

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*



Улан-Удэ  
2013

*Редакционный совет «Вестника БГУ»*

*С.В. Калмыков*, чл.-кор. РАО, д-р пед. наук, проф. (председатель); *И.К. Шаранхаев*, канд. физ.-мат. наук, доц. (зам. председателя); *Н.Н. Татарникова* (зам. председателя, директор Издательства); *Т.С. Базарова*, д-р пед. наук, доцент; *Д.И. Бураев*, д-р ист. наук, проф.; *А.В. Гаськов*, д-р пед. наук, проф.; *Н.Ж. Дагбаева*, д-р пед. наук, проф.; *Ц.З. Доржиев*, д-р биол. наук, проф.; *С.С. Имхелова*, д-р филол. наук, проф.; *Л.П. Ковалева*, канд. филол. наук, проф.; *К.Б-М. Митупов*, д-р ист. наук, проф.; *В.Е. Хитрихеев*, д-р мед. наук, проф.; *И.И. Осинский*, д-р филос. наук, проф.; *М.Н. Очиров*, д-р пед. наук, проф.; *Г.И. Рогалева*, канд. пед. наук, доцент; *В.В. Хахинов*, д-р хим. наук, проф.

*Редакционная коллегия серии*

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

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

**Выпуск 4**

**БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ**

**Редактор Ж.В. Галсанова  
Компьютерная верстка Л.П. Бабкиновой**

**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 29.03.2013. Формат 60x84 1/8.  
Усл. печ. л. 23,7. Уч.-изд. л. 20,5. Тираж 1000. Заказ 413.**

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

УДК 656.1: 656.08

© О.В. Балык

### Экологическая безопасность хранения и транспортировки опасных грузов

Статья посвящена вопросам обеспечения безопасности при хранении и транспортировании опасных грузов автомобильным транспортом. Приведены виды опасности и требования к оснащению средств перевозки опасных грузов.

**Ключевые слова:** опасные грузы, автомобильный транспорт, транспортировка, безопасность, требования.

O.V. Balyk

### Safe storage and transportation of dangerous goods

The article is devoted to questions ensure the security of storage and transportation of dangerous goods by road. The article presents dangers and requirements of equipment for the transport of dangerous goods.

**Keywords:** dangerous goods, automobile transport, transportation, security, requirements

В настоящее время в промышленности и сельском хозяйстве применяют разнообразные химические вещества и их различные соединения. В связи с этим возникает сложная задача их транспортировки. В России опасные грузы в общем объеме перевозок занимают около 15%, что свидетельствует о том, что большая часть их перевозится как неопасные, при этом снижается безопасность их перевозки и увеличивается ущерб от возможных чрезвычайных ситуаций.

Несмотря на непрерывное совершенствование перевозочного процесса, в центре внимания остаются вопросы обеспечения безопасности дорожного движения и предотвращения аварий с опасными грузами. Здесь весьма важен экологический аспект перевозок. Ущерб, наносимый авариями при перевозке опасных грузов, влечет за собой гибель и заболевания людей, поражение окружающей среды, повреждение технических средств и разрушение дорог, промышленных объектов, жилых зданий, повреждение транспортных узлов, исторических памятников и природных достопримечательностей.

В целом опасный груз можно определить как груз, физические, химические и биологические свойства которого способны оказать отрицательное воздействие на людей, технику, сооружения и окружающую среду.

*Опасный груз, транспортная опасность.* Транспортную опасность в значительной степени предопределяют три основных элемента: объем, маршрут, технология перевозок. Каждый из этих элементов влияет на транспортную опасность, а их параметры и различные количественные и качественные сочетания между собой определяют ее уровень и степень [1].

По нашему мнению, классифицировать транспортную опасность целесообразно по степени опасности, определяемой при выборе применяемых процессов перевозки с точки зрения вероятности возникновения аварии. Для этого определяют степень транспортной опасности как величину ущерба, который может быть нанесен народному хозяйству в результате перевозки опасных грузов. К сожалению, не представляется возможности дать четкую количественную оценку различных классов транспортной опасности из-за недостатка статистических данных. А качественная степень опасности перевозимых грузов в зависимости от тяжести последствий нами классифицируется следующим образом:

- катастрофические последствия, связанные с гибелью людей, выход из строя техники, значительное загрязнение природной среды;
- тяжелые последствия, приводящие к телесным повреждениям и различным формам заболевания, разрушение технических средств, сооружений и дорог, а также загрязнение окружающей среды стойкими вредными веществами;
- непредсказуемые последствия, приводящие к временной потере трудоспособности без последующей инвалидности (срок до 1 года), временный выход из строя технических средств, сооружений и дорог, загрязнение окружающей среды вредными веществами, разлагающимися в течение 1 месяца;
- незначительные последствия, связанные с временной потерей трудоспособности, повреждение технических средств, сооружений и дорог, а также загрязнение окружающей среды, устраняемое без привлечения специальных подразделе-

лений.

- легкие происшествия, не влекущие за собой потерю трудоспособности людей, повреждение транспортных средств, сооружений, дорог и загрязнение окружающей среды.

*Виды опасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом.* Предложенная классификация по видам опасности основана на физико-химических свойствах опасных грузов, характеризующих вид и степень опасности. В суровых природно-климатических условиях Сибири мы предлагаем выделить 6 основных видов опасности: взрывоопасность, огнеопасность, коррозионность и окислительное действие, радиационная опасность, токсичность, инфекционная опасность.

*Взрывоопасность.* Взрывоопасные грузы, перевозимые автотранспортом, имеют широкую номенклатуру и значительные объемы перевозок. Такое положение делает взрывоопасность одним из наиболее распространенных видов опасности. На автомобильном транспорте инициирующим импульсом может послужить сильный механический удар в результате дорожно-транспортного происшествия (ДТП), падение груза при перегрузке, трение груза в кузове при плохом закреплении, воспламенение груза при попадании искр из глушителя автомобиля, воздействие других перевозимых грузов.

Важной характеристикой перевозимых автомобильным транспортом взрывоопасных веществ является чувствительность к детонации, степень которой определяется массой минимального заряда инициирующего вещества. Взрывоопасные вещества, подверженные детонации, представляют наибольшую опасность при перевозках. На детонационные свойства взрывоопасных веществ влияют следующие факторы: плотность веществ, расстояние между ними и детонатором, наличие примесей, а также окружающая среда. Хорошо детонирует через воздух, хуже – через воду, еще хуже – через глину и совсем плохо через сталь, порошкообразную или рыхлую среду.

*Огнеопасность* – наиболее распространенный на автомобильном транспорте вид опасности. Это обусловлено: обширной номенклатурой огнеопасных грузов, способных вызвать воспламенение и поддерживающих горение; наличием на транспортных средствах легкогорючего топлива, необходимого для работы двигателя, и вероятностью пожаров при взрыве взрывоопасных грузов.

Огнеопасность ассоциируется с понятием взрывоопасность и, как правило, эти свойства

проявляются одновременно, что накладывает дополнительные ограничения на перевозочный процесс. Основными условиями, необходимыми для возникновения горения, являются: наличие горючей смеси, нагрев этой смеси до определенной температуры, т.е. наличие источника воспламенения и воспламенение смеси при способности поддержания и распространения горения.

*Коррозионность и окислительное действие.* Особое место в перевозках опасных грузов автомобильным транспортом занимают вещества, имеющие окислительные свойства. Такие вещества не требуют присутствия кислорода для горения, а наоборот, могут отдавать его другим веществам, тем самым поддерживая или вызывая горение. Окислительные процессы лежат в основе коррозии металлов.

Коррозионность – наиболее распространенный вид опасности на автомобильном транспорте при перевозках едких веществ и вызывающий значительный ущерб (повреждения тары, травмы персонала). Коррозия металлов, из которых изготовлены различные технические средства автомобильного транспорта, – это их разрушение в результате химического или электрохимического взаимодействия с окружающей средой.

Для перевозок коррозионных веществ автомобильным транспортом характерна химическая коррозия – процесс разрушения металлов под действием внешней среды, не сопровождаемый образованием электрического тока. Особую группу окисляющих веществ, перевозимых автомобильным транспортом, образуют органические перекиси, которые являются не только окислителями, но и в большинстве случаев огнеопасными веществами. При определенных условиях органические перекиси способны к разложению, которое может привести к взрыву.

