, department of zoology and ecology, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a. tel:8 (3012) 210348. E-mail: rima.max @ mail.ru.

УДК 612.3: 599.322

© *Д.Д. Максарова, С.С. Тармакова*

Биохимические показатели функционального состояния печени крыс под воздействием модифицированного фитобактериального средства

В статье представлены результаты оценки функционального состояния печени белых крыс при фармакотерапии модифицированным фитобактериальным средством в условиях острого токсического гепатита.

Ключевые слова: острый токсический гепатит, природные лекарственные средства, фармакотерапия.

D.D. Maksarova, S.S. Tarmakova

The Biochemical Indicators of the Functional Status of Rat's Liver under the Influence of Modified Phytobacterial Tool

The article presents the results of the evaluation of the functional state of white rat's liver at acute toxic hepatitis under the pharmacotherapy by modified phytobacterial tool.

Keywords: acute toxic hepatitis, natural medicine, pharmacotherapy.

Введение. Несмотря на широкий спектр рекомендуемых средств, изыскание новых фармакотерапевтических средств и методов при повреждениях печени остаются востребованными. Актуальность проблемы, которая нацеливает на комплексный подход к терапии заболеваний печени и воздействие на различные звенья патологического процесса, обусловлена также вовлечением многих систем и структур организма. Необходимо отметить, что лекарственные средства природного происхождения занимают большой удельный вес в фармакотерапии повреждений печени.

Всемирная организация здравоохранения рекомендует расширить поиск и внедрение лекарственных средств природного происхождения, так как они малотоксичны, обладают высокой биологической активностью, оказывают тонизирующий, укрепляющий эффект, регулируют обмен веществ и функцию пищеварительных органов [1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10].

Модифицированное фитобактериальное средство является комплексным природным средством, содержащим сухой экстракт плодов

шиповника, бифидобактерии штамма *B. longum* В 379 М и природный холинский цеолит. Сочетанное применение данных средств позволяет воздействовать на различные звенья патологического процесса при остром токсическом гепатите [7, 12, 13, 14, 15].

Материал и методы. Экспериментальный острый токсический гепатит вызывали подкожным введением крысам 50%-ного масляного раствора тетрахлорметана в объеме 0,4 мл на 100 г веса в течение четырех дней. Используемая схема достаточна для создания полноценной модели острого токсического гепатита.

Модифицированное фитобактериальное средство (МФС) вводили опытной группе животных внутривентрикулярно зондом в объеме 1 мл на 100 г массы животного, начиная с третьего дня опыта, один раз в сутки в течение всего эксперимента (21 день). В качестве препарата сравнения *per os* вводили кверцетин в изоэффективной дозе 50 мг/кг массы 1 раз в сутки, оказывающий антиульцерогенное и антиоксидантное действие. Определение показателей, характеризующих функциональное состояние печени жи-

вотных, проводили на 7, 14, 21-е сутки наблюдения [12].

Проводили оценку следующих критериев: исследование интенсивности свободнорадикального (перекисного) окисления липидов: содержание малонового диальдегида (МДА) в гомогенате печени; патоморфологическое исследование печени. В совокупности данные, полученные при таком подборе методик, позволяют объективно оценить состояние печени, а также степень фармакотерапевтической эффективности исследуемого средства. Определение активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ) проводили по Райтману-Френкелю, щелочной фосфатазы – по методу Боданского, β -липопротеидов – по Бурштейн и Самай, общего билирубина – по диазотметоду Йендрашика, тимоловую пробу прово-

дили по Хуэрго, Поппер, содержание гликогена в ткани печени оценивали по Seifter [3]. Активность ПОЛ оценивали по содержанию малонового диальдегида в гомогенате печени по методу Стальной, Гаришвили, в сыворотке крови – по методу Темирбулатова, Селезнева [16].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием t критерия Стьюдента [11].

Результаты собственных исследований. Курсовое назначение модифицированного фитобактериального средства приводило к торможению свободнорадикальных реакций в биологических мембранах гепатоцитов. Скорость накопления малонового диальдегида к 7-м суткам развития токсического гепатита снижалась под действием МФС в 1,2 раза (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические показатели функционального состояния печени белых крыс при остром токсическом гепатите под влиянием МФС, 7-е сутки (M \pm m; n=6)

Показатели	Группы животных			
	Интактная	Контрольная	Препарат сравнения	Опытная
АлАТ, Мкмоль/мл час	2,33 \pm 0,34	7,50 \pm 0,17	2,94 \pm 0,43	3,32 \pm 0,20
АсАТ, Мкмоль/мл час	1,91 \pm 0,11	3,28 \pm 0,7	2,16 \pm 0,27	2,87 \pm 0,45
Щелочная фосфатаза, ед. Бодан.	7,34 \pm 0,61	11,93 \pm 1,70	9,29 \pm 1,13*	5,18 \pm 0,93*
Общий билирубин, мкмоль/л	11,17 \pm 1,01	15,37 \pm 1,91	18,72 \pm 1,33*	13,69 \pm 1,17*
β -липопротеиды, ед.	2,59 \pm 0,04	3,50 \pm 0,13	2,32 \pm 0,23*	2,12 \pm 0,18*
Тимоловая проба, ед. помутн.	0,91 \pm 0,03	1,54 \pm 0,11	1,70 \pm 0,19	1,63 \pm 0,18
МДА печени, нмоль/г ткани	1,74 \pm 0,11	4,53 \pm 0,25	1,98 \pm 0,34*	3,54 \pm 0,26
Гликоген печени, мг%	3110,00 \pm 72,60	1350,00 \pm 168,20	1748,70 \pm 278,20	2034,00 \pm 296,60*

Примечание: * – значения достоверны по сравнению с интактной группой при P<0,05.

Регуляция интенсивности ПОЛ данным средством уменьшала проницаемость и стабилизировала клеточные мембраны гепатоцитов, о чем свидетельствовало снижение активности АлАТ под действием МФС на 56%; активность АсАТ под действием МФС снижалась на 12%. Содержа-

ние общего билирубина в значительной степени снижалось при введении МФС.

Благоприятное воздействие на углеводный обмен в печени оказывало курсовое введение животным с СС1₄-гепатитом исследуемого средства на 14-е сутки (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели функционального состояния печени белых крыс при остром токсическом гепатите под влиянием МФС, 14-е сутки (M \pm m; n=6)

Показатели	Группы животных			
	Интактная	Контрольная	Препарат сравнения	Опытная
АлАТ, Мкмоль/мл час	1,93 \pm 0,12	2,50 \pm 0,17	2,04 \pm 0,43	2,32 \pm 0,20
АсАТ, Мкмоль/мл час	1,81 \pm 0,11	2,28 \pm 0,7	2,16 \pm 0,27	1,87 \pm 0,45
Щелочная фосфатаза, ед. Бодан.	7,35 \pm 0,61	14,93 \pm 1,70	10,19 \pm 1,13*	9,18 \pm 0,93*
Общий билирубин, мкмоль/л	14,05 \pm 1,01	25,37 \pm 1,91	18,72 \pm 1,33*	13,69 \pm 1,17*

β-липопротеиды, ед.	2,60±0,04	4,50±0,13	3,32±0,23*	3,12±0,18*
Тимоловая проба, ед. помутн.	0,94±0,03	1,55±0,11	1,70±0,19	1,64±0,18
МДА печени, нмоль/г ткани	1,75±0,11	3,73±0,25	2,98±0,34*	3,54±0,26
Гликоген печени, мг%	3430,00±72,60	2550,00±168,20	2548,70±478,20	3933,00±296,60*

Примечание: * – значения достоверны по сравнению с интактной группой при P<0,05.

Как видно из данных таблицы 2, активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови при введении МФС снижалась на 38%. Содержание β-липопротеидов под действием МФС снижалось на 31%, общего билирубина на 46%. Скорость накопления МДА снижалась под действием МФС на 5%.

Через 21-е сутки эксперимента при введении исследуемого средства у животных с экспериментальным гепатитом в значительной степени тормозился процесс перекисного окисления ли-

пидов: содержание МДА в печени снижалось под действием модифицированного фитобактериального средства (табл. 3). Также стимулировались процессы синтеза гликогена в ткани печени. Наряду с этим исследуемое средство угнетало степень развития диспротеинемии, снижая показатели тимоловой пробы в 2,4 раза. Активность щелочной фосфатазы под влиянием МФС снижалась в 2,3 раза, содержание липопротеидов – на 24%.

Таблица 3

Биохимические показатели функционального состояния печени белых крыс при остром токсическом СС1₄-гепатите под влиянием МФС, 21-е сутки (M±m; n=6)

Показатели	Группы животных			
	Интактная	Контрольная	Препарат сравнения	Опытная
АЛТ Мкмоль/мл час	1,62±0,13	2,61±0,46	2,31±0,33	1,84±0,42
АсАТ Мкмоль/мл час	1,58±0,07	1,82±0,81	1,83±0,24	1,77±0,53
Щелочная фосфатаза, ед. Бодан.	7,35±0,61	14,30±0,25	9,96±0,67*	6,20±0,93*
Общий билирубин, мкмоль/л	9,69±0,78	20,23±1,57	16,54± 1,10*	14,65±1,44*
β-липопротеиды, ед.	2,60±0,04	3,64±0,17	2,88± 0,23*	2,78±0,48*
Тимоловая проба, ед. помутн.	0,94±0,03	1,88±0,17	0,86± 0,06*	0,77±0,05*
МДА печени, нмоль/г ткани	1,75±0,11	3,85±0,23	2,22± 0,10*	3,56±0,06
Гликоген печени, мг%	2626±376,40	2206,00±52,60	4789,30± 121,80*	4678,50±463,10*

Примечание: * – значения достоверны по сравнению с интактной группой при P<0,05.

Наиболее выраженное снижение концентрации общего билирубина в сыворотке крови происходило на данный срок исследования при курсовом введении модифицированного фитобактериального средства.

Заключение. При введении модифицированного фитобактериального средства отмечали значительное снижение уровня щелочной фосфатазы и увеличение уровня гликогена печени. При воздействии на печень МФС одним из действующих веществ которого являются флаво-

ноиды – изокверцетин, в организме крыс наблюдали стабилизацию аминотрансфераз, значительное снижение уровня билирубина. Следовательно, можно предположить, что под влиянием исследуемого средства происходит коррекция синдрома нарушения целостности гепатоцита.

Возникшие морфофункциональные изменения обратимы, а коррекция их возможна при помощи модифицированного фитобактериального средства.

Литература

1. Агзамова Г.С., Алиева А.М. Клинические особенности течения токсических гепатитов и их лечение // Медицина труда и промышленная экология. 2009. № 12. С. 44-47.
2. Булаев В.М., Самылина И.А., Ших Е.В. Лекарственные растения, обладающие гепатотоксическим действием // Фармация. 2011. № 4. С.49-51.
3. Вебер В.Р., Швецова Т.П. Лабораторные методы исследования. Диагностическое значение. М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2008. 496 с.
4. Восстановление экскреторной функции печени антиоксидантами при токсическом гепатите // Виноградова Л.Ф. [и др.] // Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2000. № 2. С. 53-55.

5. Галимова С.Ф. Лекарственные поражения печени // Трансплантология. 2011. № 1. Ч. 1. С. 13-22.
6. Голохваст К.С. «Генерики» биологически активных добавок на основе цеолитов // Биомедицина. 2010. Т. 1. № 4. С. 72-73.
7. Ерпулева Ю.В. Еще раз к вопросу о пробиотиках // Лечащий врач. 2011. № 6. С.70-72.
8. Ефремов А. Фитотерапия гастрита // Новые медицинские технологии. 2009. № 8. С.18-20.
9. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А., Рапопорт С.И. Достижения и перспективы развития клинической гастроэнтерологии // Клиническая медицина. 2010. № 4. С.17-22.
10. Караганова О.В. Средства для лечения и профилактики заболеваний печени // Новая аптека. 2008. № 8. С.26-29.
11. Кузнецов В.К. Статистическая обработка первичной медицинской информации. – М.: Изд-во ВНИИМИ, 1976. 80 с.
12. Методические указания по доклиническому изучению новых препаратов, разрабатываемых из природного сырья / Кукес В.Г. [и др.]// Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. М., 2000. С.346-348
13. Насыбуллина Н.М. Фитотерапия хронических заболеваний печени // Consilium provisorum. М., 2007. № 5. С.43-44.
14. Парфенов А.И., Усенко Д.В., Прилепская С.И. Использование пробиотического продукта в коррекции умеренных нарушений пищеварения // Фармагека. 2009. № 2. С. 76–79.
15. Перспективы биомедицинского использования природных минералов / Голохваст К.С.[и др.] // Известия Самарского Научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11. № 1-2. С. 208-211.
16. Стальная И.Д., Гарипвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы биохимии / под ред. В.Н. Ореховича. М., 1977. С. 66-68.

Максарова Дарима Дамбаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24^а. Тел.: 8(3012)210348. E-mail: rima.max@mail.ru.

Тармакова Светлана Степановна, д-р биол. наук, профессор, директор испытательного лабораторного центра Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им.В.Р.Филиппова. Тел.: (83012)445035. E-mail: tarma@yandex.ru.

Maksarova Darima Dambaevna, candidate of biological sciences, associate professor, department of zoology and ecology, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a. tel:8 (3012) 210348. E-mail: rima.max@mail.ru.

Tarmakova Svetlana Stepanovna, doctor of biological sciences, director of experimental laboratory center, V.R.Philippov Buryat State Agricultural Academy. tel.: (83012)445035. E-mail: tarma@yandex.ru.

УДК 612.84

© Л.А. Налетова

Функциональные показатели зрения слабовидящих детей с применением различных методик релаксации

Исследование освещенности кабинетов, исследование внутриглазного давления, флюоресцентная ангиография глазного дна и определение остроты центрального зрения позволяют сказать, что зрение слабовидящих учащихся испытывает достаточно сильную нагрузку в процессе обучения.

Ключевые слова: Освещенность кабинетов, внутриглазное давление, флюоресцентная ангиография глазного дна, острота зрения.

L.A. Naletova

The Functional Vision Indicators of Visually Impaired Children while Using Various Techniques of Relaxation

The research in the illumination of classrooms, the research in the intraocular pressure, the fluorescent angiography of eye bottom and the determination of central vision acuity allow to conclude that visually impaired pupils feel rather strong load on vision in the course of training.

Keywords: illumination of classrooms, intraocular pressure, fluorescent angiography of eye bottom, visual acuity.

Изучение физиологических особенностей зрительной системы слабовидящих детей дает возможность комплексного подхода к процессу обучения учащихся в специализированных образовательных учреждениях. Кроме того, эти результаты исследования являются дополнительными инструментами для учителя в процессе обучения слабовидящих детей, давая возможность более детального подхода к разработке

учебного процесса.

Целью настоящей работы является изучение физиологических особенностей зрительного аппарата детей с ослабленным зрением при различных нагрузках путем применения различных методик и влияния релаксационных упражнений на процесс восстановления зрительных функций.

Материал и методы исследования. Матери-

ал для исследования был получен на базе Улан-Удэнского интерната для слепых и слабовидящих детей. В исследовании применялись следующие методы: исследование освещенности кабинетов (искусственное, естественное), исследование внутриглазного давления, флюоресцентная ангиография глазного дна, определение остроты зрения.

Исследование искусственного освещения и коэффициентов отражения. На первом этапе проведения экспериментов для изучения физиологических особенностей зрительной системы слабовидящих детей необходимо выяснить уровень искусственного освещения в кабинетах среднеобразовательного учебного заведения для детей-инвалидов по зрению.

Искусственное освещение учебных помещений производится за счет люминесцентных ламп, это более предпочтительно, так как люми-

несцентные лампы испускают более ровный свет и в силу этого утомление глаза наступает медленнее, чем при использовании электрических ламп накаливания, дающих неровный свет.

Минимальные гигиенические нормы, обеспечивающие нормальную зрительную работу в помещении, составляют 50 -100 лк (люкс).

Освещенность определяют люксметром. Для исследования искусственного освещения был использован портативный люксметр «Lightning control» фирмы «Electric company ltd.». Средняя освещенность в классах должна равняться 150-300 лк, с дальнейшим повышением освещенности острота зрения улучшается сравнительно не намного, но значительно снижается утомление глаз. При низкой освещенности быстро наступает зрительное утомление и снижается работоспособность (табл. 1).

Таблица 1

Качество освещения кабинетов школы

№ каб.	Лк	№ каб.	Лк
11	140	35	170
13	100	36	170
14	170	37	170
21	140	38а	250
22	100	38б	250
23	170	39	140
24	170	41	140
25	170	42	100
26	170	43	170
27	250	44	170
28	140	45	170
30	140	46	170
31	100	47а	170
32	170	47б	250
33	170	47в	250
34	170	48	140

По результатам исследования, средняя освещенность в классах находится в пределах нормы, более хорошо освещены кабинеты, выходящие на южную сторону, их значение в среднем составило 250 лк, кабинеты, выходящие на восточную сторону имеют показатель в 170 лк, на западную сторону – 140 лк, менее освещены кабинеты, выходящие на северную и северо-

восточную сторону – 100 лк.

Кроме освещения на работоспособность человека влияет цвет. Светлая окраска стен, потолков и полов (в школе дополнительно парты) усиливает освещенность помещений, так как свет, падая на светлую поверхность, многократно отражается (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты отражения в зависимости от цветовой гаммы

Цвет краски	Коэффициент отражения	Цвет краски	Коэффициент отражения
Белая	0,70-0,80	Оранжевая	0,39
Цвета слоновой кости	0,75	Бежевая	0,38
Светло-кремовая	0,70-0,74	Светло-коричневая	0,25
Салатная	0,70	Розовая	0,23
Светло-оранжевая	0,70	Темно-зеленая	0,16
Светло-бежевая	0,62	Цвета морской волны	0,16
Светло-розовая	0,62	Темно-серый	0,15
Светло-желтая	0,55	Коричневый	0,11
Голубая	0,45	Темно-красный	0,10
Зеленая	0,42	Красно-коричневый	0,10
Светло-серая	0,40-0,50	Темно-синий	0,10
Светло-зеленая	0,41	Черный	0,04
Желто-зеленая	0,48		

Примечание: 0,70-0,60 – 100% отлично, 0,60-0,50 – 85% хорошее, 0,50-0,40 – 65% хорошее / нормальное, 0,40-0,30 – 50% нормальное, 0,30-0,20 – 35% нормальное / достаточное, 0,20-0,15 – 25% достаточное / недостаточное, 0,15-0,11 – 15% недостаточное, от 0,11 и меньше 0% – недостаточное.

Данные показатели были взяты из ГОСТов, установленных для каждого вида красок.

Таблица 3

Качество освещения кабинетов школы в зависимости от цвета стен, потолков и полов

№ каб.	Коэффициент отражения		№ каб.	Коэффициент отражения	
		%			%
11	0,60-0,50	85	35	0,70-0,60	100
13	0,40-0,30	50	36	0,70-0,60	100
14	0,70-0,60	100	37	0,70-0,60	100
21	0,60-0,50	85	38а	0,70-0,60	100
22	0,40-0,30	50	38б	0,70-0,60	100
23	0,70-0,60	100	39	0,60-0,50	85
24	0,70-0,60	100	41	0,60-0,50	85
25	0,70-0,60	100	42	0,40-0,30	50
26	0,70-0,60	100	43	0,70-0,60	100
27	0,70-0,60	100	44	0,70-0,60	100
28	0,60-0,50	85	45	0,70-0,60	100
30	0,60-0,50	85	46	0,70-0,60	100
31	0,40-0,30	50	47а	0,70-0,60	100
32	0,70-0,60	100	47б	0,70-0,60	100
33	0,70-0,60	100	47в	0,70-0,60	100
34	0,70-0,60	100	48	0,60-0,50	85

По результатам исследований мы видим, что в 65,3% (21 кабинетов) школы цветовая гамма подобрана отлично, в 21,9% (7 кабинетов) хорошо и в 12,8% (4 кабинетов) нормально. Кабинетов с оценкой цветовой гаммы 0,30-0,20 – 35% нормальное/достаточное, 0,20-0,15 – 25% достаточное/недостаточное, 0,15-0,11 – 15% недостаточное, от 0,11 и меньше – 0% недостаточное не зафиксировано (табл. 3).

Исследование естественного освещения. При исследовании естественного освещения школьных помещений учитывался только период проведения занятий, то есть с 8.30 до 16.00 ч вечера.

Для исследования естественного уровня освещения были использованы соотношения площади окон к площади пола. Они так же были переведены в проценты и составили для данных соотношений следующие значения:

Таблица 4

Уровень естественного освещения в зависимости от соотношения площади окон к площади пола

Соотношения площади окон к площади пола (м ³)	Процентное соотношение (%)
0,40	100
0,32	80,0
0,29	72,5
0,27	67,2
0,26	65,0
0,25	62,5
0,24	60,0
0,23	57,2
0,22	55,0
0,09	22,5

Примечание: 77-65% – хорошее освещение, 65-60 – нормальное, 60-35 – достаточное, 35% и менее недостаточное

Для исследования уровня естественного освещения в зависимости от соотношения площади окон к площади пола были использованы обобщающие значения коэффициентов в процентах. Среднее арифметическое значение уровня естественного освещения в зависимости от соотношения площади окон к площади пола составило 65,2%, что является показателем хо-

рошего естественного освещения (табл. 4).

Исследование интенсивности естественного освещения помещений, выходящих окнами на различные стороны света для помещений с окнами, выходящими на: южную сторону, составило – 100%, восточную – 85%, западную – 70%, северную – 55%.

Таблица 5

Интенсивность естественного освещения в зависимости от расположения помещений, выходящих на различные стороны света

№ каб.	Сторона света	%	№ каб.	Сторона света	%
11	запад	85	35	восток	85
13	северо-восток	70	36	восток	85
14	восток	85	37	восток	85
21	запад	85	38а	юг	100
22	север	55	38б	юг	100
23	восток	100	39	запад	85
24	восток	100	41	запад	85
25	восток	100	42	север	55
26	восток	100	43	восток	100
27	юг	100	44	восток	100
28	запад	85	45	восток	100
30	запад	85	46	восток	100
31	север	55	47а	восток	100
32	восток	100	47б	юг	100
33	восток	100	47в	юг	100
34	восток	100	48	запад	85

Примечание: 100% – хорошее освещение, 85-71% – нормальное, 70-54 – достаточное, 55-35 – нормальное/достаточное, 34% и менее – недостаточное.

По результатам исследований мы видим, что в 53,1% (17 кабинетов) школы уровень естественного освещения хороший, в 34,3,9% (11 кабинетов) – нормальный, в 0,3% (1 кабинет) –

достаточное, в 3,2% нормальное/достаточное. Кабинетов с оценкой 34% (недостаточное) и меньше зафиксировано не было (табл. 5).

Исследование утомляемости зрения слабо-

видящих детей. За основные показатели утомляемости зрения было принято считать изменение внутриглазного давления, изменение кровотока в глазных сосудах, состояние мышц и проницаемости сосудов, а также изменение остроты зрения. Исследования проводились до начала и после окончания занятий в двух вариациях (без применения методик релаксации, с применением методик релаксации).

Исследования внутриглазного давления. Офтальмотонус измеряли специальными приспособлениями офтальмотонометрами (импрессионного типа – построен по принципу импрессии – вдавления роговицы плунжером тонометра). При импрессионном методе на глаз производят давление концом штифта, диаметром около 3 мм, он вдавливает оболочки глаза в виде плоской ямки).

Чем глаз мягче (низкое внутриглазное давление), тем легче он поддается деформации под влиянием одной и той же силы. Деформация может быть различной по форме. Теоретически измерение может проводиться по величине деформации при одинаковой силе давления на глаз, либо по величине давления на глаз при одной и той же деформации.

Испытуемого укладывают на кушетку лицом вверх. После местной анестезии (двукратное закапывание 0,25%-ного раствора дикаина)

предлагают смотреть перед собой, чтобы при опускании груз касался центра роговицы. Перед измерением груз помещают в спирт, затем высушивают ватным тампоном и тонким слоем наносят специальную краску. Одной рукой раздвигают веки испытуемого, другой с помощью поддерживающей ручки опускают груз на глаз. Под воздействием груза роговица уплощается, на месте соприкосновения глаза с площадкой тонометра краска смывается слезой, на площадке тонометра остается лишенный краски кружок. Отпечаток переносят на бумагу, смоченную в спирте. Измеряя диаметр отпечатка с помощью специальной линейки, судят о величине внутриглазного давления.

Нормальная величина офтальмотонуса 17-27 (16-24) мм рт. ст. Офтальмотонус ниже 16-17 мм рт. ст. считается гипотензией, выше 24-27 мм рт. ст. – гипертензией.

Отмечаемые у здоровых людей суточные колебания офтальмотонуса обычно не превышают 3 мм рт. ст. Утром давление выше, чем вечером. Исследователя должна насторожить заметная стойкая асимметрия показателей офтальмотонуса одного и другого глаза (более 3 мм рт. ст.).

Измерение внутриглазного давления проводилось до начала и после проведения занятий без применения методик релаксации (табл. 6).

Таблица 6

Показатели офтальмотонуса до и после начала проведения занятий

Значения офтальмотонуса	До начала проведения занятий		После проведения занятий	
	мм ст. ст.	%	мм ст. ст.	%
Хорошее	17-20	59	17-20	5
Нормальное	20-23	26	20-23	60
Умеренное	23-26	12	23-26	28
Повышенное	26-29	3	26-29	7

По результатам исследований в основном преобладают учащиеся с хорошим и нормальным офтальмотонусом – 85% учащихся, у 59 % офтальмотонус составил 17-20 мм рт. ст., у 26% – 20-23 мм рт. ст., у 12% – 23-26 мм рт. ст., у 3% учащихся зафиксирована гипертензия.

После занятий было проведено контрольное измерение офтальмотонуса учащихся с целью выявления влияния нагрузки, которое могло бы выразиться в смещении уровня офтальмотонуса в ту или иную сторону по отношению к первоначальным результатам. Мы фиксируем повышение офтальмотонуса: у 5 % офтальмотонус составил 17-20 мм рт. ст. – превышение по срав-

нению с показателями до начала занятий составляет в 11,2 раза, у 60% учащихся он составил 20-23 мм рт. ст. – превышение составляет в 2,4 раза, у 28% офтальмотонус составил 23-26 мм рт. ст. – превышение составляет в 2,3 раза, 7% имеют высокое глазное давление (гипертензия) – превышение составляет в 2,3 раза.

Для снижения офтальмотонуса учащихся применялись методики релаксации (Грегори-Пейджа У.И., (1999), Вейнер А.А., (1994), Кудряшовой Н.И., (1997), Норбекова М.С., (2002), являющиеся весьма эффективными для снижения нагрузки на зрение (табл. 7).

Таблица 7

Показатели офтальмотонуса после проведения занятий с применения методик релаксации

Значения офтальмотонуса	После проведения занятий		После применения методик релаксации	
	мм ст. ст.	%	мм ст. ст.	%
Хорошее	17-20	5	17-20	21
Нормальное	20-23	60	20-23	55
Умеренное	23-26	28	23-26	19
Повышенное	26-29	7	26-29	5

После проведения занятий с применением методик релаксации было проведено контрольное измерение офтальмотонуса учащихся: у 21 % офтальмотонус составил 17-20 мм рт. ст. – улучшение по сравнению с показателями до применения методик составляет 4,2 раза, у 55% учащихся он составил 20-23 мм рт. ст. – улучшение составляет в 1,1 раза, у 28% офтальмотонус составил 23-26 мм рт. ст. – улучшение составляет в 1,5 раза, 7% имеют высокое глазное давление – улучшение составляет 1,4 раза.

Отсюда следует, что офтальмотонус в течение проведения занятий способен возрасти в довольно широких пределах, несмотря на то, что занятия в течение учебного дня построены таким образом, что основная нагрузка на зрение дается в утренние часы, а ближе к обеду эта нагрузка постепенно снижается. Однако простого снижения нагрузки недостаточно, так как налицо тот факт, что процентное соотношение учащихся с нормальным офтальмотонусом снижается, а с повышенным офтальмотонусом – возрастает.

Повышение офтальмотонуса у учащихся за период занятий в специализированной школе-интернате для слабовидящих детей в среднем возрастает на 4-5 мм рт. ст., что в данном случае

является достаточно большим показателем. В норме изменение офтальмотонуса у учащихся за сутки не должно превышать 3 мм рт. ст.

На основании полученных данных мы можем заключить, что методики релаксации оказывают эффективное влияние на снижение офтальмотонуса учащихся.

Исследования флюоресцентной ангиографии глазного дна. Флюоресцентная ангиография глазного дна позволяет следить за динамикой глазного дна, отслеживать правильность назначенной терапии и вообще следить за состоянием глазного дна, в частности, за его сосудами. Основным показателем утомляемости служит проницаемость сосудов глазного дна, а также скорость их кровенаполнения.

Снабжение всех отделов глазного яблока зависит от состояния кровеносных сосудов, их проницаемости и зависит от определенного физиологического состояния, основным из которых является кровеносное давление. При повышении давления сосуды сетчатки приобретают «распухший» вид, пониженное давление в заднем отделе глаза показывает, что сосуды находятся в состоянии слабого тонуса. Существует прямая зависимость состояния кровеносных сосудов от степени утомления глаза (табл. 8).

Таблица 8

Скорость кровенаполнения сосудов глазного дна в зависимости от степени утомляемости глаза (до применения комплекса релаксационных упражнений)

Время кровенаполнения (сек.)	Скорость кровенаполнения сосудов глазного дна			
	до начала занятий		после окончания занятий	
	на периферии (%)	центральных участков (%)	на периферии (%)	центральных участков (%)
0,1 -2,0	89	100	83	95
2,0-4,0	92 – 96	100	89-91	97 – 99
4,0-6,0	98-100	100	97 – 99	98- 100

Из приведенной таблицы видно, что кровенаполнение сосудов глазного дна меняется в зависимости от утомляемости, причем снижается скорость кровенаполнения как центральных, так и периферических участков глазного дна. Объясняется это тем, что напряжение глазодвигательного аппарата и повышенный метаболизм в клетках сетчатки приводят к сужению сосудов глазного дна, а медленное удаление метаболитов клеток ведет за собой снижение проницаемости

сосудов и их эластичности.

Скорость кровенаполнения различна в разных участках, и она неодинакова до начала занятий и после окончания занятий, что является причиной утомляемости глаза. Мы фиксировали скорость кровенаполнения сосудов глазного дна в зависимости от степени утомляемости глаза до и после применения комплекса релаксационных упражнений (табл. 9).

Таблица 9

Скорость кровенаполнения сосудов глазного дна в зависимости от степени утомляемости глаза (после применения комплекса релаксационных упражнений)

Время кровенаполнения (сек.)	Скорость кровенаполнения сосудов глазного дна			
	до начала занятий		после окончания занятий	
	на периферии (%)	центральных участков (%)	на периферии (%)	центральных участков (%)
0,1 -2,0	89	100	87	97
2,0-4,0	92 – 96	100	90 – 94	99- 100
4,0-6,0	98-100	100	97-100	100

Данная таблица свидетельствует об эффективности релаксационных упражнений и показывает, что кровенаполнение можно увеличить в среднем на 2-4%, тем самым снижая утомляемость зрения учащихся. Вообще говоря о кровенаполнении как показателе утомляемости зрения, нужно помнить, что смещение равновесия относительно нормы в ту или иную сторону всего на 2% приносит существенное изменение в самочувствие человека. В данном случае релаксация способна увеличить скорость кровенаполнения до 4%, что означает значительное увеличение периода утомления примерно в 2 раза.

Флюоресцентная ангиография – один из самых точных методов определения утомляемости глаза, критерием утомляемости которого служит скорость кровенаполнения периферических и центральных участков сетчатки. В то же время данный метод исследования органа зрения способен рано диагностировать различные патологии глаза; в зависимости от этого становится возможным подбор методик релаксации и составление лично-ориентированного подхода к процессу обучения.

Исследования остроты зрения. При проведении серии опытов были использованы таблицы для определения остроты зрения. Известно, что острота зрения может меняться в зависимости от состояния хрусталика в данный момент, она не одинакова в разные моменты фокусировки зрения на разноудаленные объекты.

Острота зрения зависит от состояния преломляющих сред глаза, состояния мышечного аппарата глаза, внутриглазного давления и в целом общего состояния человека. Но как утомление может сказаться на остроте зрения? Ответ на этот вопрос был получен путем ряда тестов. Поскольку острота зрения во многом зависит от состояния мышечного аппарата глаза, цель экспериментов заключалась в том, чтобы определить способность глаза фокусировать зрение на разных по удаленности объектах после определенной нагрузки.

После серии нагрузок учащемуся должно становиться все труднее фокусировать свое зрение на разных предметах, причиной этому служит утомление всего мышечного аппарата глаза. Основными показателями выступают данные биомикроскопии – диаметр хрусталика и его кривизна, а также скорость фокусировки зрения на разноудаленных предметах. Известно, что человек может достаточно быстро сфокусировать свое зрение на разных объектах, время фокусировки у разных людей может меняться в силу индивидуальных физиологических особенностей, но в среднем оно равно 1,5-2 с.