*Радиационная опасность.* Наиболее сложной проблемой для обеспечения безопасности перевозок является радиационная опасность, требующая значительных затрат на технические и организационные мероприятия. Основным фактором, определяющим радиационную опасность, является ионизирующее излучение.

*Токсичность.* Многим веществам, перевозимым автомобильным транспортом, присущи токсические свойства. Они при перевозках могут вызвать нарушения нормальной жизнедеятельности организма и стать причиной острых или хронических заболеваний. Токсичные вещества представляют потенциальную опасность для состояния здоровья людей и могут вызвать значительные поражения окружающей среды в

результате инцидентов при перевозках.

Особенность токсичности как вида опасности заключается в том, что объектом воздействия токсичных веществ являются люди и окружающая среда, а не технические средства, на которые эти вещества практически не оказывают значительных отрицательных воздействий. По воздействию на человека все токсичные вещества разделяются на следующие группы: удушающие, клеточные и нервные газы, кожно-нарывные и слезоточивые.

*Инфекционная опасность.* Она имеет место при перевозках различных бактериологических препаратов, сырых животных продуктов и самих животных. Эти объекты являются носителями болезнетворных микроорганизмов, которые при попадании в организм человека могут вызвать различные инфекционные заболевания.

Для возникновения и распространения инфекции необходимо три условия: наличие источника инфекции, восприимчивость к инфекции организма и наличие определенных условий для передачи возбудителя инфекции. Условия, необходимые для возникновения инфекционной опасности, определяют комплекс мероприятий по обеспечению безопасности перевозок инфекционных веществ. При заболевании обслуживающего персонала инфекционными болезнями в цикле каждого заболевания можно выявить следующие периоды:

- момент заражения и проникновения возбудителей в организм;
- инкубационный период – время, исчисляемое от проникновения болезнетворных микроорганизмов до появления первых признаков болезни;
- период предвестников болезни – общее недомогание, головная боль;
- период развития заболевания – появление характерных для данного заболевания признаков.

*Требования, предъявляемые к транспортным средствам.* Опасные грузы должны перевозиться только специальными и специально приспособленными для этих целей транспортными средствами, которые должны быть изготовлены в соответствии с действующими нормативными документами. При этом автомобили, систематически используемые для перевозки взрывчатых и легковоспламеняющихся веществ, должны оборудоваться выпускной трубой глушителя с выносом ее перед радиатором с наклоном. Если расположение двигателя не позволяет произвести такое переоборудование, то допустимо выводить выпускную трубу в правую сторону вне зоны кузова или цистерны и зоны топливной

коммуникации. Топливный бак должен быть удален от аккумуляторной батареи, двигателя, электрических проводов и выпускной трубы. Бак должен быть расположен так, чтобы в случае утечки топлива из него оно выливалось непосредственно на землю. Кроме того, бак должен иметь защиту со стороны днища и боков. Топливо не должно попадать в двигатель самоотеком [3].

У автомобилей-фургонов кузов должен быть полностью закрытым, прочным, не иметь щелей и оборудоваться соответствующей системой вентиляции в зависимости от свойств перевозимого груза. Для внутренней обивки используются материалы, не вызывающие искр, деревянные материалы должны иметь огнестойкую пропитку. Двери или дверь должны оборудоваться замками. Конструкция двери или дверей не должна снижать жесткость кузова.

В тех случаях, когда в качестве покрытия открытых кузовов используется брезент, он должен быть изготовлен из невоспламеняющейся и непромокаемой ткани и перекрывать борта на 200 мм ниже их уровня и должен прикрепляться металлическими рейками или цепями с запорными приспособлениями.

Внутри кузовов транспортных средств не должно быть наружных электропроводок, а электролампы освещения, находящиеся внутри кузова, должны иметь прочную оградительную сетку или решетку.

Транспортное средство должно иметь сзади по всей ширине цистерны бампер, в достаточной степени предохраняющий от ударов.

Автомобили, предназначенные для перевозки опасных грузов, должны иметь: набор ручного инструмента для аварийного ремонта транспортного средства; необходимые средства для тушения пожара; не менее одного противоткатного упора на каждое транспортное средство; два фонаря автономного питания с мигающими огнями оранжевого цвета; предупреждающие фонари оранжевого цвета, устанавливаемые по обе стороны автотранспорта в пределах 10 м; аптечку и средства нейтрализации перевозимых веществ.

В случаях, предусмотренных в условиях безопасной перевозки в аварийной карточке, транспортное средство комплектуется средствами нейтрализации перевозимого опасного вещества и средствами индивидуальной защиты водителя и сопровождающего персонала. Автотрасса, перевозящие опасные грузы, не должны включать более одного прицепа или полуприцепа [3].

*Разработка и согласование маршрута перевозки.* Маршрут перевозки опасного груза разрабатывается перевозчиком и согласовывается с грузоотправителем. В некоторых случаях перевозки грузов их маршрут передвижения подлежит согласованию с ГИБДД, поскольку он опре-

деляет срок перевозки. В определенных случаях опасный груз может перевозиться по согласованному маршруту в пределах 6 месяцев со дня согласования. Алгоритм разработки маршрута транспортировки опасных грузов представлен на рисунке 1.

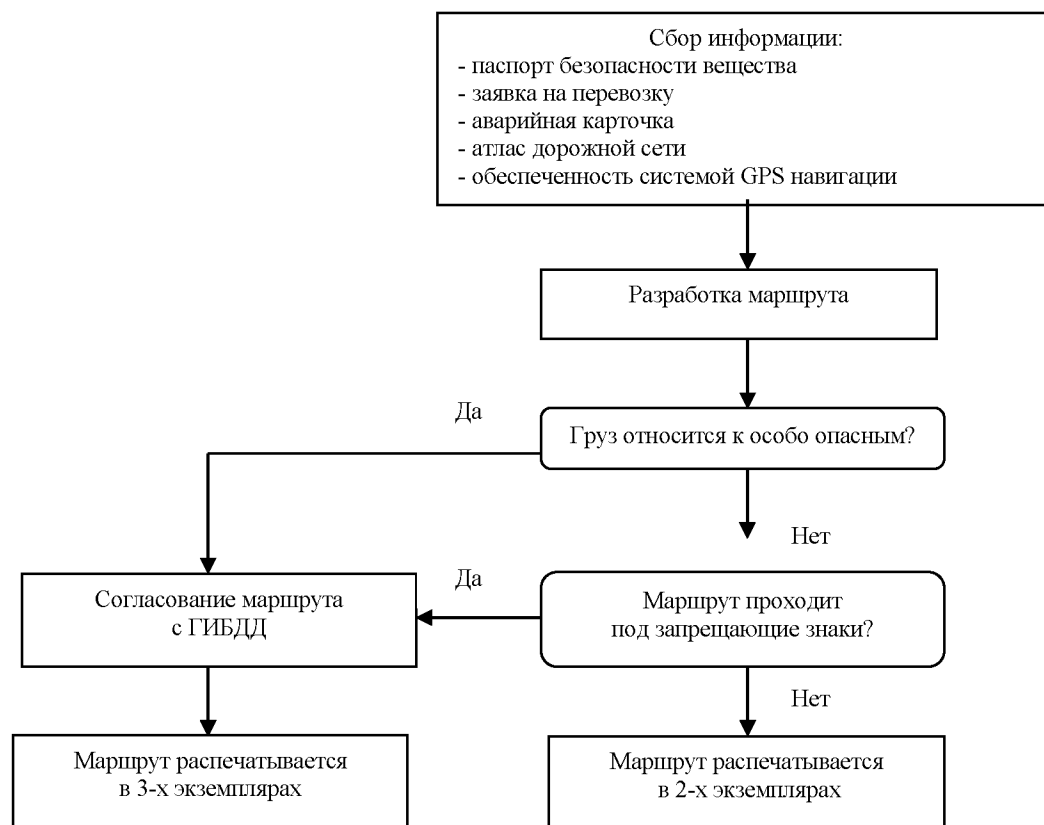


Рис. 1. Алгоритм разработки маршрута перевозки опасного груза

При разработке маршрута перевозчик опасного груза руководствуется следующими основными требованиями:

- вблизи маршрута транспортировки не должны находиться важные крупные промышленные объекты;
- маршрут транспортировки не должен проходить через зоны отдыха, участки, занятые особо охраняемыми природными территориями и культурно-историческими памятниками;
- на маршруте транспортировки должны быть предусмотрены места стоянок транспортных средств и заправок топливом;
- маршрут транспортировки по возможности не должен проходить через населенные пункты, особенно вблизи зрелищных, культурно-просветительных, учебных, дошкольных и лечебных учреждений [2].