Краткая схема опыта и методика его выполнения. Перед испытуемым размещали 2 экрана; первый находился на расстоянии 50 см от испытуемого, второй – на расстоянии 15 м. Оба экрана освещались равномерным белым светом (700 лк), с помощью проекторов на экраны одновре-

менно выводилось изображение буквенных знаков разного размера с периодичностью 1 знак в секунду. Испытуемый фокусирует свое зрение на ближнем экране и называет появляющиеся знаки на протяжении 10 с, затем переводит свой взгляд на дальний экран и начинает называть знаки дальнего экрана. Время, которое необходимо испытуемому для того, чтобы он начал различать знаки дальнего экрана отмечается в

таблице. После того как испытуемый называет знаки дальнего экрана в течение 10 с, он вновь переводит свое внимание на ближний экран и начинает называть знаки. Время, необходимое на фокусировку зрения, также заносится в таблицу. Эксперимент проводился в течение 2 мин после проведения учебных занятий без применения релаксационных упражнений. Результаты приведены в таблице 10.

Таблица 10

Время фокусировки зрения на разноудаленных объектах в зависимости от утомления (после проведения занятий без применения релаксационных упражнений)

	Время фокусировки (измерения от ближнего объекта к дальнему и наоборот, интервал замеров 10 сек.)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
до начала занятий	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,4	1,0	1,5	1,8	2,0	2,0
после окончания занятий	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,8	1,7	1,7	2,0	2,0	2,6	2,8

Как видно из таблицы, скорость фокусировки падает после проведения учебных занятий, и связано это прежде всего с утомляемостью мышечного аппарата глаза. Вместе с тем скорость фокусировки зрения может меняться у каждого отдельно взятого человека с разной скоростью, однако общая картина свидетельствует об утомляемости глаза в период проведения учебных занятий.

Применение комплекса релаксационных уп-

ражнений в период проведения учебных занятий может повлиять на утомляемость глазодвигательного аппарата и снизить общую нагрузку на мышцы глаза. Результаты исследований утомляемости мышечного аппарата после проведения учебных занятий, в течение которых применялись различные релаксационные упражнения, показали их эффективность, что отражено в таблице 11.

Таблица 11

Время фокусировки зрения на разноудаленных объектах в зависимости от утомления (после проведения занятий с применением релаксационных упражнений)

	Время фокусировки (измерения от ближнего объекта к дальнему и наоборот, интервал замеров 10 с)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
до начала занятий	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,4	1,0	1,5	1,8	2,0	2,0
после окончания занятий	1,0	1,0	1,2	1,0	1,2	1,5	1,7	1,7	1,3	1,5	2,1	2,0

Данные результатов исследования свидетельствуют о том, что комплекс релаксационных упражнений способен снизить нагрузку на мышечный аппарат глаза, оказываемую на него в течение учебного дня. Конечно, полностью нагрузка снята быть не может, однако релаксация способна показать довольно высокие результаты и тем самым предохранить мышечный аппарат глаза от чрезмерного переутомления.

Применяемые методы на сегодняшний момент остаются наиболее точными методами определения остроты зрения. Изменив технику определения, можно с помощью данной методики не только определить остроту зрения, но и определить время, необходимое глазу для фокусировки на разных по удаленности объектах. Данная методика позволила выявить наиболее удачные методы релаксации, которые позволя-

ют максимально снизить нагрузку на зрение, в частности, на мышечный аппарат глаза.

Анализ результатов исследований. Проведенные исследования позволяют сделать выводы о состоянии зрения слабовидящих детей в специализированных учебных заведениях. По результатам проведенных исследований (исследование освещенности кабинетов, исследование внутриглазного давления, флюоресцентная ангиография глазного дна и определение остроты центрального зрения), можно сказать, что зрение слабовидящих учащихся испытывает достаточно сильную нагрузку в процессе обучения.

1. По результатам исследования средняя освещенность в классах находится в пределах нормы, лучше освещены кабинеты, выходящие на южную сторону, их значение в среднем составило 250 лк, кабинеты, выходящие на восточную сторону имеют показатель – 170 лк, на западную сторону – 140 лк, менее освещены кабинеты, выходящие на северную и северо-восточную сторону – 100 лк.

2. На основании полученных данных мы можем сделать вывод о том, что искусственное освещение, качество освещения кабинетов школы с учетом цветовой гаммы стен, потолков и полов, уровень естественного освещения в зависимости от соотношения площади окон к площади пола, интенсивность естественного освещения в зависимости от расположения помещений, выходящих на различные стороны света, в школе подобран правильно, выдержан в пределах, рекомендованных нормативами ГОСТа.

3. В процессе исследования глазного давления, которое может свидетельствовать об утомляемости зрения, было выявлено его повышение в течение учебного дня. Отмечается, что давление в норме изменяется в течение суток в пределах 3 мм рт. ст. Утром оно выше, чем вечером, однако в результате проведенных исследований давление у учащихся изменялось в течение учебного дня в пределах 4-5 мм рт. ст., а с применением методик релаксации удалось добиться качественных результатов, т.е. максимально снизить нагрузку на зрение. Процент испытуемых с повышенным офтальмотонусом до начала проведения занятий составляет у 21% – 17-20 мм рт. ст. (улучшение по сравнению с показателями до применения методик составляет 4,2 раза), у 55% – 20-23 мм рт. ст. (улучшение составляет 1,1 раза), у 28% – 23-26 мм рт. ст. (улучшение составляет 1,5 раза), 7% имеют высокое глазное давление (улучшение составляет 1,4 раза), что говорит о чрезмерной нагрузке на зрение учащихся во время учебного процесса. Использо-

вание релаксации позволило привести офтальмотонус в норму, тем самым снизить нагрузку.

Конечно, ни одна методика релаксации не способна снизить нагрузку настолько, что глазное давление могло бы оставаться на одном уровне, особенно это касается слабовидящих детей, но незначительное изменение тонуса свидетельствует прежде всего о необходимости введения в учебный процесс релаксации с целью снижения общей нагрузки на зрение учащихся.

4. Применение методик релаксации способна изменить скорость кровенаполнения до 4%, что означает значительное увеличение периода утомления в 2 раза.

Флюоресцентная ангиография глазного дна из всех проведенных методов исследования зрения показывает наиболее точный результат, так как в ней используется высокоточная медицинская аппаратура, позволяющая точно регистрировать время кровенаполнения сосудов сетчатки, а следовательно, это позволяет судить о степени утомляемости зрения. Другими словами, флюоресцентная ангиография позволила выявить одну из причин утомляемости, которая сопряжена с офтальмотонусом и остротой зрения, что доказывает их зависимость друг от друга.

Так как скорость кровенаполнения сосудов глазного дна может меняться в силу определенных причин, следует отметить, что релаксация способна снизить спазм сосудов, повысить кровенаполняемость и тем самым способствовать снижению утомления зрения. Скорость кровенаполнения сосудов влияет на формирование офтальмотонуса, время фокусировки и является самым ярким показателем утомляемости глаза.

Ангиография – универсальный метод диагностики органа зрения, позволяет отследить зависимость утомления от силы нагрузки. Она дает возможность в совокупности с другими методами диагностики подобрать индивидуальные методы релаксации таким образом, чтобы максимально снизить нагрузку в течение учебного процесса за максимально короткий период времени.

5. Острота зрения – один из важнейших показателей зрения, именно благодаря ему человека характеризуют как трудоспособного. Отсюда становится понятной необходимость тщательного изучения остроты зрения с целью его сохранения. Результаты исследования доказывают высокую эффективность релаксации как профилактики утомления зрения и показывают, что она способна довольно эффективно снижать утомление. Приведенные данные свидетельствуют в пользу релаксационных методик как инструмента профилактики утомляемости. Само

по себе центральное зрение и принцип его утомления несколько отличаются от всех предыдущих, так как тут задействован чисто «механический» фактор. Утомление – это результат частой смены фокусировки зрения и задержки зрения на определенном объекте. Зрение человека подчиняется основным физиологическим принципам сенсорной системы, которые заключаются в том, что любому сенсорному органу требуется постоянное раздражение и только это будет гарантом поступления качественной информации организму от внешней среды. Неправильная осанка, длительная фокусировка зрения на отдельном предмете вызывает утомление мышц глаза, в результате чего человек становится рассеянным и не может концентрировать свое внимание на необходимом предмете. Если же человек прилагает усилия к длительной фокусировке взора на определенном предмете – это может вызвать утомление мышечного аппарата, что может сопровождаться болью. Также и резкая смена фокусировки способна доставить массу неприятных ощущений, не говоря о резкой смене освещенности.

В результате проведенных экспериментов были выявлены основные причины утомляемо-

сти зрения слабовидящих детей и подобраны методики релаксации, отвечающие требованиям учебного процесса и позволяющие за максимально короткий период времени восстановить зрительные функции. Также доказана высокая эффективность методов релаксации и возможность их применения в учебном процессе. Результаты показали, что утомляемость учащихся в процессе учебных занятий высока, однако ее можно снизить, используя комплексный подход к процессу обучения. Именно комплекс релаксационных упражнений Грегори-Пейджа У.И. (1999), Вейнера А.А. (1994), Кудряшовой Н.И. (1997), Норбекова М.С. (2002) способен дать наилучший результат, так как единичные методы релаксации подобного эффекта дать не могут. Утомляемость зрительного аппарата возможно снизить в несколько раз, используя релаксацию, именно благодаря ей личностно-ориентированный подход к процессу обучения станет возможным, что позволит учителю планировать учебный нагрузку, добиваясь максимального усвоения знаний учащимися, избегая чрезмерной нагрузки на зрение как в обычных школах, так и в специализированных учебных заведениях для слабовидящих детей.

Литература

1. Грегори-Пейдж У.И. Релаксация и восстановление зрения в процессе обучения / У.И. Грегори-Пейдж. – М.: Дрофа, 1999. – 112 с.
2. Вейнер А.А. Ауторелаксация. – М.: Просвещение, 1994. – 210 с.
3. Кудряшова Н.И. Зрение: сохранение, нормализация, восстановление. – М.: Новый центр, 1997. – 93 с.
4. Норбеков М.С. Опыт дурака или ключ к прозрению. – СПб.: Весть, 2002. – 146 с.

Налетова Лариса Александровна, канд. биол. наук, ст. преп. кафедры зоологии, Бурятский гос. университет.
larisa_naletova@rambler.ru 670000 г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а.

Naletova Larisa Aleksandrovna, candidate of biological sciences, senior lecturer, department of zoology, Buryat State University, 670000 Ulan-Ude, Smolin str. 24a, E-mail: larisa_naletova@rambler.ru

УДК 621.396.9:616-073

© *А.Е. Павлов, В.В. Бороноев, В.Д. Омпов*

Исследование уровня тренированности организма спортсменов на диагностическом комплексе АПДК

Проведено исследование пульсовых сигналов в частотной области с помощью Фурье-преобразования и вейвлет-преобразования. Определены наиболее информативные параметры для оценки уровня тренированности организма человека.

Ключевые слова: пульсовой сигнал, спектральный анализ, вейвлет, спортсмены.

A.E. Pavlov, V.V. Boronoev, V.D. Ompokov

The Research of the Level of Fitness of Sportsman Organism at the Diagnostic Complex APDK

The research of pulse signals in the frequency domain using Fourier transform and wavelet transform have been carried out. The most informative parameters for assessment the level of fitness of the human body have been determined.

Keywords: pulse signal, spectral analysis, wavelet, sportsmen.

Система подготовки спортсменов высокой квалификации представляет собой сложный и длительный процесс. В современных условиях, в связи с усилившейся конкуренцией на мировой арене, необходим поиск новых, наиболее эффективных средств и методов подготовки борцов вольного стиля.

Состояние организма человека, являющегося динамической системой, характеризуется наличием относительной уравновешенности реакций организма со средой и одновременным поддержанием гомеостаза внутри живой системы. Приспособление, или адаптация к новым условиям, достигается путем затраты функциональных ресурсов организма и зависит от силы воздействующего фактора, возраста, функционального состояния и адаптационных возможностей организма человека.

Функциональное состояние и адаптационные возможности тесно связаны с уровнем тренированности организма. В оценке уровня тренированности большой интерес представляют исследования пульсовых колебаний, поскольку пульс в организме человека является интегральным процессом, отражающим состояние многих органов и функциональных систем. Форма артериального пульса зависит от силы и скорости сердечных сокращений, ударного объема крови и артериального давления, эластичности и тонуса стенок артерии и т.д. Исследование пульса с запястья обеих рук человека используется в восточной медицине для диагностики функционального состояния внутренних органов [1].

Целью работы является разработка критериев оценки уровня тренированности организма на основе спектрального анализа пульсовых сигналов.

Методика

В исследовании принимали участие 2 группы людей: 1-я группа – 11 борцов вольного стиля в возрасте 20-25 лет, 2-я группа – 30 практически

здоровых людей в возрасте 20-25 лет, не занимающихся спортом. Все спортсмены – мастера спорта России. Исследования проводились с помощью автоматизированного пульсодиагностического комплекса, позволяющего регистрировать пульсовую сигнал с запястья обеих рук человека [1]. Частота дискретизации пульсовой волны составляла 200 Гц, длина реализаций – 100 с.

Одним из основных методов обработки и анализа пульсовых сигналов $x(t)$ является спектральный анализ с использованием быстрого преобразования Фурье [2]:

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-j2\pi ft} dt \quad (1)$$

Пульсовая волна относится к квазипериодическому процессу, частотный состав и основные показатели которого зависят от времени и могут изменяться в пределах временного интервала наблюдения. Поэтому для более детального изучения спектральных составляющих пульсового сигнала использован метод вейвлет-анализа [3], который в последнее время активно используется для исследования нестационарных сигналов. Спектр вейвлет-преобразования одномерного сигнала представляет собой некоторую поверхность в трехмерном пространстве, способы визуализации которой могут быть различны. Для анализа частотно-временного состава исследуемого сигнала используется проекция значений поверхности на плоскость частота – время, позволяющая проанализировать изменение интенсивности амплитуд вейвлет-преобразования на различных частотных масштабах и во времени.

Среди многих вейвлетов выбран вейвлет Морле, который характеризуется наилучшим спектральным разрешением [3] и представляет собой плоскую волну, промодулированную гауссианом единичной ширины:

$$\psi(t) = \exp(j2\pi k_0 t) \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) \quad (2)$$

$$\Psi(f) = \Theta(f) \exp\left(-\frac{(f - k_0)^2}{2}\right) \quad (3)$$

где k_0 – параметр, $\Theta(f)$ – функция Хевисайда.

Результаты

На рис. 1а и 2а представлены типичные пульсограммы спортсмена и человека, не занимающегося спортом. На рис. 1б и 2б соответственно их амплитудные спектры:



Рис. 1а. Пульсограмма спортсмена

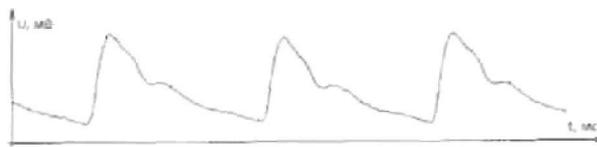


Рис. 2а. Пульсограмма человека, не занимающегося спортом

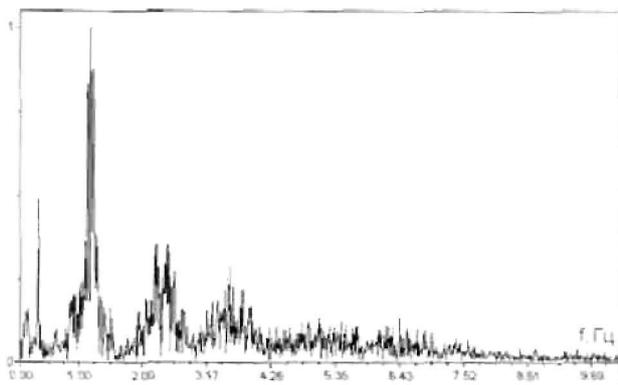


Рис. 1б. Амплитудный спектр пульсограммы спортсмена

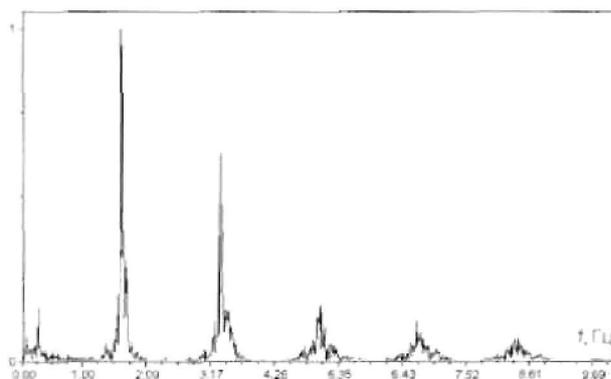


Рис. 2б. Амплитудный спектр пульсограммы человека, не занимающегося спортом

Из рисунков 1а и 2а видно, что пульсограммы спортсмена и человека, не занимающегося спортом, по форме существенно не различаются. Амплитудные же спектры имеют существенные различия. По мере увеличения частоты амплитуда гармоник спектра уменьшается, так что основная мощность пульсового сигнала (90%) лежит в полосе частот от 0,6 Гц до 20 Гц. Поскольку пульсовый сигнал имеет квазипериодический характер, то спектр пульсового сигнала представляет собой набор гармоник, кратных основной частоте, задаваемой ритмом сердца, и практически равноотстоящих друг от друга, что и наблюдается на рис. 1б и 2б. Формы спектров (рис. 1б и 2б) пульсовых сигналов спортсменов и людей, не занимающихся физической культурой и спортом, существенно отличаются друг от друга. Различие состоит в том, что в первом случае на спектре пульсового сигнала спортсмена (рис.1б) наблюдается уширение спектральных составляющих сигнала и их большая вариация.