*Организация погрузочно-разгрузочных работ и требования к временному хранению опасных*

*грузов.* Погрузка, разгрузка и крепление опасных грузов на транспортном средстве осуществляется с соблюдением мер предосторожности, без толчков, ударов, чрезмерного давления на тару, с применением механизмов и инструментов, не дающих при работе искр.

Погрузочно-разгрузочные работы проводятся при выключенном двигателе автомобиля, и водитель находится за пределами установленной зоны, если это оговорено в инструкции грузоотправителя, за исключением случаев, когда приведение в действие грузоподъемных или сливных механизмов, установленных на автомобиле, обеспечиваются работой его двигателя. Работы по погрузке и выгрузке опасных грузов проводятся на специально оборудованных постах, при этом на них может находиться только одно транспортное средство.

Погрузочно-разгрузочные работы со взрыво- и огнеопасными грузами во время грозы – за-

прещены. Одновременно работы с опасными грузами ручным способом ведутся с соблюдением мер личной безопасности персонала. Грузозахватные устройства должны исключать опасность повреждения тары и произвольного падения груза.

Посты погрузки, выгрузки и перегрузки опасных грузов, места стоянки автомобилей выбираются на расстоянии не ближе 125 м от жилых и производственных строений, грузовых складов, не ближе 50 м от магистральных дорог. При гололеде территория погрузки и выгрузки посыпается песком. Заправка автомашин, груженными горючими и взрывоопасными грузами, на АЗС производится на специально оборудованной площадке, расположенной на расстоянии не менее 25 м от территории АЗС, нефтепродуктами, полученными на АЗС, в металлические канистры [2].

Подъемно-транспортное оборудование должно отвечать требованиям противопожарной безопасности, правилам Госгортехнадзора, иметь надежные ограждения для предохранения грузов от падения. Лебедки для подъема груза, устройства изменения вылета стрелы должны оборудоваться двумя тормозами. А при наличии одного тормоза нагрузка не должна превышать 75% от номинальной грузоподъемности. Электродвигатели на грузоподъемных машинах должны быть во взрывобезопасном исполнении. В некоторых случаях автотранспортные организации, перевозящие опасные грузы, вынуждены осуществлять их временное хранение на своих складах и грузовых станциях (помещения, навесы и открытые площадки). В ряде случаев допускается хранить опасные грузы в заглубленных в грунт хранилищах. Но все они должны отвечать требованиям безопасности и быть оборудованными необходимыми техническими средствами. При этом материалы стен, отсеков для хранения опасных грузов не должны быть подвержены горению, должны обладать высокой химической стойкостью. Отопление помещений паровыми системами высокого давления

и печами категорически запрещается. Двери складов делают огнестойкими. Оконные проемы застекляют и закрывают с внутренней стороны металлической сеткой.

При хранении опасных грузов под навесами или на открытых площадках их необходимо располагать на расстоянии более 25 м от ближайших строений, а сами площадки оборудуются сплошными настилами высотой не менее 15 см. Упаковки с опасными грузами необходимо предохранять от воздействия погодных условий (дождь, снегопад), накрывая их влагонепроницаемыми материалами, имеющими огнестойкую пропитку [2].

Особое внимание при организации хранения опасных грузов следует уделить средствам контроля и сигнализации: приборы контроля над состоянием воздушной среды; пожарные извещатели; индикаторы о наличии взрывоопасных концентраций веществ в помещениях. Освещение хранилищ – только электрическое, с защитой от токов короткого замыкания. Для хранения особо опасных грузов вся электроарматура и приборы должны быть во взрывобезопасном исполнении (с высокой степенью герметичности). Все складские помещения оборудуют системой молниезащиты.

**Выводы.** Перевозка опасных грузов сопряжена с риском значительного ущерба в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Для снижения вероятности инцидентов и уменьшения их последствий необходимо знать и неукоснительно выполнять нормативные требования по перевозке опасных грузов. Основные требования регламентируются Правилами перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов.

Изучение и выполнение нормативных требований позволит повысить безопасность доставки опасных грузов и существенно снизить затраты на ликвидацию последствий инцидентов при перевозке.

#### Литература

1. ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и маркировка.
2. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.М. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-октаво, 2005. 368 с.
3. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. 1995 г. (с изменениями 1999 г.).

*Балык Ольга Вадимовна*, аспирант Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в, тел.: 89516356562.

*Balyk Olga Vadimovna*, graduate of East Siberian State University of Technology and Management, 670013, Ulan-Ude, ul. Klyuchevskaya 40B, tel.: 89516356562.

УДК 551.521.5:577.4.621.03

© М.А. Григорьева, Д.А. Маркелов, **А.В. Маркелов**,  
Н.Я. Минеева, О.Е. Польшова, А.П. Акользин<sup>2</sup>**Тренинг-курсы по геоэкологическому стандарту территории:  
«Иволгинская котловина – ворота в Азию»**

В работе приведено обоснование учебных тренинг – курсов по новому научному направлению – методологии геоэкологической стандартизации территории на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов средствами ГИС-технологий для обеспечения экологической безопасности.

Ключевые слова: тренинг-курсы, геоэкология.

M.A. Grigorieva, D.A. Markelov, **A.V. Markelov**,  
N.Ya. Mineeva, O.E. Polynova, A.P. Akol'zin**Training courses on geoeological standard territory «Ivolginsky hollow – gate to Asia»**

We give a justification of educational training courses on new scientific direction – the methodology of standardization geoeological territory based on the interconnectedness of natural algorithmic processes using GIS technology to ensure environmental safety.

Keywords: training courses, geoeology.

В свете нового ФЗ «О развитии Сибири и Дальнего Востока» [1] широкое освоение территории с вечной мерзлотой и опасными экзогенными процессами неминуемо приведет к экологическому дисбалансу и потере устойчивости геосистем. Еще в 1992 г., то есть двадцать лет назад, исследования показали, что «экстенсивное освоение Севера, ориентированное только на эксплуатацию его природных ресурсов и получение сиюминутных экономических результатов, оказывается не только губительным для природы, но и экономически убыточным, а потому несостоятельным» [2, с. 3]. Мы предлагаем при освоении территории 16 субъектов Российской Федерации, обозначенных в новом ФЗ, Республики Алтай, Республики Бурятия, Республики Саха (Якутия), Республики Тыва, Республики Хакасия, Забайкальского края, Камчатского края, Красноярского края, Приморского края, Хабаровского края, Амурской области, Иркутской области, Магаданской области, Сахалинской области, Еврейской автономной области, Чукотского автономного округа (далее – Сибирь и Дальний Восток), – развивать «стратегию геополитики коршуна», понимая под геополитикой науку о контроле над территорией. Сущность предлагаемой стратегии состоит в организации тотального контроля над территорией как стратегического ресурса государства. За норму или эталон должен быть принят геоэкологический стандарт территории. За отклонение от геоэкологического стандарта – карательные меры: восстановление территории за счет нарушителя.

В основе стратегии геополитики коршуна лежит новое научное направление – методология геоэкологической стандартизации территории на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов средствами ГИС-технологий для обеспечения экологической безопасности [3, 4]. Понятие территории включает совокупность геотехнических и природных систем, ответственных за устойчивое развитие биосферы, от которой зависит безопасность населения, окружающей среды и государства. При стандартизации проводится обоснование интервала допустимых значений конкретных переменных и эталонов, что необходимо для управления природно-техническими системами территорий.

Необходимость создания геоэкологических стандартов территории определена в указе «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» (14.05.2009). (п. 24) [5]. Для обеспечения национальной безопасности Российская Федерация наряду с достижением основных приоритетов сосредоточивает свои усилия и ресурсы на следующих направлениях устойчивого развития: «...экология живых систем и рациональное природопользование, поддержание которых достигается за счет сбалансированного потребления, развития прогрессивных технологий и целесообразного воспроизводства природно-ресурсного потенциала страны» (п. 85). «Стратегическими целями обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования являются: сохра-



нение окружающей природной среды и обеспечение ее защиты; ликвидация экологических последствий хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата».