Поскольку частотный состав и основные показатели пульсового сигнала зависят от времени и изменяются в пределах временного интервала наблюдения, необходимо использовать такой математический аппарат, который позволял бы наблюдать не "среднее" значение параметров сигнала во времени, а их изменение во времени и при необходимости исследовать структуру сигналов по локализации исследуемых параметров. Использование вейвлет-преобразований для анализа пульсовых сигналов открывает новые возможности в детальном анализе частотной и временной структуры пульсовой волны. На рис. 3 представлены типичные двумерные вейвлет-спектрограммы пульсового сигнала спортсмена и человека, не занимающегося спортом. Анализируя данные графики, можно выделить частоты, преобладающие в сигнале в каждый определенный момент времени.

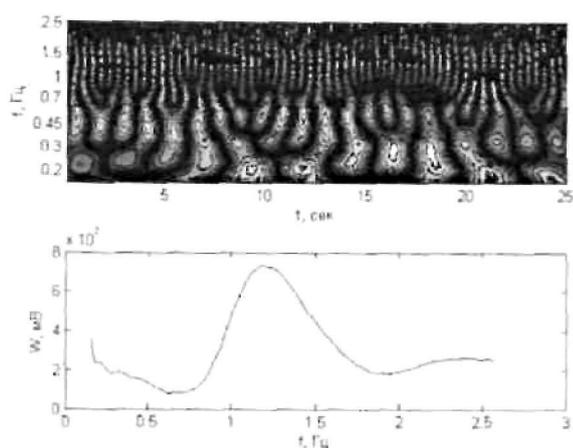


Рис. 3а. Вейвлет-спектрограмма и усредненный спектр спортсмена

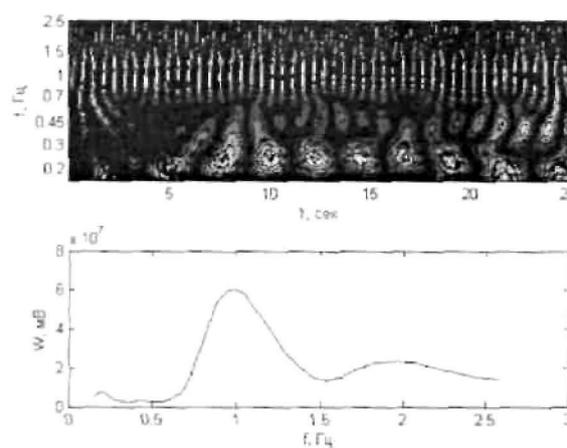


Рис. 3б. Вейвлет-спектрограмма и усредненный спектр человека, не занимающегося спортом

На вейвлет-спектрограммах по оси абсцисс – время в сек., по оси ординат -псевдочастоты в Гц. Белые области – области с высокой амплитудой, черные – с низкой. Постоянство расстояний между линиями экстремумов и их параллельность свидетельствуют, что составляющие сигнала – гармонические колебания разных частот. На рис. 3 в районе 1 Гц отчетливо видны чередования белых и черных областей, положение которых соответствует максимумам и минимумам, что указывает на периодический характер сигнала, а их пространственное распределение показывает специфику сигнала. У спортсменов и лиц, не занимающихся физической культурой и спортом, структура вейвлет-спектров сигналов существенно различается, что говорит о том, что изменяется частотный состав пульсовых волн, особенно в полосе частот 0,15 Гц до 0,7 Гц.

Проведены численные расчеты, в которых были рассмотрены такие характеристики спектрального анализа как значения амплитуд различных гармоник и их взаимных соотношений, соотношение мощностей в различных частотных диапазонах, спектральный край, ширина основной гармоники спектра и т.д. Обработка и анализ значительного экспериментального материала позволили сделать вывод о том, что наиболее информативными для оценки уровня тренированности организма являются следующие параметры: ширина основной гармоники спектра, спектральный край и соотношение мощностей в диапазонах (0,6-8) Гц и (8-30) Гц. В таблице 1 представлены средние значения некоторых характеристик спектрального анализа пульсовых сигналов для спортсменов и для лиц, не занимающихся физической культурой и спортом:

Таблица 1

	Мощность сигнала в диапазоне, мВ ²			Ширина основной гармоники, %	Спектральный край, Гц	Отношение мощностей (0,6-8)Гц/(8-30)Гц
	(0,15-0,6)Гц	(0,6-8)Гц	(8-15)Гц			
Спортсмены	7	77	10	17	13±1	57
Не спортсмены	6	78	9	10	14,5±3,5	67

Из проведенных исследований и таблицы 1 следует, что на частотном спектре пульсового сигнала спортсмена наблюдается уширение спектральных составляющих в 1,5-2 раза.

Это свидетельствует о значительной вариативности спектральных составляющих в пульсовых сигналах тренированных людей. Другим переменным параметром, характеризующим

уровень тренированности организма на основе спектрального анализа, является отношение средних мощностей в частотных диапазонах 0,6-8 Гц и 8-30 Гц.

Таким образом, из приведенных исследований следует, что основными параметрами пульсовых сигналов, характеризующих уровень тренированности организма, являются ширина ос-

новой гармонике спектра пульсового сигнала и отношении средних мощностей в диапазонах 0,6-8 Гц и 8-30 Гц.

Выводы

Исследование пульсовых сигналов с помощью спектрального анализа с использованием Фурье-преобразования и вейвлет-преобразования позволяет более детально исследовать структуру пульсового сигнала. Ре-

зультаты исследований показали, что у спортсменов наблюдается уширение спектральных составляющих сигнала и их большая вариация. Проведенные численные расчеты показали, что наиболее информативными для оценки уровня тренированности организма человека являются ширина основной гармонике спектра и отношение мощностей в различных частотных диапазонах.

Литература

1. Бороноев В.В. Пульсовая диагностика заболеваний в тибетской медицине: физические и технические аспекты. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2005. 320 с.
2. Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. М.: Мир, 1971. 408 с.
3. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. М.: СОЛОН-Р, 2002. 448 с.
4. Валтнерис А.Д., Яуя ЯЛ. Сфигмография как метод оценки изменений гемодинамики под влиянием физической нагрузки. Рига: Зинатне, 1988. 132 с.

Павлов Александр Емельянович – канд. пед. наук, доцент каф. спортивных дисциплин БГУ.

Бороноев Виталий Васильевич – д-р тех. наук, профессор, зав. лабораторией пульсовой диагностики БНЦ.

Омпков Вячеслав Дамдинович – аспирант лаборатории пульсовой диагностики БНЦ.

Pavlov Alexander Emelyanovich – candidate of pedagogical sciences, associate professor, department of sports disciplines, Buryat State University.

Boronoev Vitaly Vasilevich – doctor of technical sciences, professor, head of the laboratory of pulse diagnosis, Buryat Scientific Center.

Ompkov Vyacheslav Damdinovich – postgraduate student, laboratory of pulse diagnosis, Buryat Scientific Center.

УДК 616. 12-008

© *О.А. Роднаева, М.В. Аюрзанаева*

Оценка физического состояния организма учащихся старших классов

В статье представлены результаты исследования функционального состояния и адаптационного потенциала организма школьников. Такая диагностика необходима для разработки программы внедрения здоровьесберегающих технологий.

Ключевые слова: физическое развитие, адаптационный потенциал, здоровьесберегающие технологии.

О.А. Rodnaeva, M.V. Ayurzanaeva

The Evolution of Physical State of Senior Schoolchildren Organisms

The paper presents the results of a study of the functional state and adaptive potential of pupils' bodies. Such a diagnosis is necessary for the development of the program of health-saving technologies implementation.

Keywords: physical development, adaptive potential, health-saving technologies.

Состояние физического развития детей является одним из важнейших параметров здоровья. Современная образовательная среда предъявляет высокие требования к учащимся: к уровню физического развития, работоспособности, защитным силам организма. Эти требования зачастую превышают психофизиологические возможности старшеклассника и могут способствовать, таким образом, ухудшению течения и контролируемости соматических заболеваний и являться фактором риска здоровья подростков. В связи с этим разработка и изучение средств и

методов сохранения и улучшения здоровья подрастающего поколения являются приоритетными направлениями в здравоохранении и образовании. Осуществление оздоровительных технологий в образовательных учреждениях предполагает совместную деятельность педагогов, медицинского персонала амбулаторно-поликлинических учреждений, участие родителей [1].

Целью проведенных исследований явилось изучение функционального состояния, адаптационных возможностей организма учащихся

старших классов г. Улан-Удэ. Соматометрические показатели (длина тела, масса тела и др.) и физиометрические (жизненная емкость легких, артериальное давление и др.) позволяют наиболее объективно оценить физическое развитие подростка. Физическое развитие ребенка – сложный процесс морфологических и функциональных перестроек, который внешне выражается в изменении размеров тела, соотношения отдельных частей тела между собой и уровня активности функций организма. В связи с этим темпы физического развития могут быть легко оценены с помощью антропометрических методов.

Диагностика проводилась в результате определения весо-ростового индекса Кетле, измерения физиологических показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем, определения адаптационного потенциала школьников по методике Р.М. Баевского (1988).

Результаты проведенных исследований показывают (рис.1), что в обеих половых группах отмечен высокий процент учащихся с индексом ниже нормы: у мальчиков – 42,9%, у девочек – 55,6%, что говорит о недостатке массы тела. Избыточная масса тела наблюдается у 42,9% мальчиков и 33,3% – у девочек. В норме 14,2% мальчиков и 11,1% девочек.

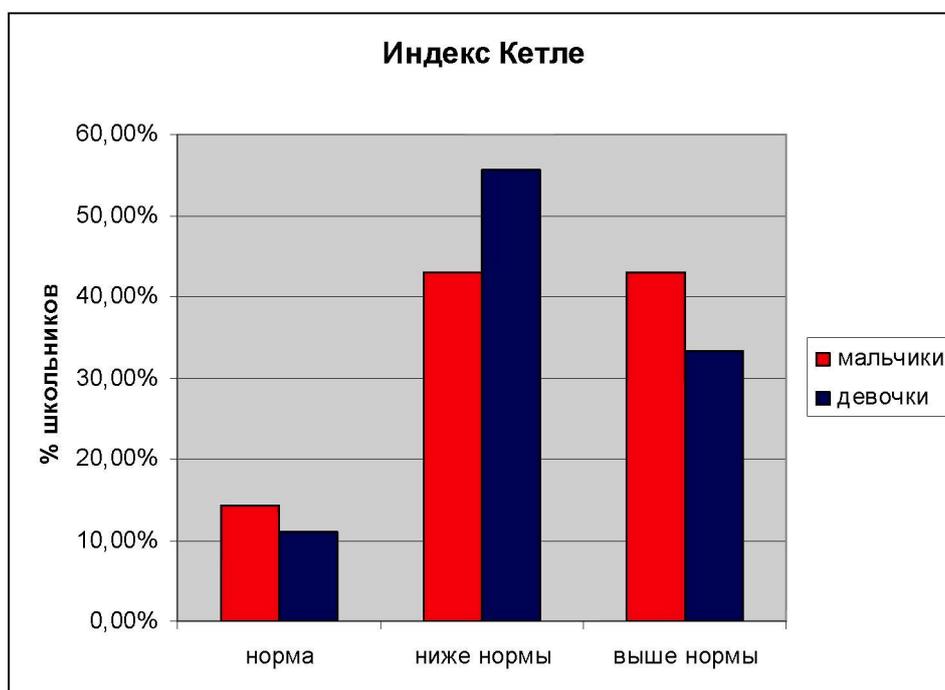


Рис. 1. Индекс Кетле

Деятельность сердца и сосудов в этом возрастном периоде имеет свои особенности, в значительной мере связанные с изменением гормонального статуса и нервной системы. Частота сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД) в покое дают представление о работе и развитии сердечно-сосудистой системы в норме.

Исследования показали (рис. 2), что у школьников старших классов показатель физиологической нормы у мальчиков составляет 57,1%, а у их сверстниц – 55,6%. Умеренная брадикардия встречается только у старшеклассниц – 11,1%. А у мальчиков встречается тахикардия, чего не

было отмечено у их одноклассниц – 14,3%. Выраженная тахикардия составляет 28,6% у юношей, 33,3% у девушек. Значительно выраженной тахикардией не выявилось ни в одной половой группе.

Данные, показанные на рисунке 3, говорят о том, что у большинства учащихся старших классов систолическое и диастолическое артериальное давление находится в физиологической норме: у мальчиков это 100%, у девочек 88,9%. И лишь у девочек АД понижено – 11,1%, что, вероятно, связано с вегето-сосудистыми изменениями.

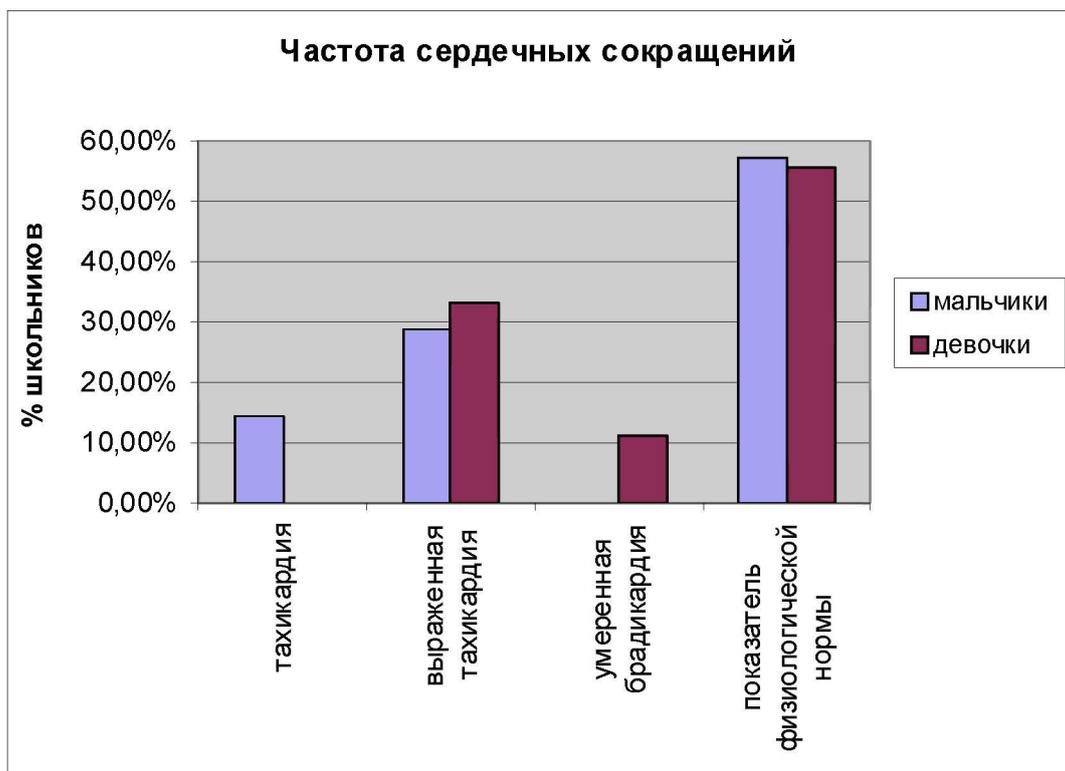


Рис. 2. Частота сердечных сокращений

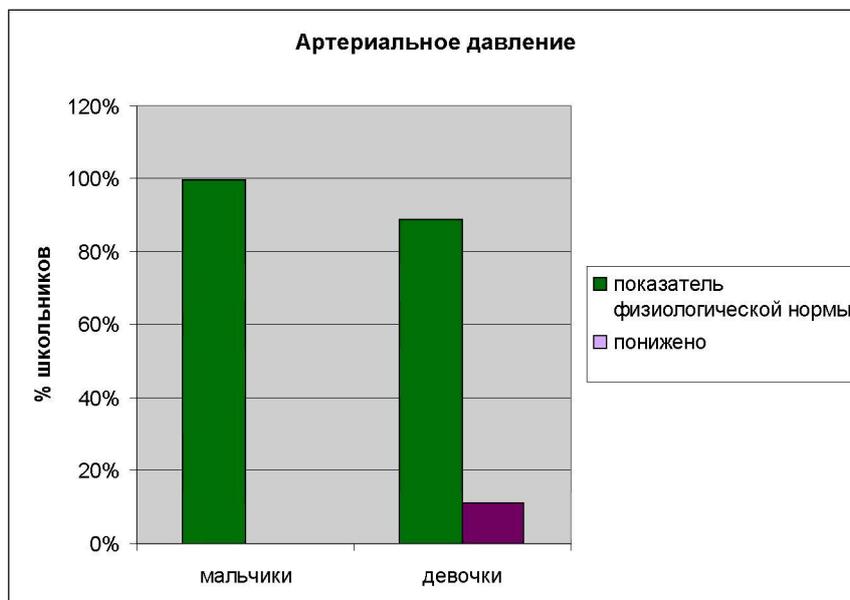


Рис. 3. Артериальное давление школьников

Уровень тренированности сердечно-сосудистой системы является показателем ответа сердечно-сосудистой системы на нагрузку. Как мы видим, у 71,5% мальчиков и 22,3% девочек неудовлетворительное состояние, и у 28,5% и 77,7% учащихся удовлетворительное.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – максимальное количество воздуха, выдыхаемое после самого глубокого вдоха. ЖЕЛ является одним из основных показателей состояния аппарата внешнего дыхания. Вместе с остаточным объемом, т.е. объемом воздуха, остающегося в легких после самого глубокого выдоха, ЖЕЛ образует общую емкость легких (ОЕЛ). В норме ЖЕЛ составляет около 3/4 ОЕЛ и характеризует

максимальный объем, в пределах которого человек может изменять глубину своего дыхания. При спокойном дыхании здоровый взрослый человек использует небольшую часть ЖЕЛ: вдыхает и выдыхает 300-500 см³ воздуха (дыхательный объем). При этом резервный объем вдоха, т.е. количество воздуха, которое человек способен дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха, и резервный объем выдоха, равный объему дополнительно выдыхаемого воздуха после спокойного выдоха, составляют примерно по 1500 см³ каждый. Во время физической нагрузки дыхательный объем возрастает за счет использования резервов вдоха и выдоха.

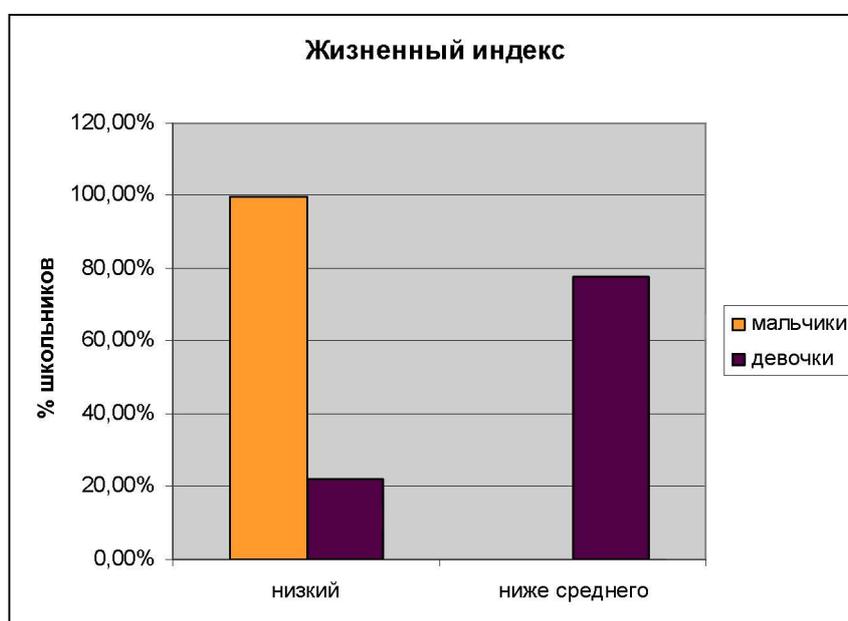


Рис. 4. Жизненный индекс

Из полученных результатов мы видим, что показатели ЖИ у старшеклассников колеблются в пределах: низкий и ниже среднего. У мальчиков низкий показатель равен 100%, у девочек равен 22,2%. У девочек емкость легких ниже среднего 77,8%.

Адаптационный потенциал позволяет судить об общей адаптации всех функциональных систем организма к условиям окружающей среды.

Исследование проводилось по методике Р.М. Баевского, предложенной им в 1988 г. Проведенные исследования показывают, что у исследуемых школьников отмечена удовлетворительная адаптация: у мальчиков 85,7% и у девочек 88,9%, что говорит о высоких функциональных возможностях организма. Однако у 14,3% маль-

чиков и у 11,1% девочек наблюдается напряжение механизмов адаптации.

Таким образом, у большинства детей отмечены недостаточная и избыточная массы тела. У большинства учащихся артериальное давление и пульс находятся в физиологической норме, однако уровень тренированности сердечно-сосудистой системы девочек низкий. Параметры жизненного индекса школьников низкие и ниже среднего. У большинства школьников отмечен удовлетворительный адаптационный потенциал, но у 12,7% наблюдается напряжение механизмов адаптации. У этих старшеклассников достаточные функциональные возможности обеспечиваются за счет функциональных резервов организма.

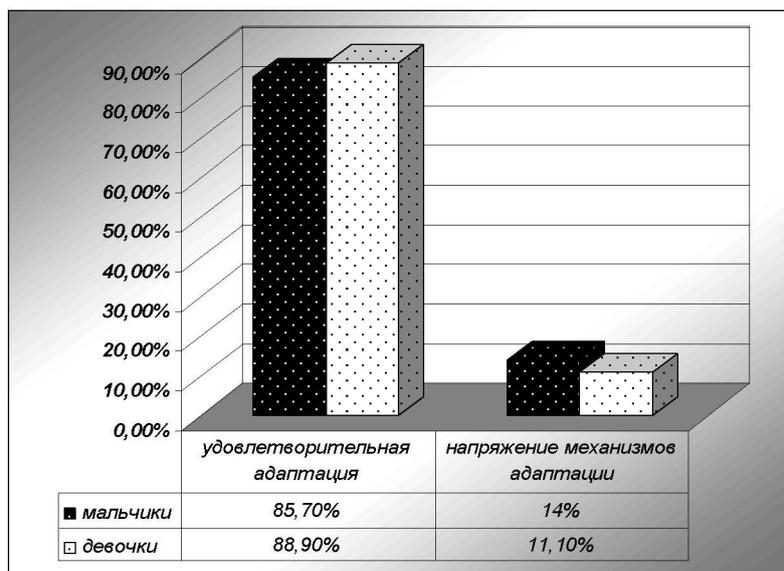


Рис. 4. Адаптационный потенциал

Литература

1. Барканова Н.С. Здоровьесберегающая педагогика. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 192 с.
2. Кожина О.А., Кудачова Е.Н. Новые возможности охраны здоровья школьников // Педагогика. – 2007. – № 7. – С.115-121.
3. Косованова Л.В., Мельников М.М., Айзман Р.И. Скрининг – диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в образовательных учреждениях: учеб.-метод. пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 240 с.

Роднаева Ольга Анатольевна – канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии и экологии БГУ. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. тел 8(3012) 21-03-48, e-mail: biology001@mail.ru

Аюрзанаева Марьяна Васильевна канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии и экологии БГУ, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. тел 8(3012) 21-03-48, e-mail: marianawas@mail.ru

Rodnaeva Olga Anatolyevna – candidate of biological sciences, assistant professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24 a, tel 8 (3012) 21-03-48, e-mail: biology001@mail.ru.

Ayurzanaeva Mariana Vasilyevna. candidate of biological sciences, assistant professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24 a, tel 8 (3012) 21-03-48, e-mail: marianawas@mail.ru

УДК 612.42

© Л.Ц. Санжиева

Модуляция сократительной активности лимфатических сосудов регуляторными пептидами

Исследовалась пептидная регуляция сократительной активности лимфатических сосудов брыжейки крысы *in vivo*. Изучено несколько десятков представителей различных пептидных групп и их производных. Показано, что пептиды модулируют сократительную активность лимфатических сосудов, с различной степенью эффективности стимулируя либо угнетая частоту и амплитуду сокращений в зависимости от действующей концентрации. Многие пептиды активны в очень низких концентрациях 10^{-16} М и менее.

Ключевые слова: регуляторные пептиды, сократительная активность лимфатических сосудов, сверхмалые дозы.

L.Ts. Sanzhieva

The Regulatory Peptides Modulating the Contractile Activity of Lymphatic Vessels

The peptide regulation of the contractile activity of lymphatic vessels of the rat's mesentery *in vivo* has been researched. Several dozens of representatives of the various peptide groups and their derivatives have been studied. It is shown that the peptides modulate the contractile activity of the lymphatic vessels with varying degree of effectiveness stimulating or inhibiting the frequency and amplitude of contractions. It depends on the current concentration. Many peptides are active at the very low concentrations of 10^{-16} M or less.

Keywords: regulatory peptides, contractile activity of lymphatic vessels, ultralow doses.

Лимфатическая система, как известно, входит в состав единой транспортной системы организма и является важнейшим компонентом регуляции гомеостаза. Исследованию различных аспектов деятельности этой системы и ее регуляции посвящено множество работ, однако серьезное изучение роли пептидергического звена регуляции лимфатических сосудов (ЛС) было начато под руководством академика РАМН И.П. Ашмарина на кафедре физиологии человека и животных МГУ.

Применялась методика прижизненного биомикроскопирования [1] ЛС брыжейки белой крысы. Для регистрации параметров сократительной активности ЛС (САЛС) – латентный период, частота, амплитуда сокращений, длительность эффекта и количество сосудов, ответивших на аппликацию вещества – использовалась промышленная телевизионная установка «Матрица».

Проведен скрининг нескольких десятков регуляторных пептидов, относящихся к представителям разных групп, по их влиянию на САЛС в широком диапазоне концентраций (10^{-20} - 10^{-4} М). Показано, что практически все они в той или иной степени способны менять параметры САЛС. Так как именно сокращения лимфангио-

нов являются основной движущей силой, обеспечивающей перемещение лимфы, можно говорить о возможности пептидной регуляции лимфотока.

По характеру влияния на частоту сокращения лимфангионов все исследованные пептиды можно разделить на три основные группы:

1. Пептиды, увеличивающие частоту сокращений во всем диапазоне концентраций. К таким пептидам относятся ТРГ и его аналоги, МИФ, FMRFa и его производные, АКТГ, брадикинин, ангиотензины, вещество Р и др. Многие из них эффективны и в ультрамалых концентрациях (10^{-15} - 10^{-20} М). Наиболее эффективными стимуляторами ЛС оказались – ТРГ, синтетический аналог АКТГ4-7 – семакс и глипролины. По действующим концентрациям, а также по степени изменения параметров САЛС и длительности эффекта эти пептиды значительно эффективнее всех остальных испытанных регуляторных пептидов и непептидных вазорегуляторов. Так, стимуляция частоты сокращений ЛС при аппликации семакса прямо пропорционально зависит от концентрации пептида в диапазоне 10^{-16} - 10^{-10} М и достигает максимальных значений при концентрации 10^{-10} - 10^{-4} М (рис. 1).

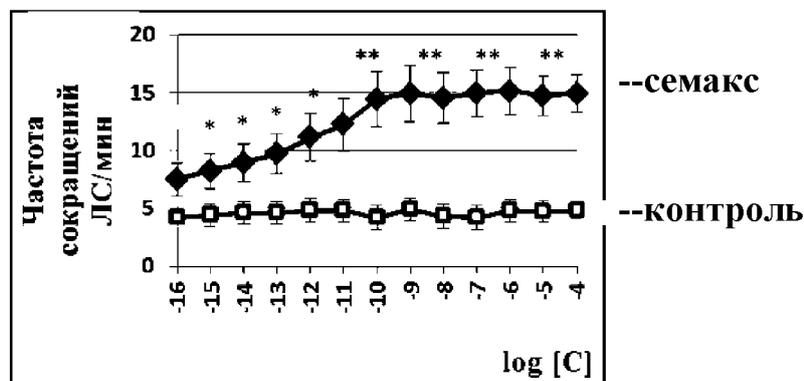


Рис. 1. Зависимость стимулирующего эффекта семакса на частоту сокращений ЛС от концентрации пептида (10^{-16} - 10^{-4} М): * $p < 0,05$; ** $p < 0,005$ по отношению к контролю, $n=8$ для каждой дозы

2. Пептиды, направленность эффектов которых определяется действующей концентрацией. Такого рода эффектами обладают пептиды группы вазопрессинов (лизил-вазопрессин, аргинил-вазопрессин, его аналоги – дезглицил-аргинил-вазопрессин – ДГАВП, деамино-Д-аргинил-вазопрессин – ДДАВП), цитокинов (интерлейкин-1, тимоптин, тимозин $\alpha 1$ и его фраг-

менты) и селанк. Низкие концентрации этих пептидов (10^{-11} - 10^{-9} М) увеличивают параметры САЛС, а высокие концентрации (10^{-6} - 10^{-4} М) угнетают моторику ЛС. На рис. 2 представлена типичная для этих пептидов кривая зависимости частоты сокращений ЛС от концентрации вещества при аппликации интерлейкина-1.

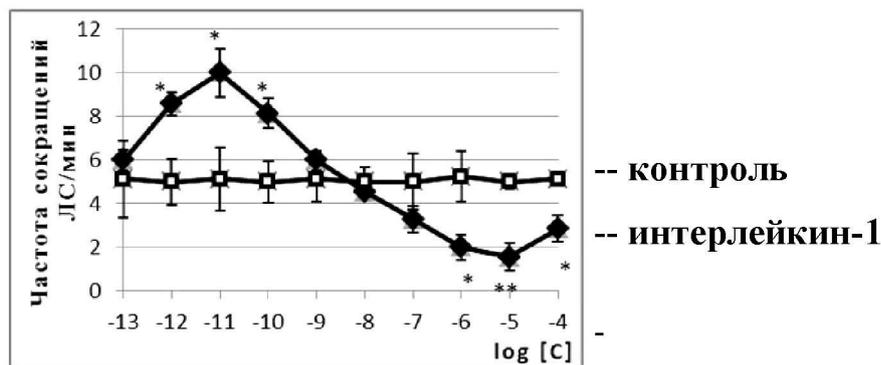


Рис. 2. Изменение частоты сокращений ЛС брыжейки при аппликации разных концентраций интерлейкина-I: * p<0,05; ** p<0,005 по отношению к контролю; n=7 для каждой дозы. Контроль – исходная сократительная активность ЛС

3. Обнаружен только один пептид (тафцин), который оказывает исключительно тормозное действие во всем диапазоне концентраций (рис. 3).

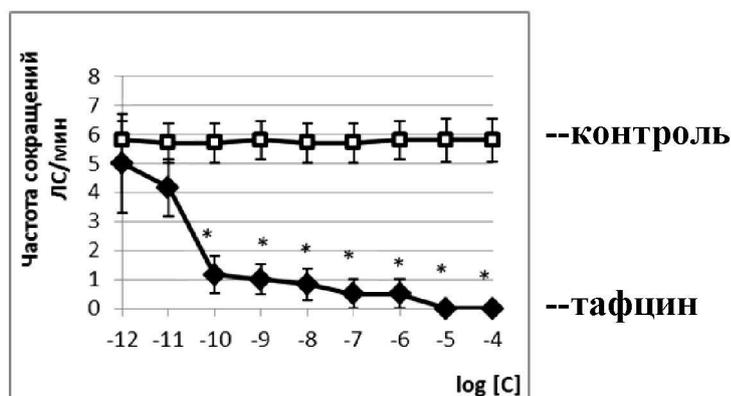


Рис. 3. Зависимость ингибирующего эффекта тафцина на частоту сокращений ЛС от концентрации пептида (10⁻¹²-10⁻⁴ М): * p<0,05; ** p<0,005 по отношению к контролю; n=8 для каждой дозы

Основным эффектом тафцина является сосудорасширяющий эффект, до 30% от исходного диаметра сосуда в диастоле и торможение сокращений ЛС, вплоть до полной остановки. Помимо влияния на частоту сокращений ЛС практически все исследованные пептиды в той или иной степени изменяют также и амплитуду сокращений ЛС и их тонус.

Следует особо отметить, что большинство РП действуют в сверх малых дозах (СМД). Так уровень концентраций ТРГ (10⁻¹⁶ – 10⁻⁴ М), и тафцина (10⁻¹² – 10⁻⁴ М) модулирующих сократительную активность лимфатических сосудов, близок к уровню их в плазме крови. Стимулирующий эффект столь малых концентраций тиролиберина весьма длителен – сохраняется до 3-х ч после разовой аппликации.

Все концентрации ТРГ (10⁻¹⁶-10⁻⁴ М) вызывают существенное, статистически достоверное (p<0,05) увеличение частоты и амплитуды сокращений ЛС по сравнению с контрольными значениями. Зависимости эффекта от концентрации ТРГ носят сложный нелинейный характер с явно выраженными тремя концентрационными областями – в области высоких доз (10⁻⁴ М), при концентрации 10⁻¹⁰ М и в области сверхмалых доз (10⁻¹⁶ М).