Геоинформационные технологии создают основу для реального управления природопользованием на основе сохранения биопотенциала эксплуатируемых территорий. Создание геостандарта территории требует квалифицированных кадров, для практической подготовки которых целесообразно использовать территории с разработанными геостандартами.

Созданы конкретные модули ГИС-стандартов территории, отражающие типичное ландшафтно-зональное геоэкологическое состояние с оценкой индекса радиационной опасности. Полученные результаты в виде разработанных ГИС-технологий представляют реальный механизм обеспечения экологической безопасности, так как позволяют контролировать природопользование, прогнозировать воздействие на экосистемы, локализовать загрязнения, реабилитировать и оздоравливать территории. Модули обеспечивают пользователей и лиц, принимающих решение, информацией о геоэкологическом состоянии территории как стратегическом ре-

сурсе для создания устойчивого природопользования и национальной безопасности.

Мы предлагаем проводить мобильные обучающие тренинг-курсы на следующих региональных тестовых площадках: 1) Иволгинская котловина – типичная для Забайкалья (Бурятия); 2) Норильский промышленный регион – зона экологической катастрофы; 3) Приморский край; 4) Мурманская область; 5) Республика Карелия; 6) Еропейская территория России.

Одной из таких территорий является Иволгинская котловина в Республике Бурятия.

Согласно схеме физико-географического районирования модельные территории расположены в пределах Иволгинского котловинного болотно-остепненного округа Селенгинско-Хилокской остепненно-среднегорной провинции Южно-Сибирской горной области. Иволгинская котловина вытянута в субширотном направлении с запада-северо-запада на восток-северо-восток на расстоянии около 40 км. С севера котловина ограничена южными склонами хребта Хамар-Дабан, на юге – северными склонами Ганзуринского хребта, на юго-западе поднятие Кундулун отделяет ее от Оронгойской котловины, на северо-востоке сливается с долиной р. Селенга (рис. 1).

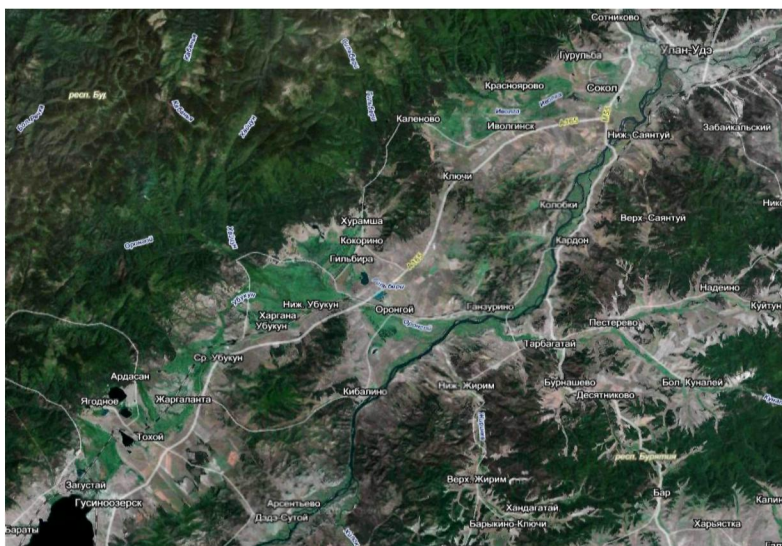


Рис. 1. Территория Иволгинской котловины

Формирование климата в пределах Иволгинской котловины обусловлено ее внутриконтинентальным положением, высокими абсолютными отметками дна котловины (500-600 м), сложностью и своеобразием рельефа, господством западного переноса воздушных масс. Для климата межгорных котловин Забайкалья, в том числе и Иволгинской котловины, характерна

ярко выраженная континентальность.

Особенностью формирования растительного покрова Западного Забайкалья является сочетание высотной поясности и широтной зональности, обусловленное своеобразием рельефа и климата. Зональным типом растительности является степная, занимающая нижние части склонов, сухие днища межгорных понижений.

Склоны, вершины горных массивов, окружающих котловины, заняты лесами, преимущественно сосновыми с примесью лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledb.). В предгорьях формируются лесостепные ландшафты, основ-

ным древесным представителем в которых является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Встречаются лиственничные, березово-осиновые, ильмовые лесостепи (рис. 2, 3).



Рис. 2.



Рис. 3.

В центральной части Иволгинской котловины формируются степные и луговые ландшафты. Степные подразделяются на сухостепные ландшафты и ландшафты настоящих степей (рис. 4, 5). Сухие степи занимают южные скло-

ны хребта Хамар-Дабан, местами поднимаясь до высоты 750 м, приурочены к конусам выноса, подгорным плоским шлейфам и холмисто-увалистым формам рельефа котловины.



Рис. 4.



Рис. 5.

Для Иволгинской котловины выполнен комплекс геоэкологических исследований, составивший основу геоэкологического стандарта территории [6-16]. Созданные модули ГИС должны стать эталонными для разработки программы обучающих курсов.

Геоэкологическая классификация природных условий позволила разработать требования и провести оптимизацию выбора тестовых территорий. Схема заложения ключевых участков представляет собой двухуровневую систему катен – ряда последовательно и закономерно сменяющихся природных комплексов. Первый уровень представляет катены ключевых участков или катены I порядка, где пробные площади были заложены с охватом выделенной катены от водораздела через склон к днищу или от днища

до днища через водораздел, то есть в междуречье. Второй уровень представляет катену II порядка, где пробные площади заложены с охватом выделенной катены, представленной геокомплексами Иволгинской котловины.

Созданные модули работают на единой платформе сбора, ввода, хранения, обработки и анализа информации, выдачи отчетных форм. Система адаптирована для ввода информации в полевых условиях по формализованным показателям геоботанического, лесотаксационного, комплексного геоэкологического описания пробных площадей Иволгинской котловины со сложными физико-географическими характеристиками.

Классификация геокомплексов включает построение матриц в шкалах сорбции-миграции по

набору показателей.

**Виды миграции:** 1 – выщелачивание из горизонта А элювиальных почв; 2 – механическая миграция на склонах с плоскостным смывом; 3 – развевание верхнего горизонта почв и сдвиг снега; 4 – миграция в органо-минеральной форме с растворенным органическим веществом (РОВ); 5 – использование вод, богатых РОВ, для дезактивации загрязненных объектов; 6 – солифлюкция, дефлюкция и другие мерзлотные процессы механического перемещения почвенного материала; 7 – перемешивание пахотного горизонта почв.

**Виды (сорбции) концентрации:** 8 – сорбция в горизонте А почв; 9 – накопление почвенного

мелкозема в нижней части склонов (делювиальный процесс); 10 – концентрация в краевой зоне болот; 11 – испарительная концентрация; 12 – природные материалы ландшафта, пригодные для создания искусственных геохимических барьеров (торф, гумусовые горизонты почв, глины, коренные породы).

**Виды биоаккумуляции:** задерживающая или барьерная, фитофильтрующая (наличие ярусов растительного покрова), биоаккумуляция из воздуха, биоаккумуляция из почвы, длительное удерживание в метаболизме.

Примеры классификации показаны на рисунках 6-9.



Рис. 6.

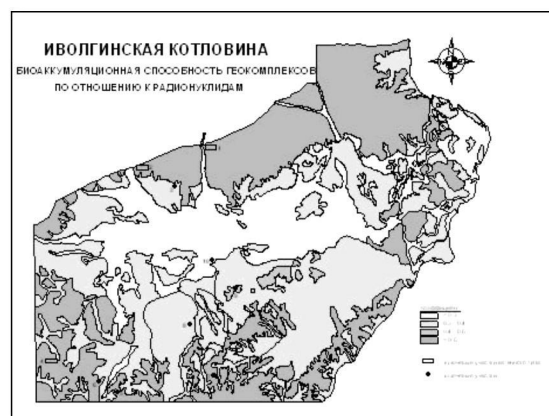


Рис. 7.



Рис. 8.



Рис. 9.

Пример оценки геохимической обстановки территории показан в таблице.