Наибольший интерес вызывает аномально сильное действие ТРГ в сверхмалой концентрации: 10⁻¹⁶ М, где абсолютная величина эффекта практически одинакова с эффектами в концентрации 10⁻⁴ и 10⁻¹⁰ М (рис. 4).

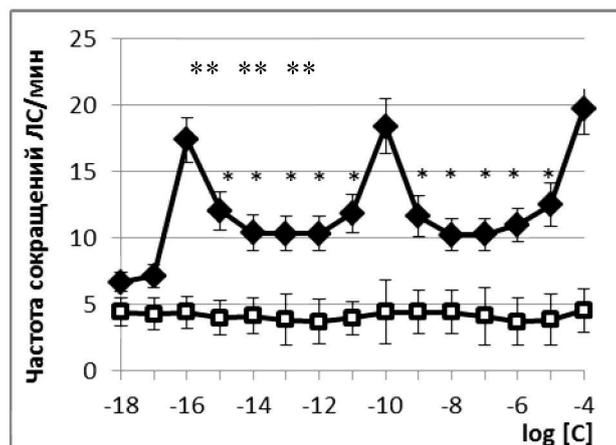


Рис. 4. Зависимость стимулирующего эффекта ТРГ на частоту сокращений ЛС от концентрации пептида (10^{-16} - 10^{-4} М): * $p < 0,05$; ** $p < 0,005$ по отношению к контролю; $n = 15$ для каждой дозы

Жерновковым [2] при исследовании действия ТРГ (10^{-18} - 10^{-4} М) на структурные характеристики мембран эндоплазматического ретикулума и плазматических мембран клеток головного мозга и печени мышей *in vitro* также обнаружено, что при этих же концентрациях (10^{-4} , 10^{-10} , 10^{-16} М) ТРГ максимально изменяет параметры микровязкости и упорядоченности липидной компоненты мембран. Автором установлено, что каждый из наблюдаемых максимумов на кривых доза-эффект обусловлен своим механизмом взаимодействия ТРГ с биомембранами: в области концентраций (10^{-4} - 10^{-7} М) – неспецифическим встраиванием в мембрану; в области (10^{-9} - 10^{-11} М) – образованием лиганд-рецепторного комплекса, при этом получены экспериментальные данные, косвенно свидетельствующие о наличии рецептора ТРГ на плазматических мембранах печени; в интервале концентраций ТРГ ($< 10^{-15}$ М) влияние на мембрану осуществляется опосредованно через изменение структурно-динамических свойств воды. По данным [3] присутствие ТРГ в СМД не только снижает микровязкость липидов в мембране эндоплазматического ретикулума клеток печени мыши, но и приводит к изменениям температуры структурных переходов, что может облегчать лиганд-рецепторное взаимодействие на мембране гладкомышечной клетки ЛС.

Гендель с соавт. [4] с использованием методов спинового зонда и сканирующей электронной микроскопии выявил индуцируемые ТРГ концентрационно-зависимые изменения структуры плазматической мембраны эритроцитов и их морфологии у крыс. Ими показано, что ТРГ изменяет вязкостные свойства мембран эритроцитов, что в свою очередь, меняет состояние

мембранных липидов и конформацию рецепторных белков. Инкубация эритроцитов с ТРГ приводила к достоверному увеличению числа дискоцитов, т.е. клеток в виде двояковогнутого диска с гладкой поверхностью, являющихся доминирующей формой эритроцитов в норме. Этот эффект был наиболее выражен при использовании ТРГ в концентрациях 10^{-11} и 10^{-3} М.

Полученные результаты позволяют предположить, что изменение структурных особенностей биомембран, возможно, является одним из механизмов действия ТРГ (в том числе в сверхмалых дозах).

Примечательным свойством ТРГ является способность запускать спонтанно неактивные сосуды, расширяя сеть сосудов, находящихся в активном состоянии и тем самым увеличивая объем циркулирующей лимфы и скорость ее перемещения. Подобным свойством из числа изученных нами пептидов обладали немногие, такие, как семакс, сравнимый с ТРГ по сократительному потенциалу, в меньшей степени этой способностью обладали глипролины, дефенсин, АКГГ4-9. Степень их воздействия на сократительную активность лимфатических сосудов была значительно ниже, чем у ТРГ и семакса.

Таким образом, в нашей работе впервые показано наличие пептидной регуляции системы лимфообращения. Количество эффективных регуляторных пептидов и разнообразие оказываемых ими модуляторных воздействий позволяет предполагать качественно новые возможности пептидного управления функциями лимфатической системы по сравнению с ранее известными возможностями нервной и гуморальной регуляции. Поскольку регуляторные пептиды представляют собой эндогенные соединения, дейст-

вующие в весьма низких концентрациях, считаем перспективным дальнейшее их изучение с целью создания новых безопасных и эффектив-

ных средств для профилактики и коррекции нарушений функций лимфатической системы.

Литература

1. Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. – М.: Медицина, 1975. – 456 с.
2. Жерновков В.Е. Действие тиреотропин-релизинг гормона в широком диапазоне концентраций на структуру биологических мембран: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 28 с.
3. Богданова Н.Г., Лелекова Т.В., Пальмина Н.П. Действие сверхмалых доз тиролиберина на микровязкость липидного компонента биологических мембран // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2000. Т. 129, Вып. 1. С. 38-40.
4. Гендель Л. Я., Яковлева Н. Е., Федин В. А., Яковлев Е. И., Ашмарин И. П. Влияние тиролиберина на структурные особенности эритроцитов крыс // Известия РАН. Сер. биол. 1997. № 1. С. 103- 106.

Санжиева Людмила Цымпиловна, канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии и экологии БГУ. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. Тел 8(3012) 21-03-48.

Sanzhieva Lyudmila Tsympilovna, candidate of biological sciences, assistant professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24 a, tel 8 (3012) 21-03-48.

УДК 591.4

© Д.Д. Максарова, Р.М. Линнер

Модифицированное фитобактериальное средство при аспириновом повреждении слизистой оболочки желудка белых крыс

Представлены результаты морфофункциональной оценки модифицированного фитобактериального средства на течение аспиринового повреждения слизистой оболочки желудка белых крыс.

Ключевые слова: природные лекарственные средства, аспириновое повреждение СОЖ, бифидобактерии, экстракт плодов шиповника, природный цеолит, язва желудка.

D.D. Maksarova, R.M. Linner

The Modified Phytobacterial Tool at the Aspirin Injury of Gastric Mucosa of White Rats

The results of the morphofunctional evaluation of modified phytobacterial tool on the course of the aspirin injury of gastric mucosa in white rats have been presented.

Keywords: natural medicines, aspirin injury of coolant, bifidobacteria, extract of brier hips, natural zeolite, stomach ulcer.

Введение. Хорошо известен механизм повреждающего действия аспирина и его аналогов. Ацетилсалициловая кислота, проникая в клетки эпителия и эндотелий сосудов, вызывает капиллярные кровотечения, острые дистрофические и эрозивные изменения слизистой оболочки, резко повышает скорость клеточных потерь из эпителиального пласта и угнетает пролиферативную активность клеток камбиальной зоны. Помимо угнетения слизиобразования отмечается муколитический эффект, что проявляется диссоциацией слизиобразующих структур с последующим их разжижением и ликвидацией протективных свойств слизи. Ацетилсалициловая кислота приводит к многократному возрастанию ОДН^+ , вызывает снижение резистентности слизистой оболочки желудка в результате нарушения метаболических процессов: разобщает окисление и фосфорилирование с последующей деэнергиза-

цией клеточных систем, блокирует работу Na^+ , K^+ -насоса, обуславливая нарушение клеточного ионного гомеостаза [2, 4].

Повреждающее действие ацетилсалициловой кислоты характеризуется снижением синтеза муцина и простагландинов, угнетением регенерации слизистой оболочки желудка, гиперпродукцией гистамина.

Нами исследована антиульцерогенная активность модифицированного фитобактериального средства на модели язвы желудка белых крыс, вызванной введением аспирина, путем оценки ингибирования образования окрашенного комплекса малонового диальдегида (МДА) – конечного продукта ПОЛ с тиобарбитуровой кислотой. Малоновый диальдегид определяли в гомогенате ткани желудка.

В состав модифицированного фитобактериального средства входят экстракт плодов ши-

повника (*Rosa*), бифидобактерии шт. *B.longum B 379 M*, природный цеолит. Указанная композиция ингредиентов была составлена с учетом сложных патогенетических механизмов развития язвенной болезни [1, 3]. При выборе весовых соотношений компонентов были учтены фармакологические и биологические свойства, токсичность, особенности технологических схем производства перечисленных лекарственных средств [5].

Противоязвенную активность модифицированного фитобактериального средства (МФС) исследовали на общепринятой модели аспиринового повреждения слизистой оболочки желудка (СОЖ) белых крыс.

Материал и методы исследования. Эксперименты проведены на 24 белых крысах обоего пола массой 180-200 г, содержащихся в идентичных условиях на стандартном рационе вивария. Повреждение стенки желудка у животных вызывали введением *peros* ацетилсалициловой

кислоты в дозе 300 мг/100 г массы в течение 10 дней 1 раз в сутки. МФС вводили *peros* 1 раз в сутки в течение 10 дней, начиная с первого дня введения аспирина. В контрольной группе животным вводили по аналогичной схеме эквивалентное количество дистиллированной воды.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты морфологических исследований показали, что интрагастральное введение аспирина животным приводит к развитию различной степени повреждений СОЖ. Установлено, что на фоне введения модифицированного фитобактериального средства поражения СОЖ носят поверхностный характер, по сравнению с данными контрольной группы, где отмечаются значительные повреждения стенки желудка.

Результаты, полученные на модели повреждения слизистой оболочки желудка крыс введением аспирина и при фармакотерапии МФС, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Состояние слизистой оболочки желудка белых крыс при аспириновом повреждении СОЖ и под влиянием модифицированного фитобактериального средства ($M \pm m$; $n = 8$)

№ п/п	Показатели состояния СОЖ	Группы животных		
		контрольная	препарат сравнения	опытная
1.	Гиперемия, усл. ед. (от 0 до 4)	3,3	3	2,7
2.	Пылевидные кровоизлияния, %	70,0 \pm 3,7	46,67 \pm 4,9*	45,0 \pm 4,2*
3.	Среднее число точечных кровоизлияний на 1 жив.	11,67 \pm 0,62	7,0 \pm 0,33*	4,0 \pm 0,37*
4.	Индекс Паулса для точечных кровоизлияний	11,7	7,0	4,0
5.	Средние размеры эрозий, мм ²	46,67 \pm 4,8	32,0 \pm 3,7*	15,7 \pm 1,43*
6.	Среднее число эрозий на 1 животное	1,5 \pm 0,28	1,2 \pm 0,16	1,0 \pm 0,19
7.	Индекс Паулса для эрозий	1,5	1,2	1,0
8.	Средние размеры полосовидных язв, мм ²	12,67 \pm 0,21	11,67 \pm 0,24*	7,33 \pm 0,49*
9.	Среднее число полосовидных язв на 1 животное	3,33 \pm 0,12	2,67 \pm 0,12*	2,67 \pm 0,36
10.	Индекс Паулса для полосовидных язв	3,33	2,67	1,87

Примечание: * – достоверность по сравнению с контролем, $P < 0,05$.

При анализе данных таблицы видно, что применение модифицированного фитобактериального средства приводило к достоверному уменьшению средних размеров эрозий слизистой оболочки желудка у животных опытной группы (15,7+1,43 мм²) по сравнению с контролем (46,67 \pm 4,8 мм²). У животных, получав-

ших модифицированное фитобактериальное средство, среднее число эрозий на 1 животное было меньше, чем в контроле. Среднее число и индекс Паулса для таких деструкций, как полосовидные язвы и точечные кровоизлияния, были также меньше, чем в контроле у животных опытной группы. Гиперемия и сглаженность

рельефа слизистой оболочки желудка были менее выражены у крыс, которым вводили модифицированное фитобактериальное средство, чем у крыс, получавших кверцетин и только воду. Размеры поверхности СОЖ, пораженной пылевидными кровоизлияниями, у животных контрольной группы были достоверно больше, чем у животных опытной группы и группы препарата сравнения. По мере нарастания воспалительной реакции усиливалось нарушение целостности эпителиального покрова, появлялись поверхностные дефекты железистого эпителия и

собственной пластинки. Деструктивные изменения были наиболее выражены в обкладочных клетках – отмечалось набухание, сморщивание и дальнейший распад клеток. В главных и добавочных клетках изменения были выражены слабее.

У животных контрольной группы при аспириновом повреждении СОЖ отмечено нарушение секреторной функции желудка, выражающееся в снижении темпа секреции желудочного сока (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели желудочного сока при аспириновом повреждении СОЖ у белых крыс ($M \pm m$; $n=8$)

№ п/п	Показатели	Группы животных		
		контрольная	препарат сравнения	опытная
1.	Общая кислотность, титр. ед.	53,16 ± 1,09	63,33 ± 0,9*	43,8 ± 2,48
2.	Свободная НС1, ед. титра	15,16 ± 1,25	16,6 ± 0,8	9,07 ± 0,87
3.	Темп секреции желудочного сока, мл/100г > час	0,28 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,36 ± 0,01*
4.	Пепсин, мг %	476,6 ± 25, 8	450,0 ± 11,2	490,0 ± 23,5
5.	МДА, ммоль/г	4,2 ± 0,15	3,9 ± 0,11	3,6 ± 0,12

Примечание: * – достоверность по сравнению с контролем, $P < 0,05$.

При курсовом введении модифицированного фитобактериального средства темп желудочной секреции достоверно повышался ($0,36 \pm 0,01$) по сравнению с данными темпа желудочной секреции животных контрольной группы ($0,28 \pm 0,01$). В данной серии опытов показатели свободной НС1, общей кислотности были более высокими у крыс, получавших кверцетин.

У животных, леченых модифицированным фитобактериальным средством, показатели кислотности ниже, чем в контроле. Количество пепсина, обнаруженного в желудочном соке крыс, получавших модифицированное фитобактериальное средство, составляло $490,0 \pm 23,5$ мг%, что было несколько выше, чем таковое у животных контрольной группы, где количество пепсина равнялось $476,6 \pm 25,8$ мг%.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что применение модифицированного фитобактериального средства при повреждении слизистой оболочки крыс ацетилсалициловой кислотой уменьшает степень развития деструкции, т.е. оказывает гастропротективный эффект.

Нами исследована антиоксидантная активность модифицированного фитобактериального средства на модели язвы желудка у белых крыс, вызванная введением аспирина, путем оценки ингибирования образования окрашенного комплекса малонового диальдегида – конечного продукта перекисного окисления липидов с тиобарбитуровой кислотой.

Содержание МДА в гомогенате желудка равнялось $3,6 \pm 0,12$ нмоль/г ткани при значении его в контроле, равном $4,2 \pm 0,15$ нмоль/г ткани желудка. Разница между опытом и контролем была достоверна ($P < 0,005$). Этот факт свидетельствует об ингибирующем влиянии модифицированного фитобактериального средства на перекисное окисление липидов и о его мембраностабилизирующем эффекте, обуславливающих стимуляцию регенераторных процессов в поврежденной стенке желудка.

Результаты биохимических исследований сыворотки крови показывают (таб. 3), что у животных контрольной группы незначительно ниже уровень общего белка, чем у крыс интактной группы.

Таблица 3

Биохимические показатели крови у белых крыс при аспириновом гастрите и под действием модифицированного фитобактериального средства ($M \pm m$; $n=8$)

Показатели	Группы животных			
	интактная	контроль	препарат сравнения	опытная
Общий белок, г/л	57,9±0,91	51,7± 1,04*	61,6±1,32**	65,3±1,40**
Углеводы, моль/л	5,9±0,23	4,8±0,42	8,1±0,39**	8,2±0,44**
Общий билирубин, мкмоль/л	12,7±1,15	17,3±1,26*	14,2±1,09	15,3±1,21
Холестерин, ммоль/л	2,2±0,26	3,9±0,10*	2,7±0,12**	2,6±0,09**
Триглицериды, ммоль/л	0,6±0,09	0,6±0,08	0,8±0,09	1,0±0,09**
Мочевая кислота, моль/л	105,2±2,24	140,3±3,06*	123,4±3,12**	134,1 ±4,15
Щелочная фосфатаза, ед/л	150,9±5,76	163,4±3,96	127,6±4,53**	155,4±4,28
γ-глутаминтрансфераза, ед/л	4,1±0,08	5,7±0,06*	3,8±0,10**	4,2±0,11**

Примечание: * – данные достоверны по сравнению с интактной группой; ** – данные достоверны по сравнению с контрольной группой при $P \leq 0,05$.

В организме подопытных животных происходит активный углеводно-белковый обмен. Содержание общего белка и углеводов в крови крыс, которым вводили модифицированное фитобактериальное средство и кверцетин, достоверно выше.