Таблица 1

Провинциальная биотичность тяжелых металлов в Иволгинской котловине

№	Элемент	Показатели геохимического состояния Иволгинской котловины			Биотичность элементов <sup>1</sup>	ПДК в почве мг/кг	
		содержание в почве мг/кг	содержание в растениях мг/кг	биотичность (местная)		общий	местный <sup>2</sup>
1	Hg	0,02-0,82	0,006-0,056	0,07	-	2,1	2,1
2	Cd	0,12-0,70	0,05-0,52	0,08	-	-	-
3	Pb	15-52	0,35-3,3	0,64	0,13/0,18 : 0,2	30,0	30,0
4	Zn	30-84	12-126	1,5	0,16/0,9 : 0,28	23,0	100,0
5	Cu	20-60	1,6-16,3	0,27	0,29/0,43 : 0,34	3,0	55,0
6	Cr	42-91	0,07-0,95	0,01	0,22/0,08 : 0,12	6,0	100,0
7	V	50-120	0,07-0,51	0,004	0,03/0,10 : 0,10	-	-
8	As	2,8-15	0,04 -2,60	0,17	-	2,0	2,0
9	Ag	0,05-0,39	0,03-0,90	2,3	0/0 : 0,42	-	-
10	Sr	180-720	18-1300	1,8	0,055/0,24 : 0,6	-	-
11	Ba	190-620	8,9-160	0,26	2,1/3-14 : 1,4	-	-
12	Ni	18-44	0,12-0,85	0,02	0,026/0,066 : 0,062	4,0	85,0

Примечание: 1 – формула 0.13/0.18 : 0,2 означает: в лесной зоне древесных растениях / в лесной зоне травянистых растениях : степной зоне

Созданная база данных позволяет в режиме реального времени вводить показатели и создавать классификационные схемы, определять по ним отклонения от нормы и разрабатывать сценарии восстановления.

Литература

1. Федеральный закон «О развитии Сибири и Дальнего Востока». URL: <http://www.apn.ru/publications/article26477.htm>
2. Геоэкология Севера (введение в геоэкоэкологию) / под ред. И. Соломатина. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 270 с.
3. Инновационные технологии обеспечения экологической безопасности / Маркелов Д.А. и др. // Вестник Российской академии естественных наук. – Т.11, № 5. – 2011. – С. 50-52.
4. Геоэкологическая типология земель как элемент геоэкологического стандарта территорий / Маркелов Д.А. и др. // Вестник Российской академии естественных наук. – 2011. – Т.11, № 5. С. 74-77.
5. Указ Президента РФ от 12.05.2009 N 537 «О Стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года». URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/6532.html>
6. Модули ГИС «геоэкологический стандарт территории» как приборы контроля и системы экологической безопасности / Д.А. Маркелов, Н.Я. Минеева и др. // Геоэкологические проблемы современности: доклады 3-й Междунар. конф. (23-25 сентября 2010 г.). – Владимир, 2010. – С. 172-173.
7. Геоэкологический стандарт территории «Иволгинская котловина – ворота в Азию». 1 – Учебные тренинг-курсы / Д.А. Маркелов и др. // Геоэкологические проблемы современности: доклады III Междунар. конф. (23-25 сентября 2010 г.). – Владимир, 2010. – С.160-162.
8. Геоэкологический стандарт территории «Иволгинская котловина – ворота в Азию»: 2 – Миграционно-сорбционная способность геокомплексов / Д.А. Маркелов и др. // Геоэкологические проблемы современности: материалы III Междунар. конф. (23-25 сентября 2010 г.). – Владимир, 2010. – С.162-165.
9. Геоэкологический стандарт территории «Иволгинская котловина – ворота в Азию»: 3 – Геохимия / Д.А. Маркелов и др. // Геоэкологические проблемы современности: материалы 3-й Междунар. конф. (23-25 сентября 2010 г.). – Владимир, 2010. – С. 166-167.
10. Геоэкологический стандарт территории «Иволгинская котловина – ворота в Азию»: 4 – Радиоэкология / Д.А. Маркелов и др. // Геоэкологические проблемы современности: материалы III Междунар. конф. (23-25 сентября 2010 г.). – Владимир, 2010. – С. 168-171.
11. Польшова О.Е., Григорьева М.А., Маркелов Д.А. Экология: программа и тесты: учеб.-метод. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2011. – 48 с.
12. Маркелов Д.А., Григорьева М.А., Польшова О.Е. Оценка экологического состояния территории: методы и алгоритмы: учеб.-метод. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2011. – 48 с.
13. Григорьева М.А., Маркелов Д.А., Польшова О.Е. Оценка экологического состояния территории: эталоны природы – типовое состояние экосистем Иволгинской котловины: учеб.-метод. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2011. – 150 с.
14. Маркелов Д.А., Минеева Н.Я. Геоэкологический стандарт. Разработка и создание геоинформационных систем и технологий геоэкологической безопасности. URL: <http://geoecostd.com/ru/>
15. Территория – стратегический ресурс государства / Д.А. Маркелов и др.// URL: <http://geoecostd.com/ru>
16. Новая парадигма образования: география и геоэкология – дисциплины жизнеобеспечения человечества и биосферы / Д.А. Маркелов и др. // Ресурсно-экологические проблемы Волжского бассейна: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Владимир, 20-22 окт. 2011 г.) / под ред. И.А. Карловича. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2011. – С. 218.

*Маркелов Данила Андреевич*, доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, ЗАО «Ассоциация «КАРТЭК», ведущий научный сотрудник, 117292, Москва, а/я 145. e-mail: markelov@geocostd.com, тел.: +7-915-423-52-90.

*Маркелов Андрей Владимирович*, доктор географических наук, профессор, действительный член РАЕН, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники.

*Минеева Надежда Яковлевна*, доктор географических наук, профессор, действительный член РАЕН, лауреат премии правительства Российской Федерации в области науки и техники, ЗАО «Ассоциация «КАРТЭК», ведущий научный сотрудник, 117292, Москва, а/я 145. e-mail: mineeva@geocostd.com, тел.: +7-916-066-83-41.

*Григорьева Марина Александровна*, кандидат географических наук, доцент, Бурятский государственный университет, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, e-mail: gmabsu@rambler.ru, тел.: +7-301-2-65-16-36.

*Акользин Андрей Павлович*, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН, ЗАО «Ассоциация «КАРТЭК», генеральный директор, 117292, Москва, а/я 145, e-mail: cartec-com@mail.ru, тел.: +7-495-955-40-12.

*Польнова Ольга Евгеньевна*, кандидат географических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

*Markelov Danila Andreevich*, Ph.D., corresponding member of the Academy of Natural Sciences, Inc. «Association» KARTEK, «lead researcher, 117292, Moscow, p / 145, e-mail: markelov@geocostd.com, phone: +7-915-423-52-90.

*Markelov Andrey Vladimirovich*, Doctor of Geographical Sciences, professor, member of Academy of Natural Sciences, winner of the Government of the Russian Federation in the field of Science and Technology, Inc. «The Association» KARTEK, lead researcher, 117292, Moscow, p / 145, e-mail: avmarkelov@bk.ru, phone: +7-903-671-60-80.

*Mineeva Nadezhda Yakovlevna*, Doctor of Geographical Sciences, professor, member of Academy of Natural Sciences, winner of the Government of the Russian Federation in the field of Science and Technology, Inc. «The Association» KARTEK, «lead researcher, 117292, Moscow, p / 145, e-mail: mineeva@geocostd.com, phone: +7-916-066-83-41.

*Grigorieva Marina Aleksandrovna*, Ph.D., Associate Professor, FGBOU VPO «Buryat State University», 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin, 24 a, e-mail: gmabsu@rambler.ru, phone: +7-301-2-65-16-36.

*Akol'zin Andrei Pavlovich*, Ph.D., professor, corresponding member of the Academy of Natural Sciences, Inc. «Association» KARTEK», Director General, 117292, Moscow, p / 145, e-mail: cartec-com@mail.ru, phone: +7-495-955-40-12.

*Polynova Olga Evgen'evna*, Ph.D., Associate Professor, FGBOU Institution "Russian University of Peoples' Friendship", 117198, Moscow, ul. Maclay, 6. E-mail: olgapolynova@yandex.ru, Ph.: +7-903-175-95-35 E-mail: olgapolynova@yandex.ru, тел.: +7-903-175-95-35

УДК 502 (571.51)

© О.А. Иванова, Л.Н. Хартиков,  
А.Б. Иметхенов, О.А. Иметхенов

### Геоэкологическая оценка деятельности золотодобывающих предприятий Республики Бурятия

В статье дана геоэкологическая оценка деятельности золотодобывающих предприятий Республики Бурятия и предложены практические мероприятия по предотвращению их отрицательного воздействия на природную среду.

**Ключевые слова:** золоторудное производство, обогатительная фабрика, биорекультивационные работы, геоэкологическая оценка.

O.A. Ivanova, L.N. Khartikov,  
A.B. Imetkhenov, O.A. Imetkhenov

### Geocological assessment of gold mining enterprises (the Republic of Buryatia)

The article contains the geo-ecological assessment of the activities of mining the enterprises of the Republic of Buryatia and proposed practical measures to prevent the rotation of their negative impact on the natural environment.

**Keywords:** gold production, processing factory, biorekultivatsionnye work geocological evaluation.

Среди приоритетных отраслей экономики Республики Бурятия особое место занимает золотодобывающая промышленность, которая успешно развивается в дебрях Восточного Саяна и Станового нагорья. Здесь свою деятельность много лет осуществляют рудники «Холбинский» и «Ирокиндинский» (ООО «Бурятзолото») и недавно функционирующий горно-обогатительный комплекс «Коневинский» (ООО «Хужир-Энтерпрайз»).

Специфичность золоторудного производства в Республике Бурятия определяется прежде всего высокогорным расположением Зун-Холбинского, Самартинского, Хужирского, Тиссинского (Восточный Саян), Ирокиндинского, Кедровского (Становое нагорье) и других месторождений (2000-2300 м), а также благоприятными условиями залегания рудных тел с особыми физико-механическими и физико-химическими свойствами обрабатываемых гор-

ных пород.

Горнорудное производство в руднике «Холбинский» продолжается более 20 лет и включает подземную добычу золотоносной руды, получение концентрата на обогатительной фабрике и извлечение золота из этого концентрата методом цианирования на золотоизвлекательной фабрике. Весь комплекс рудника, кроме этих объектов, состоит из хвостохранилищ цеха гидрометаллургии (ЦГМ) и обогатительной фабрики, а также из участка горных работ «Зун-Холбо» со штольнями. Рудник расположен в зоне, где растительность представлена редкими лиственничниками и подлесками из карликовой березки. Почвенный покров состоит из щебнисто-глыбовых россыпей и мерзлотно-тундровых слабокочкарниковых почв. Эти обстоятельства повышают экологический риск и возможность возникновения опасных природных катастроф и техногенных аварий. Изменения экологической ситуации вследствие хозяйственной деятельности рудника «Холбинский» на окружающую среду позволяют судить о том, что после полной отработки запасов месторождения территория горнорудного производства будет восстанавливаться очень долго, в пределах 60-80 лет [1, 2].

В настоящее время проводимые рудником «Холбинский» экологические мероприятия по снижению ущерба на почвенно-биотический комплекс оцениваются как недостаточные. Аналогичная ситуация прослеживается и в руднике «Ирокиндинский». Наши исследования, проведенные в 1997-2011 гг. на разновозрастных отвалах этих месторождений, показывают, что процессы восстановительных сукцессий протекают довольно медленно. Так, например, пионерные экземпляры лиственницы, посаженные в 1995-1997 гг. на руднике «Холбинский», которые должны были появиться через 5-7 лет, не появились по истечении 18 лет. Следовательно, не следует ожидать сплошного облесения техногенных поверхностей, их восстановление не произойдет в виде зонально-поясного растительного покрова. Восстановительный реабилитационный процесс может быть возобновлен только при проведении специальных биорекультивационных работ. Самовосстановление почвенного покрова будет происходить очень долго вслед за растительными сукцессиями, и с большим запаздыванием одновременно может произойти точечное усиление гидроморфизма почв в зонах сброса воды из нагорноловчей канавы. При этом в них будет устанавливаться низинный тип болота с довольно разнообразной растительностью ввиду обогащенности вод мине-

ральными солями [3, 4].

Кроме того, уже произошло значительное сокращение количества животных на территории функционирования действующих рудников. Так, например, большая колония длиннохвостых сусликов, обитавшая в 5 км ниже хвостохранилищ рудника «Холбинский», исчезла 2000 г. после двух лет эксплуатации рудника. Отмечается непредсказуемое явление толерантности и синантропизации клушицы, занесенной в Красную книгу Бурятии, которая встречается уже в районе жилого комплекса поселка Самарта [5]. Происходит дальнейшее привыкание и других птиц к человеку, что является очень нежелательным явлением. Отмечена гибель множества мелких птиц в районе хвостохранилищ (особенно водоплавающих) из-за отравления сточной водой.

Проводимые нами исследования с целью выявления отрицательного воздействия рудников «Холбинский» и «Ирокиндинский» на почвенно-биотический комплекс показывают, что:

- созданный противочленистый экран из глинисто-суглинистого материала на хвостохранилищах не способствует вязкопластичному течению и заполнению возможных аварийных трещин в их основании, а также в теле самой дамбы;

- существующий в настоящее время уровень промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод на уровне дневной поверхности и надмерзлотной верховодки способствует беспрепятственному попаданию загрязняющих веществ на поверхностные воды и непосредственно в почву;

- копившиеся годами промышленные и хозяйственно-бытовые стоки из-за постепенного таяния многолетнемерзлых пород через дно хвостохранилища попадают в русло р. Самарта, поскольку уже не блокируются мерзлотой.

Большую опасность на местах добычи рудного золота представляют природные катаклизмы (землетрясение, сели, наводнение, лавины и т.п.) и постепенное разрушение целостности дамбы. В результате природных катастроф может произойти полное разрушение дамб и попадание стоков из существующего хвостохранилища ЦГМ в хвостохранилище с цианистой пульпой, а затем в реки. Возможно также проникновение стоков в подземные горизонты ввиду сложной геокриологической ситуации. Такая сложная ситуация в настоящее время наблюдается на недавно работающем горно-обогатительном комплексе «Коневиновский», поскольку здесь хвостохранилище расположено на склоне хр. Кропоткина в пределах всего лишь 2-3 км от р. Ока.

Наибольшую геоэкологическую опасность

представляет рудник «Холбинский». Эксплуатация месторождения в руднике продолжается более двух десятков лет, и в скором времени, возможно, произойдет его консервация из-за истощения запасов рудного золота. Здесь следует предусмотреть обязательное проведение горно-технических и биотехнических мероприятий, поскольку могут произойти необратимые изменения в легко ранимой горной экосистеме бассейна р. Китоя. Здесь необходима рекультивация техногенных площадей, которая будет осуществляться в процессе завершения эксплуатации рудника «Холбинский», включая не только горнотехнические, но и биологические мероприятия. В конечном итоге они должны способствовать постепенному восстановлению нарушенной территории, занятой рудником «Холбинский», и возврату к естественному состоянию всей экосистемы [6].

Помимо производственного процесса деятельность рудника «Холбинский» связана и со сбросом отстоявшихся шахтных вод в реки Зун-Холбо и Китою, что значительно повлияло на гидрологический и гидрохимический режим этих водотоков и привело к практическому исчезновению промысловых рыб. Почвы долины р. Самарты претерпели заметные изменения под воздействием горнопромышленного производства, которые проявились разрушением почвенного покрова и его оголением, а также значительным нарушением ареала обитания почвенных животных. Для проведения природоохранных и почвозащитных мероприятий необходимо проведение противозерозионных работ с биологической рекультивацией за счет уполаживания крутых склонов отвалов, придорожных карьеров с нанесением гумусового слоя, засевом трав и посадкой кустарниковых растений.

После ухода золотодобытчиков из Зун-Холбинского рудника под постоянным экологическим контролем должны находиться не только состояние атмосферного воздуха, воды, близлежащих поверхностных водоемов, подземных вод в контрольных скважинах, но и содержание цветных металлов в почвах, прилегающих к промышленной площадке и др.