В крови контрольных крыс выявляется повышенное содержание общего билирубина, холестерина, мочевой кислоты, щелочной фосфатазы, гаммаглутаминтрансферазы, несколько ниже данные показатели у животных опытной группы с введением модифицированного фитобактериального средства. Содержание в сыворотке крови общего билирубина, холестерина, мочевой кислоты, щелочной фосфатазы у животных опытной группы меньше в 1,2 раза, и в 1,5 раза меньше γ-глутаминтрансферазы, по сравнению с контролем.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что модифицированное фитобактериальное средство оказывает выраженный гастропротективный эффект при морфофункциональном повреждении желудка белых крыс ацетилсалициловой кислотой. В опытной группе модифицированное фитобактериальное средство существенно снижало явления гиперемии и воспалительных явлений слизистой оболочки желудка, предотвращало дальнейшее развитие деструктивных изменений покровного, железистого эпителиев, способствовало регенерации слизистой оболочки желудка.

Кроме того, модифицированное фитобакте-

риальное средство устраняет признаки отека, сохраняет умеренную лейкоцитарную инфильтрацию.

В конечном итоге, это обуславливает гастрозащитные свойства модифицированного фитобактериального средства при аспириновом повреждении слизистой оболочки желудка белых крыс.

Выводы

1. Аспириновое повреждение СОЖ у белых крыс сопровождается нарушением секреторной функции желудка, выражающимся в снижении темпа секреции желудочного сока, развитием дистрофических и некротических изменений стенки желудка различной степени тяжести, характеризуется образованием глубоких геморрагических эрозий и развитием некротических изменений СОЖ и подслизистой основы стенки желудка.

2. Применение модифицированного фитобактериального средства при повреждении слизистой оболочки крыс ацетилсалициловой кислотой уменьшает степень развития деструкции, препятствует развитию атрофии СОЖ, способствует регенерации стенки желудка и восстановлению его функциональной активности на более ранних сроках патологического процесса.

3. Реализация гастропротекторного действия модифицированного фитобактериального средства связана с наличием выраженной противовоспалительной, антибактериальной и антиоксидантной активности. Свидетельствует об ин-

гибирующем влиянии модифицированного фитобактериального средства на перекисное окисление липидов и о его мембраностабилизирую-

щем эффекте, обуславливающих стимуляцию регенераторных процессов в поврежденной стенке желудка.

Литература

1. Алебастров А.П., Бутов М.А. Возможности альтернативной немедикаментозной терапии язвенной болезни желудка // Клиническая медицина. 2005. Т. 83. № 11. С. 69-71.
2. Влияние некоторых природных веществ на язвенное поражение крыс, вызванное ацетилсалициловой кислотой / Оболенцева Г.В. [и др.] // Бюл. эксперим. биологии. 1974. №5. С. 39-40.
3. Лазарева Н.Б., Пятигорская Н.В., Морохина С.Л. Фитотерапия язвенной болезни // Российские аптеки. 2011. № 8. С. 28-33.
4. Морфогенез атрофии слизистой оболочки желудка как основа фенотипа хронического гастрита / А.В. Кононов [и др.] // Архив патологии. 2011. № 3. С. 26-31.
5. Парфенов А.И., Усенко Д.В., Прилепская С.И. Использование пробиотического продукта в коррекции умеренных нарушений пищеварения // Фарматека. 2009. № 2. С. 76-79.

Максарова Дарима Дамбаевна – канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии и экологии, Бурятский государственный университет. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. e-mail: rima.max@mail.ru. Тел.: 8(9025)635812.

Линнер Раиса Михайловна – канд. биол. наук, доцент испытательно-лабораторного центра, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8а. Тел.: 8(3012)445035.

Maksarova Darima Dambaevna, candidate of biological sciences, associate professor, department of zoology and ecology, Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24a. tel: 8 (3012) 210348. e-mail: rima.max@mail.ru.

Linner R.M. – candidate of biological sciences, associate professor, laboratory testing center, V.R.Philippov Buryat State Agricultural Academy, 670024, Ulan-Ude, Pushkin str. 8a. tel.: 8 (3012) 445 035.

В поисках тайн природы (к 70-летию профессора Анатолия Борисовича Иметхенова)

13 октября 2011 г. известному забайкальскому ученому-географу Анатолию Борисовичу Иметхенову исполнилось 70 лет. Свой юбилей он отметил в кругу коллег, друзей и родственников.

Желание стать исследователем зародилось у него после встречи в конце 40-х – начале 50-х гг. прошлого столетия с известным археологом Сибири П.П. Хороших, который проводил очередные исследования древних археологических стоянок Прибайкалья и о. Ольхон. Ученый часто встречался с местными жителями, доходчиво и убедительно рассказывал о племенах и народах, населяющих Прибайкалье, показывал интересные материалы раскопок, уводил в таинственный мир жизни и быта древних людей, религиозных верований, культовых обрядов и существующих легенд.

В дальнейшем большое влияние на выбор специальности географа-исследователя оказал выдающийся исследователь Байкала профессор М.М. Кожов, который вел свои лимнологические исследования, часто бывал у ольхонских рыбаков и рассказывал об истории происхождения Байкала, его разнообразной и эндемичной фауне озера. А уже будучи студентом Иркутского госуниверситета, он с большим интересом слушал лекции профессоров М.М. Кожова, Б.В. Зонова, М.Н. Мельхеева, Л.Н.Ивановского, А.Г. Золотарева и др.

После окончания университета Анатолий Борисович был распределен в Забайкальское аэрогеодезическое предприятие инженером-картографом. С 1971 г. он становится младшим научным сотрудником Геологического института СО АН СССР. В стенах этого научного учреждения он успешно защищает кандидатскую и докторскую диссертации.

А.Б. Иметхенов является известным специалистом в области геоморфологии и эволюционной географии, инженерной и четвертичной геологии, а также охраны окружающей среды и рационального природопользования. Его научные интересы направлены на изучение эволюции палеоландшафтов Прибайкалья и Забайкалья в позднем кайнозое; геологических и геоморфологических обстановок и условий формирования кайнозойских осадочных комплексов юга Восточной Сибири; мониторинга природной среды Байкальского региона; системы особо охраняемых природных территорий и объектов Восточной Сибири и Северной Монголии. Им разработана новая концепция об особо охраняемых природных территориях и объектах, что является существенным вкладом в изучение проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

В своих исследованиях в последние годы А.Б. Иметхенов развивает новое направление комплексного изучения динамики природной среды, на основе которой осуществлено крупное научное обобщение состояния уникальной экосистемы Байкальского региона. Эту проблему он рассматривает в историческом аспекте, охватывающем рубежи неоплейстоцена и голоцена и настоящего времени. В его работе воспроизведена палеогеографическая обстановка и динамика растительного и животного мира неоплейстоцен-голоценового времени, прослежены ландшафтно-климатические особенности этого периода. Исследованы природные процессы и явления позднеоплейстоцен-голоценовой эпохи, обоснована их преемственность и унаследованность в настоящее время. В результате геолого-геоморфологических исследований проведена классификация природных процессов по специфичности их проявлений и установлены пространственно-временные сочетания. На основе обобщения материалов собственных и других исследований им предложена гипотетическая модель развития древнего человека в Центральной Азии со своеобразным хозяйственным укладом жизни в эпоху камня, бронзы и железа и выделены основные моменты современной антропогенной трансформации природной среды. Практическая значимость этой работы заключается в том, что она выполнена на стыке нескольких смежных наук (геологии, географии, биологии и археологии) и может рассматриваться в качестве модели при решении актуальных задач мониторинга природных комплексов крупных регионов Сибири.

По данным автора, формирование морфоструктур и ландшафтов Байкальского региона в основном завершилось в пределах 40-50 тыс. лет тому назад. В дальнейшем палеогеографические события в регионе протекают преимущественно под влиянием климатических факторов. Природные условия в

это время неоднократно менялись в зависимости от изменения климата (фиксируется до 4-х смен относительно длительных периодов потепления и похолодания климата). Каждому из периодов соответствовали этапы увлажнения и иссушения. Несмотря на колебания влажности, общеклиматический режим равнинной части территории не выходил за рамки аридного состояния. Одновременно горные сооружения весьма чутко реагировали на похолодание ростом увлажнения, а на потепление его недостатком, равнинные территории оставались практически не подверженными климатическим изменениям. Данная гипотеза обосновывается на том, что современные и верхнеплейстоценовые ландшафты (растительный покров, глубина снежного покрова, характер грунта, строение рельефа, биоценоотические взаимосвязи внутри ценозов и т.д.) не имеют между собой принципиальных различий. Такой подход в реконструкции природной среды позволил А.Б. Иметхенову судить о динамическом смещении природных зон в широтном и вертикальном направлении и незначительной перестройке в экосистемах в период климатических изменений – оледенений (похолоданий) и межледниковий (потеплений). Это обстоятельство сыграло исключительную роль в сохранении многих видов неоплейстоценовых животных и растений до настоящего времени.

А.Б. Иметхеновым впервые было предложено понятие «переходная зона» – зона, расположенная в пограничной полосе лесной и степной зон и занимающая пограничное положение между аридными и гумидными областями Палеарктики, где проявления природных зон сглажены и смягчены. Также им решается ряд вопросов, связанных с научно-информационными сведениями об археологических культурах различных временных уровней – от бронзового века до начала верхнего палеолита (мустье). Он вместе с Н.П. Калмыковым сделал сенсационное открытие ископаемого примата на палеонтологическом местонахождении Удунга, жившего в Западном Забайкалье около 4,5 млн лет тому назад.

В последние годы Анатолий Борисович увлекся идеей своеобразности Байкальского региона, рассматривая его как зрелую и сложно устроенную систему. При этом он ставит вопросы о специфичности и отличии его от соседних экосистем Сибири и Центральной Азии. Назовем некоторые из них. Действительно ли Байкальский регион является особой экологической нишей внутриконтинентальной части Азии? Каковы причины несмешиваемости эндемичной байкальской фауны с биоценозами окружающей территории? Каковы особенности влияния географического и биологического факторов на появление доисторического человека и на его жизнедеятельность? Эти и другие вопросы, имеющие прямое отношение к предмету палеогеографических и палеоэкологических исследований, по его мнению, должны определить тенденции развития среды обитания человека (прогресс, стагнация, деградация, регресс, экологическая катастрофа) и прогноза на ближайшее будущее.

Своим наставником он считает известного геолога и геоморфолога Сибири Д.Б. Базарова, ученого с широким кругозором и громадной эрудицией, человека с большой открытой душой и внутренней силой. С учителем были пройдены тысячи километров полевых маршрутов, изучены сотни геологических обнажений и скважин, проведены детальные раскопки многих древних поселений позднего палеолита и неолита, совершены десятки тысяч километров аэровизуальных полетов, дешифрованы множество космо- и аэрофотоснимков территории Прибайкалья и Забайкалья, составлены десятки геологических, геоморфологических, гидрогеологических и других карт разных масштабов.

В последние годы под руководством А.Б. Иметхенова выполнены и выполняются научно-исследовательские темы: «Экологическая безопасность Байкальского региона», «Устойчивое развитие Байкальского региона», «Динамика изменения берегов оз. Байкал», «Концептуальные основы рекреационной деятельности на Байкале в условиях устойчивого развития», «Палеоландшафтная реконструкция природной среды юга Восточной Сибири и севера Центральной Азии», «Природная среда и миграция степных народов»; гранты ГЭФ, РФФИ, ТЕМПУС и др.

В 1995-1996 гг. по заданию правительства Республики Бурятия была выполнена ответственная работа по экологическому требованию к режиму работы Ангарского каскада ГЭС и по оценке экономического ущерба от негативного воздействия Иркутской ГЭС. Им разработан новый проект включения в государственный свод особо ценных территорий и объектов природного и природно-историко-культурного наследия территорий Бурятии: «Шумак», «Горная Ока» и «Селенгинское кольцо». Он является одним из основных авторов проекта о включении оз. Байкал в Список участков мирового природного наследия. А.Б. Иметхеновым впервые составлена научная концепция системы особо охраняемых природных территорий. Под его руководством разработаны проекты созданий Забайкальского и Тункинского национальных парков и Джергинского государственного заповедника.

По его инициативе и под научным руководством издан «Атлас Республики Бурятия», который включает 57 карт, составлена карта «Особо охраняемые территории и объекты Бурятской АССР» масштаба 1:1 250 000. Он является одним из авторов «Историко-культурного атласа Бурятии» и энциклопедического словаря-справочника «Байкал: природа и люди».

В настоящее время Анатолий Борисович удачно совмещает свою научную деятельность с учебным процессом. В 1992 г. в Бурятском филиале Новосибирского госуниверситета организовал кафедру геологии, а в 1995 г. в Восточно-Сибирском государственном университете технологий и управления – кафедру экологии и безопасности жизнедеятельности, где были открыты новые специальности «геология и поиски месторождений полезных ископаемых» и «охрана природы и рациональное использование природных ресурсов» (инженер-эколог).

Под руководством А.Б. Иметхенова защищена 31 кандидатская диссертация, он автор – более 400 научных, учебных и научно-популярных изданий.

Анатолий Борисович – неутомимый исследователь и путешественник. В последние годы его маршруты проходили не только по берегам Байкала, но и по горным вершинам Прибайкалья, Восточного Саяна, Северной Монголии, а также по северным окраинам Сибири и Дальнего Востока. В свой юбилейный год он с рюкзаком прошел по труднопроходимой тропе Восточного Саяна и преодолел знаменитый перевал Шумак.

За большой вклад в развитие географической науки А.Б. Иметхенов удостоен почетного звания заслуженного деятеля науки Республики Бурятия, он – лауреат государственной премии в области науки и техники Республики Бурятия, Соросовский профессор–2000, 2001, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, заслуженный эколог Российской Федерации, основатель научной школы, награжден золотой медалью им. Н.М. Пржевальского, знаками СО РАН «Серебряная сигма», «Заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН».

Желаем дорогому юбиляру крепкого здоровья, счастья, творческого вдохновения и открытия еще не изведанных горных вершин.

Ц.З. Доржиев, 1-й проректор БГУ, зав. кафедрой зоологии и экологии, доктор биологических наук, профессор
Б.Б. Намзалов, заведующий кафедрой ботаники БГУ, доктор биологических наук, профессор
В.Е. Видулов, доктор географических наук, профессор кафедры физической географии БГУ

Ц.Д. Гончиков – основатель географического образования в Бурятии

Цыбен Дашицыренович Гончиков родился 24 марта 1942 г. в с. Алханай Дульдургинского района Читинской области. Его отец Дашицыренов Гончик – сельский труженик, был организатором колхозного движения и первым председателем колхоза им. И.В. Сталина. Участвовал в боях Великой Отечественной войны, был награжден орденами Славы и Отечественной войны, медалью «За отвагу». После войны работал счетоводом. На пенсии занимался животноводством. Мать Бадмаева Цыбикмит работала дояркой на ферме.

В 1949 г. Цыбен поступил в первый класс Эбэр-Алханайской начальной школы. В 1954 г. был переведен в Таптанайскую среднюю школу, которую окончил в 1960 г. После окончания школы был направлен по комсомольской путевке на работу в родной колхоз.

В 1962 г. поступил на географический факультет Читинского пединститута. За отличную учебу был направлен в Московский государственный педагогический институт им. В.И. Ленина (1965).

По окончании Цыбен Дашицыренович по решению ученого совета факультета был оставлен в аспирантуре при кафедре экономической и социальной географии, которой руководил проф. Н.П. Никитин. Позже заведующим кафедрой был В.П. Максаковский.

В 1970 г., завершив обучение в аспирантуре, прибыл на кафедру экономической географии Читинского государственного педагогического института им. Н.Г. Чернышевского. Здесь он прошел путь от ассистента до старшего преподавателя, доцента, затем заведующего кафедрой. Возглавлял кафедру экономической географии ЧГПИ с 1976 по 1987 г.

В 1974 г. Цыбен Дашицыренович защитил кандидатскую диссертацию в МГПИ им. В.И. Ленина по теме «Промышленное развитие и городское расселение Восточного Забайкалья».

За период работы в ЧГПИ (г. Чита) Цыбен Дашицыренович был награжден почетными грамотами Министерства просвещения РФ, Министерства просвещения СССР, знаком «Победитель социалистического соревнования» (1974), знаком «За творческий педагогический труд» (1976), получил звание «Отличник народного просвещения» (1987).

В 1988 г. Цыбен Дашицыренович был приглашен ректоратом Бурятского государственного педагогического института для открытия географического отделения и кафедры географии, которые были открыты: отделение – 1 сентября 1988 г., кафедра – 7 октября 1988 г.