В настоящее время разовые отборы проб показали:

- присутствие газообразного цианистого водорода в концентрациях, не превышающих 1,1-1,4 ПДК рабочей зоны ( $1,3 \text{ мг/м}^3$ ), было зафиксировано на площадке установки кучного выщелачивания. На границе санитарно-защитной зоны контролируемого объекта, имеющей размеры 500 м, в подфакельных пробах атмосферного

воздуха цианистый водород выявлен в незначительном количестве;

- анализ водных проб из близлежащего озера обнаружил незначительное содержание концентраций макро- и микрокомпонентов цианистых соединений;

- анализ подземных вод, отобранных из контрольной скважины (100 м от границы промплощадки), показал значительное возрастание концентрации растворенных веществ, являющихся продуктами разложения цианистых соединений нитратов и соединений аммония. Лабораторными исследованиями установлено, что повышение по сравнению с фоновыми концентрациями нитратов и аммонийных солей в подземных водах наблюдается на расстоянии 500-600 м от границы площадки по потоку подземных вод;

- пробы почв, отобранные на расстоянии 300 м от границы промышленной площадки в направлении преобладающей розы ветров, по содержанию подвижных форм металлов (меди, цинка, свинца, мышьяка) незначительно превышали норму (в 1,5-1,8 раза) по сравнению с отобранными до начала эксплуатации фоновыми пробами.

Все элементы экологической системы золоторудного производства в Бурятии постоянно находятся под техногенным прессом промышленных объектов (стоки, выбросы, отходы). Для их нормального функционирования, а затем их постепенной консервации, необходимо выполнение ряда требований:

- техногенный пресс со стороны рудников привел к механическому уничтожению почвенного и растительного покрова на территории промплощадок и вахтовых поселков. Следовательно, необходимо постепенное проведение биологической рекультивации техногенных площадок до завершения эксплуатации рудников «Холбинский» и «Ирокиндинский», что будет способствовать вторичному восстановлению сукцессии растительного сообщества (ивами) вместо доминирующей роли осоки. К сожалению, растущие здесь краснокнижные виды: родиола розовая, родиола перистая и карагана грибастая исчезли;

- воздействие отходов горнопромышленной деятельности рудников на природный комплекс водосборов рек Самарта и Зун-Холбо оценивается пока как локальное, ограниченное периодом отработки месторождения в пределах земельного отвода;

- селитебные участки, ранее активно осваиваемые мелкими позвоночными животными, такими как, например, краснокнижным азиат-

ским длиннохвостым сусликом, утратили свое экологическое значение из-за нарушения гидрологического режима вод. Наблюдения за состоянием животного мира, а также своевременное предупреждение возникших негативных последствий должны проводиться по специальной биомониторинговой программе;

- полное исчезновение представителей горной и предгорной ихтиофауны бассейнов рек Китоа (Восточный Саян) и Тулдуни (Становое нагорье), а также в озерных системах потребует занятию снова их воспроизводством.

**Выводы.** Проведенная нами экологическая оценка деятельности рудников «Холбинский» и

«Ирокиндинский» показывает, что их антропогенное воздействие пока незначительно, но со временем может оказаться весьма негативным, что будет существенно отражаться на экосистеме долин рек Китоа и Тулдуни. Для более полной оценки негативного воздействия на окружающую среду действующих рудников после завершения добычи золота необходимо использовать опыт отечественных и зарубежных предприятий, работавших по технологиям с применением в качестве растворителя золота цианистых солей и использующих для хранения технологических цианидсодержащих растворов гидротехнических сооружений.

#### Литература

1. Иванова О.А. Оценка влияния золотодобывающего производства на горные геосистемы Восточного Саяна (на примере рудника «Холбинский»): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Улан-Удэ, 2004. – 22 с.
2. Иметхенов О.А. Геосистемы высокогорной части Восточного Саяна и Северо-Восточного Прибайкалья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Улан-Удэ, 2003. – 22 с.
3. Иванова О.А., Иметхенов А.Б. Трансформация горных геосистем Восточного Саяна. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2011. – 135 с.
4. Иметхенов О.А. Современные ландшафты Бурятии. Методические подходы, пространственная организация. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011. – 259 с.
5. Гнездовая орнитофауна и ландшафтное распределение птиц в долинах р. Самарты и Китоа (Восточный Саян) / Ц.З. Доржиев и др. // Орнитологические исследования в России. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2000. – Вып.2. – С. 41-54.
6. Иметхенов О.А., Хартиков Л.Н. Экологическая оценка воздействия на окружающую среду рудника «Холбинский» // Вестник Восточно-Сибирского государственного технологического университета. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011. – Вып. 1. – С. 195-198 с.

*Иванова Оксана Алексеевна*, кандидат географических наук, докторант Бурятского государственного университета, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а.

*Хартиков Леонид Николаевич*, аспирант Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, 670013, Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 В, e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru)

*Иметхенов Анатолий Борисович*, доктор географических наук, профессор кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

*Иметхенов Олег Анатольевич*, кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и БЖД Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В, e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

*Ivanova Oksana Alekseevna*, PhD in Geography, PhD, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin 24.

*Khartikov Leonid Nikolaevich*, graduate of East Siberian State University of Technology and Management, 670013, Ulan-Ude, ul. Klyuchevskaya 40, e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

*Imetkhenov Anatoly Borisovich*, Doctor of Geographical Sciences, Department of Zoology and Ecology of the Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin, 24 a, e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

*Imethenov Oleg Anatolievich*, PhD in Geography, Associate Professor of Ecology and Safety of the East Siberian State University of Technology and Management. 670013, Ulan-Ude, ul. Klyuchevskaya 40V, e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

УДК 549.02:550.42(46):552.143(52)

© Е.Н. Латушкина, А.А. Рассказов

### Минералогический генезис микроэлементов современных донных осадков рек урбанизированных территорий, испытывающих высокую техногенную нагрузку (на примере Москвы-реки и малых рек Московской области)

В работе приведены результаты сравнительного анализа химического состава минеральных осадков, приуроченных к речным долинам Подмосковья, и геохимических данных руслового аллювия геосистем, подверженных высокой техногенной нагрузке, – малых рек Московской области и участка Москвы-реки.

**Ключевые слова:** донные отложения, русловой аллювий, урбанизированные аквальные геосистемы, минералы, генезис и миграция микроэлементов.



## Mineralogical genesis of the microelements in recent benthal deposits of urban rivers that have technogenic impact:

by the example of the Moskva river and headwaters of the Moscow region

The article demonstrates the results of the comparative analysis of the Moscow Region bottomland minerals and geochemical parameters of the channel alluvium geosystems that have technogenic impact by the example of the Moskva River within Moscow City and headwaters of the Moscow Region.

*Keywords:* benthal deposits, channel alluvium, urban aquatic geosystems, minerals, genesis and basinward migration of microelements.

### Введение

Донные осадки аквальных геосистем формируются под воздействием природных и техногенных факторов, геологических, геоморфологических, гидрологических, гидро-геохимических условий и физико-механических, физико-химических, биохимических и микробиологических процессов, протекающих в аквасистемах. За последние десять лет в диссертационных и иных геоэкологических исследованиях поверхностных водных объектов России (Т.Н. АLEXИНА, А.И. БАКАНОВ, А.А. БОБКО, Е.А. ГАЛАТОВА, М.В. ГАЛЕЕВА, Н.Р. ЖУРАВЕЛЬ, В.В. ИВЧЕНКО, Е.Н. ЛАТУШКИНА, О.А. ЛИПАТНИКОВА, И.Н. МАЛАХОВ, В.С. МИХАЛЕВСКАЯ-ЦЕЛУЙКО, О.Н. НЕЧИТАЙЛО, М.В. ПАНИНА, Н.Л. СИМОНОВА, О.В. СОКОЛОВА, Г.Ю. ТОЛКАЧЕВ, И.И. ТОМИЛИНА, Г.Н. ШЕВЦОВА, Е.П. ЯНИН и др.) приводятся данные о минералогическом составе аллювия, распределении и накоплении химических элементов и соединений в современных донных осадках, антропогенных источниках поступления экополютантов в водные бассейны [1, 7, 12-14, 16, 18, 20, 22-24, 26, 28]. При этом в работах делается вывод о техногенной природе генезиса некоторых микроэлементов. В то же время природа естественного разрушения минеральных частиц и сопутствующих им примесей с последующей их аккумуляцией в литологических разностях руслового аллювия остается вне поля зрения исследователей. С целью восполнения данного пробела был проведен сравнительно-сопоставительный анализ микроэлементного состава донных минеральных отложений, встречающихся в речных долинах урбанизированных территорий. В этой связи в качестве района исследований была выбрана Московская область. Основной гипотезой исследования было выдвинуто предположение о том, что если химический состав донных отложений и минералов, встречающихся в пределах водного бассейна, испытывающего высокую техногенную нагрузку, совпадает, то микроэлементный состав донных отложений характеризуется не только техногенным, но и природным

генезисом, если нет – то антропогенный фактор воздействия на аквасистемы существенно превалирует над природным. Для проверки данной гипотезы:

- *первое*, проанализируем общую геологическую характеристику изучаемого района;
- *второе*, составим перечень минералов, встречающихся вблизи речных долин Подмосковья, и охарактеризуем их химический состав;
- *третье*, выявим микроэлементный состав донных отложений малых рек Московской области и Москвы-реки на участках, подверженных выраженной техногенной нагрузке;
- *четвертое*, сопоставим данные о химическом составе минералов и донных отложений рек и установим, какие минералы являются потенциальными источниками или поставщиками микроэлементов в аквасистемы.