Цыбен Дашицыренович заведовал этой кафедрой с 1989 по 1995 г. Под его руководством была создана современная материально-техническая база для организации учебного процесса и качественной подготовки преподавателей географии. Он внес большой личный вклад в создание фонда учебно-методической литературы – привез с собой свыше 700 экземпляров учебной литературы. Его усилиями было проведено комплектование кафедры топографическими и метеорологическими приборами. В БГПИ была организована метеостанция, которая соответствовала всем современным требованиям. Проблемы с обеспечением настенными и топографическими картами удалось решить благодаря личному его знакомству с военными в штабе корпуса и в военной части в Сосновом Бору.

Отделение географии готовило учителей географии и биологии. Первый набор состоял из 4 групп, это 105 человек вместе с кандидатами (1988).

Отделение активно участвовало в общественной работе факультета и института (сельхозработы, посадка деревьев и проч.). Организовывались выставки новой литературы, географической литературы из личных библиотек преподавателей кафедры.

Отраслевые практики (топографическая и метеорологическая) проводились в черте г. Улан-Удэ. Комплексная физико-географическая практика проходила на оз. Карасиное, в палаточном лагере. В дальнюю комплексную практику четверокурсники отправлялись в районы Бурятии и в соседнюю Читинскую область.

В 1997 г. кафедра географии разделилась на две: экономической и социальной географии и физической географии.

Благодаря работе отделения географии были подготовлены кадры для школ, БНЦ и других учреждений республики. Свыше 40 студентов-выпускников получили научную степень кандидата наук и в этом есть огромная заслуга Цыбена Дашицыреновича.

А.Н. Гладинов, канд. геогр. наук, доцент
кафедры экономической и социальной
географии

СОДЕРЖАНИЕ

Экономическая, политическая, социальная и рекреационная география	
Батоцыренов Э.А. Годонимы города Улан-Удэ	3
Будаева Д.Г. Опыт рекреационного картографирования Байкальского региона	5
Данзанов Е.С. Электоральная география: анализ влияния возрастной структуры населения на результаты выборов в Республике Бурятия (на примере выборов в 2007, 2008 гг.)	8
Зангеева Н.Р., Батоцыренов Э.А. Оценка конкурентоспособности г. Улан-Удэ в сравнении с административными центрами Байкальского региона	10
Мотошкина М.А. Рекреационное природопользование на урбанизированных территориях (на примере садово-дачных хозяйств г. Улан-Удэ и его пригородной зоны)	14
Хальбаева С.Р. Природопользование в Гусиноозерско-Убукунской межгорной котловине	16
Цырендоржиева Т.Б., Санжеев Э.Д. К проблеме функционирования объектов садово-дачной рекреации как особой формы агрорекреационного природопользования (на примере пригородной зоны города Улан-Удэ)	20
Гончиков Ц.Д. Проблемы районообразования и экономического районирования в современной России	24
Геоэкология	
Борисова Т.А. Понятие природно-антропогенного риска	27
Викулов В.Е., Михеева А.С. Проблемы экологизации экономического развития региона с режимом особого природопользования	30
Викулов В.Е., Ширапова С.Д. Эколого-экономические экспертизы технических проектов освоения Ошурковского месторождения	36
Гармаев Е.Ж., Доржготов Д. К разработке научных основ гидроэкологической безопасности бассейна трансграничной реки Селенга	41
Елтошкина Н.В. Эколого-экономическая оценка эффективности минерально-сырьевых ресурсов и природопользования Республики Бурятия	44
Кучумова Ю.А., Жамбалова Д.И., Борхонова Е.В. Взаимодействие поверхностных и подземных вод в зоне влияния Улан-Удэнского промышленного узла	49
Молотов В.С. Концептуальные основы стратегии устойчивого водопользования в условиях российско-монгольского трансграничья	57
Намжилова Л.Г. Импактные территории – географический объект исследования региональной системы природопользования	63
Нимаева И.В. О совершенствовании регионального законодательства в области обращения с отходами производства и потребления	67
Трофимова С.М. Сфера отходов производства и потребления в Республике Бурятия	69
Хальбаева С.Р. Антропогенная трансформация природных систем Гусиноозерской котловины	72
Цибудеева Д.Ц., Молотов В.С., Молотова А.В. Оценка структуры водопользования в Республике Бурятия в контексте устойчивого природопользования	74
Цибудеева Д.Ц., Молотов В.С., Шагжиев К.Ш. Ретроспективный анализ состояния системы водопользования на территории Республики Бурятия	77
Ботаника	
Бабькина А.М., Анцупова Т.П. Влияние некоторых эколого-географических факторов на накопление алкалоидов в двух видах мака	85
Буянтуева Л.Б., Алексеева Е.В., Намсараев Б.Б., Дамдинсурэн Б. Исследование химического состава степных пастбищных растений Бурятии	88
Вишнякова О.В., Чимитдоржиева Г.Д., Балданова А.Н. Лигнин в растениях криолитозоны Забайкалья	91
Жигжитжапова С.В., Соктоева Т.Э., Раднаева Л.Д. Состав эфирного масла полыни однолетней <i>Artemisia annua</i> L. флоры Бурятии	93
Очирбат Д., Сангидорж Б., Байгалмаа С. Особенности пространственного развития и фенологии цветения групп аллергенных растений в окрестностях г. Улан-Батора	95
Холбоева С.А., Иметхенов А.Б., Харпухаева Т.М. Трансформация растительного покрова природного парка «Шумак» (Восточный Саян)	98
Зоология	
Абашеев Р.Ю. Ареалогические комплексы общественных складчатокрылых ос (Hymenoptera, Vespidae) Западного Забайкалья	102
Амгаланбаатар С., Ричард П. Ридинг, Доржиев Ц.З. Динамика состояния популяции аргали (<i>Ovis ammon</i>) в Монголии (1975-2009 гг.)	105
Амгаланбаатар С., Ричард П. Ридинг, Доржиев Ц.З. Экология горного барана (<i>Ovis ammon</i>) в заказ-	

нике “Их Нарт”, Монголия	109
Ананина Т.Л. Применение метода автокорреляционного анализа в исследовании многолетней динамики численности жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Баргузинского хребта	112
Бобкова Е.А. Динамика состояния экосистемы озера Котокель	118
Гулгенова А.Б. Биотопические группы коллембол юга Витимского плоскогорья	123
Давыдов В.Н. Эколого-генетические основы распределения популяций <i>Bos taurus</i> в Байкальской Сибири	128
Давыдов В.Н. Экологические основы расселения домашних и диких яков	130
Давыдова Т.В., Давыдов В.Н. Использование пастбищ сельскохозяйственными животными в Селенгинском среднегорье	132
Замьянов И.Д. Развитие ампул семяпровода у яков в пренатальный и постнатальный периоды развития	136
Ильин Ю.М., Еласва Н.Ф., Нихилеева Т.П. Мониторинг динамики и экология беспозвоночных животных в биотопах аллювиальной луговой почвы	140
Ларина Н.П., Чистякова Н.С. Распространение и бактериальная обсемененность социально значимых синантропных членистоногих в различных объектах г. Читы	146
Сандакова С.Л., Базарова А.С. Пространственная дифференциация близкородственных видов птиц г. Улан-Удэ	148
Сандакова С.Л., Кустова О.А. Зимние кормовые места и кормовая активность птиц в городских условиях Забайкалья	152
Хобракова Л.Ц. Локальная фауна и сообщества жуков-жуужелиц (COLEOPTERA, CARABIDAE) в Тапхарской котловине (Западное Забайкалье)	166
Цэцэгбадам Г. Коллекция чешуекрылых музея естественной истории Монголии (Lepidoptera, Rhopalocera)	171
Цэцэгбадам Г. Сообщества булавоусых чешуекрылых хр. Хэнтэй	172

Почвоведение

Бадмажапова И.А., Гынинова А.Б. Влияние речных и грунтовых вод на формирование почв Посольского болотного массива	177
Буянтуева Л.Б., Валова Е.Э. Физико-химические и микробиологические исследования каштановых почв степных пастбищ Бурятии	184

Физиология и экология животных и человека

Батоев Ц.Ж. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы и периодическая активность пищеварительного аппарата	188
Батоев Ц.Ж., Башанова М.Ф., Котурай И.А. Ферментативная активность гомогената ткани поджелудочной железы крупного рогатого скота и её адаптация	190
Котурай И.А. Пищеварительная функция поджелудочной железы овец и её адаптация	192
Максарова Д.Д. Оценка гастропротективного действия модифицированного фитобактериального средства на течение резерпинового повреждения слизистой оболочки желудка белых крыс	194
Максарова Д.Д., Тармакова С.С. Биохимические показатели функционального состояния печени крыс под воздействием модифицированного фитобактериального средства	196
Налетова Л.А. Функциональные показатели зрения слабовидящих детей с применением различных методик релаксации	199
Павлов А.Е., Бороноев В.В., Омпов В.Д. Исследование уровня тренированности организма спортсменов на диагностическом комплексе АПДК	208
Роднаева О.А., Аюрзанаева М.В. Оценка физического состояния организма учащихся старших классов	212
Санжиева Л.Ц. Модуляция сократительной активности лимфатических сосудов регуляторными пептидами	216
Максарова Д.Д., Линнер Р.М. Модифицированное фитобактериальное средство при аспириновом повреждении слизистой оболочки желудка белых крыс	220

Юбилей

В поисках тайн природы (к 70-летию профессора Анатолия Борисовича Иметхенова)	225
Ц.Д. Гончиков – основатель географического образования в Бурятии	227

CONTENTS

Economic, politic, social and recreational geography	
Batotsyrenov E.A. Godonyms of Ulan-Ude	3
Budaeva D.G. The experience of recreational mapping of the Baikal Region	5
Danzanov E.S. Electoral geography: the analysis of the influence of population age structure on the results of the elections in the Republic of Buryatia in 2007, 2008	8
Zangeeva N.R., Batotsyrenov E.A. The evaluation of competitiveness of Ulan-Ude in comparison with the administrative centers of the Baikal region	10
Motoshkina M.A. Recreational Environment for the Urbanized Territories (for Example Garden Summer Houses, Farms, Ulan-Ude and its Suburban Zone)	14
Khalbaeva S.R. The nature management in the Gusinoozersk-Ubukunsky intermountain hollow	16
Tsyrendorzhieva T.B., Sanzheev E.D. To a problem of functioning of orchard-dachny recreational objects as a special form of agrotechnical nature management (on the example of residential suburban zone of Ulan-Ude)	20
Gonchikov Ts.D. The problems of regions formation and economic zoning in modern Russia	24
Geocology	
Borisova T.A. The concept of anthropogenous risk to nature	27
Vikulov V.E., Mikheeva A.S. The problems of ecologization the economic development of region with the regime of special environmental management	30
Vikulov V.E., Shirapova S.D. The ecological and economic expertise of technical projects of Oshurkovsky deposit's development	36
Garmaev E.Zh., Dorzhgotov D. To working out the scientific basis of hydro ecological safety of the Selenga transboundary basin	41
Eltoshkina N.V. The ecological and economic assessment of the efficiency of mineral raw resources and nature management in the Republic of Buryatia	44
Kuchumova Yu.A., Zhambalova D.I., Borkhonova E.V. The interaction of surface and ground waters in the zone of influence of industrial complex in Ulan-Ude	49
Molotov V.S. The conceptual fundamentals of the sustainable water use strategy under the Russian-Mongolian transboundary conditions	57
Namzhilova L.G. The impact territory as a geographical object of study the regional system of nature management	63
Nimaeva I.V. On the improvement of regional legislation in the field of circulation of the production and consumption wastes	67
Trofimova S.M. The sphere of production and consumption wastes in the Republic of Buryatia	69
Khalbaeva S.R. The Anthropogenous Transformation of Natural Systems in the Gusinoozersky Basin	72
Tsibudeeva D.T., Molotov V.S., Molotova A.V. The Assessment of the Water Use Structure in the Republic of Buryatia in the Context of Sustainable Use of Natural Resources	74
Tsibudeeva D.T., Molotov V.S., Shagzhiev C.Sh. The retrospective analysis of the water use system state in the Republic of Buryatia	77
Biology	
Babykina A.M., Antsupova T.P. The Influence of Some Ecology-geographical Factors on Accumulation of Alkaloids in two Sorts of Poppy	85
Buyantueva L.B., Alekseeva E.V., Namsaraev B.B., Damdinsuren B. The Research of Chemical Composition of Steppe Pasture Plants in Buryatia	88
Vishnyakova O.V., Chimitdorzhieva G.D., Baldanova A.N. Lignin in Plants of Cryolithozone of Transbaikalye	91
Zhigzhitzhapova S.V., Soktoeva T.E., Radnaeva L.D. The Composition of Essential Oil of Annual Wormwood ARTEMISIA ANNUA L. in Flora Buryatia	93
Ochirbat D., Sangidorzh B., Baigalmaa S. The Features of Spatial Development and Flowering Phenology of Allergic Plants Groups in Ulan-Bator Suburbs	95
Kholboeva S.A., Imetkhenov A.B., Kharpukhaeva T.M. The Transformation of the Vegetative Cover in the Natural Park "Shumak" (the Eastern Sayans)	98

Zoology

Abasheyev R.Yu. The areal complexes of social wasps (HYMENOPTERA, VESPIDAE) of Western Transbaikalye	102
Amgalanbaatar S., Reading R.P., Dorzhiev Ts.Z. The dynamics of Argali Population (OVIS AMMON) in Mongolia (1975-2009)	105
Amgalanbaatar S., Reading R.P., Dorzhiev Ts.Z. The Ecology of Argali in "Ikh Nart" Nature Reserve, Mongolia	109
Ananina T.L. The Application of the Method of Autocorrelation Analysis in the Research of Long-term Dynamics of Carabids (COLEOPTERA, CARABIDAE) Number of the Barguzin ridge	112
Bobkova E.A. The Dynamics of Condition of Kotokel Lake Ecosystem	118
Gulgenova A.B. Collembola Biotopic Groups of the Southern Part of the Vitim Plateau	123
Davydov V.N. Ecological and genetic Bases of Distribution of BOS TAURUS Population in the Baikal Siberia	128
Davydov V.N. The ecological bases of domestic and wild yaks resettlement	130
Davydova T.V., Davydov V.N. The use of pastures by farm animals in the Selenga middle mountains	132
Zamyaynov I.D. The development of the vas deferens ampoules in the prenatal and postnatal periods of yak's development	136
Ilyin Y.M., Elaeva N.F., Nikhileeva T.P. The Monitoring of Dynamics and Ecology of Invertebrates in the Biotopes of the Alluvial Meadow Soil	140
Larina N.P., Chistyakova N.S. Distribution and Bacterial Contamination of Socially Significant Synantropic Arthropods in Various Objects of Chita	146
Sandakova S.L., Bazarova A.S. Spatial Differentiation of Closely Related Birds Species in Ulan-Ude	148
Sandakova S.L., Kustova O.A. Winter Feeding Sites and Fodder Activity of Birds in Urban Environments Transbaikalia	152
Khobrakova L.Ts. The Local Fauna and Communities of Ground beetles (COLEOPTERA, CARABIDAE) in the Tapkhar Hollow (Western Transbaikalye)	166
Tsetsegbadam G. The Collection of Butterflies in Natural History Museum of Mongolia (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA)	171
Tsetsegbadam G. The Butterfly (RHOPALOCERA) Communities of Khentey Mountain Range	172

Pedology

Badmazhapova I.A., Gyninova A.B. The Influence of River and Ground Waters on Soil Formation of the Posolsky Swamp land	177
Buyantueva L.B., Valova E.E. Physical, Chemical and Microbiological Research of Steppe Pastures Chestnut Soils of Buryatia	174

Physiology

Batoev Ts.Zh. The Exocrine Pancreatic Function and the Periodic Activity of the Digestive Apparatus	188
Batoev Ts. Zh., Bashanova M. Ph., Koturai I. A. The Enzymatic Activity of Cattle Pancreatic Tissue Gomogenate and its Adaptation	190
Koturai I.A. The Digestive Function of the Sheep Pancreas and its Adaptation	192
Maksarova D.D. The Evaluation of Gastroprotective Action of the Modified Phytobacterial Tool on the Course of Reserpine Injury of Gastric Mucosa of White Rats	194
Maksarova D.D., Tarmakova S.S. The Biochemical Indicators of the Functional Status of Rat's Liver under the Influence of Modified Phytobacterial Tool	196
Naletova L.A. The Functional Vision Indicators of Visually Impaired Children while Using Various Techniques of Relaxation	199
Pavlov A.E., Boronov V.V., Ompokov V.D. The Research of the Level of Fitness of Sportsman Organism at the Diagnostic Complex APDK	208
Rodnaeva O.A., Ayurzanaeva M.V. The Evolution of Physical State of Senior Schoolchildren Organisms	216
Sanzhieva L.Ts. The Regulatory Peptides Modulating the Contractile Activity of Lymphatic Vessels	220

Jubilees

In search of the secrets of nature (for the 70th anniversary of Professor Anatoly Borisovich Imethenov)	225
Gonchikov Ts.D. – the founder of geographical education in Buryatia	227