### Материалы и методы

Общая геологическая характеристика Подмосковья составлена по материалам Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ) и Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН) – стратиграфической колонке дочетвертичных отложений [11] и геологических карт дочетвертичных и четвертичных образований Московской области [6].

Сведения о минералогическом разнообразии Подмосковья получены из материалов, опубликованных Минералогическим музеем им. А.Е. Ферсмана РАН (коллекция В.И. Степанова «Минералы Подмосковья») и Минералогическим музеем Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе (коллекция минералов Г.П. Воларовича), и работ А.Г. Бехтина, Ю.А. Бурмина, Б.Б. Вагнера, А.М. Викторова, Г.П. Воларовича, А.А. Евсеева, В.Л. Зверева, Л.И. Звягинцева, Б.О. Манучарянца, А.Б. Никифорова, В.Г. Фекличева, Б.Б. Шкурского [2-5, 8, 10, 15, 17, 19, 21, 25].

Данные о микроэлементном составе донных осадков участков 26 рек (Пахра, Нищенка, Канопелька, Рожая, Гвозденка, Купелинка, Петри-

ца, Битца, Сосенка, Страдань, Сохна, Горкинская, Жданка, Ярцевка, Росторгуевка, Десна, Оранка, Незнайка, Мураниха, Ликово, Клязьма, Лами, Вяз, Протва, Осетр, Лобь) и 12 ручьев (Беляевский, Больничный, Черный, Художественный, Висенский, Свинорье, Внуковский, Апрельский, Жодочи, Северный, Плещеевский, Промышленный) Московской области, испытывающих повышенное техногенное воздействие, были получены из публикаций Е.П. Янина [27, 28].

Образцы донных отложений отбирались на участке Москвы-реки, расположенном в пределах г. Москвы, в местах источников поступления поллютантов. Отбор осуществлялся в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.01-80.

Спектральный эмиссионный анализ применялся для определения микроэлементного состава донных отложений в лаборатории аналитической химии Российского университета дружбы народов.

Сравнительно-сопоставительный анализ проводился с целью сравнения химического состава минералов и их примесей с геохимическими параметрами донных отложений малых рек Московской области и Москвы-реки и выявления, какие из минералов и сопутствующих им примесей являются поставщиками микроэлементов в речные геосистемы.

#### Результаты и обсуждение

**Общая геологическая характеристика Московской области.** На кристаллическом фундаменте центральной части Русской платформы, образованном гнейсами, гранитами и мигматитами архейско-протерозойского возраста AR-PR<sub>1</sub>, расположена мощная толща морских осадков. В основании осадочного чехла залегают морские песчаники с гравием, слюдисто-глинистые сланцы и окаменевшие глины рифея R и венда V. В эру палеозоя PZ на глинах кембрийской системы € сформировались девонские D известняки, доломиты, мергели, глины и песчаники, которые покрывают каменноугольные C известняки, доломиты, мергели, сланцеватые глины, бурые угли и биогенные породы. В общей сложности отложения девона D и карбона C составляют основную часть мощности осадочного чехла. На кровле отложений карбона C залегают породы юрской J и меловой K систем мезозойской группы MZ. Типичными юрскими

отложениями являются морские черные и темно-серые слюdistые глины с включениями конкреций пирита и фосфоритов, серые, светло-желтые и белые кварцевые морские пески с линзами песчаников, а также темно-зеленые глауконитовые морские пески, породы, богатые биогенным материалом, бокситы. Характерными осадками мелового периода K являются пески и песчаники, среди которых преобладают белые кварцевые пески с линзами песчаников, рыжие пески с линзами ожелезненных песчаников, слои пород с конкрециями пирита и фосфоритов, черные слюdistые глины. Отложения кайнозоя KZ неогенового периода N практически не сохранились на территории области, они представлены на некоторых участках маломощными белыми крупнозернистыми песками. На существенной части дневной поверхности Подмосковья обнажаются осадки каменноугольной C, юрской J и меловой K систем. На отложениях древних подмосковных морей, как правило, залегают ледниковые отложения, покрытые суглинками четвертичного периода Q.

**Минеральные ассоциации как природные источники микроэлементов в поверхностные водные объекты урбанизированных территорий (на примере Московского региона).** Седиментационный материал водных геосистем может образовываться автохтонным путем или в результате накопления отмерших гидробионтов и аллохтонным – посредством накопления осадочного материала, поступающего с водами притоков и вследствие эрозии почв и берегов, размыва дна, а также с поверхностным и подземным стоком.

Согласно карте месторождений минеральных ассоциаций Подмосковья, составленной А.А. Евсеевым [9], существенная часть месторождений приурочена к речным долинам. Это означает, что минералы, входящие в состав обнажающихся на дневную поверхность пород каменноугольной C, юрской J и меловой K геологических систем, представляют собой седиментационный материал для аквасистем. В исследовании В.Г. Фекличева указано, что список минералов центральной части Русской платформы насчитывает 130 наименований [25]. Рассмотрим те из них, которые были обнаружены в карьерах вблизи речных долин (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав минералов, приуроченных к водным бассейнам Московской области

Геологический индекс	Название минерала, общая формула	Химический состав минералов и примесей
1	2	3
JK	Галенит $PbS$	$Pb - 86,6\%$ , $S - 13,4\%$ ; примеси: $Ag, Cu, Zn, Se, Bi, Fe, As, Sb, Mo$ и др.
JK	Сфалерит $ZnS$	$Zn - 67,1\%$ , $S - 32,9\%$ ; примеси: $Fe \leq 20,0\%$ , $Cu, Sn, Cd, In, Co, Mn, Hg$ и др.
$C_{1-3}JK$	Пирит $Fe[S_2]$	$Fe - 46,6\%$ , $S - 53,4\%$ ; примеси: $Co, Ni, As, Sb, Cu, Au, Ag$ и др.
$C_2JK$	Марказит $Fe[S_2]$	$Fe - 46,6\%$ , $S - 53,4\%$ ; примеси: $As, Sb, Tl$ и др.
$C_{1-2}J$	Флюорит $CaF_2$	$Ca - 51,2\%$ , $F - 48,8\%$ ; примеси: $Cl, Fe_2O_3, Ge$ , битуминозные вещества, редкие земли, редко $U$
$C_2J$	Ратовкит $CaF_2$	$Ca - 51,2\%$ , $F - 48,8\%$ ; примеси: $Cl, Fe_2O_3, Ge$ , битуминозные вещества, редкие земли, редко $U$
JK	Рутил $TiO_2$	$Ti - 60\%$ ; примеси: $FeO, Fe_2O_3, Sn^{4+}, Cr^{3+}, V^{3+}, Nb^{5+}, Ta^{5+}$
$C_2J$	Пирролозит $MnO_2$	$Mn - 63,2\%$ ; примеси: $Fe_2O_3, SiO_2, H_2O$
$C_{1-3}JK$	Кварц $SiO_2$	$SiO_2$ ; примеси: $Mg, Ca, P, Sr, Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Ni, Cr, Pb, Al, B, Cd, Mo, Ti, Ba, Sn$ ; механические примеси: $CO_2, H_2O, NaCl, CaCO_3$ и др.
$C_{1-3}JK$	Кремень $SiO_2$	
$C_{1-3}J$	Аметист $SiO_2$	
$C_{1-3}J$	Халцедон $SiO_2$	
$C_3J$	Цитрин $SiO_2$	
$C_2J$	Кварцин $SiO_2$	
$C_2J$	Карнеол $SiO_2$	
$C_{1-2}J$	Агат $SiO_2$	
$C_{1-2}J$	Опал $SiO_2$	
$C_{2-3}J$	Гематит $Fe_2O_3$	
JK	Ильменит $FeTiO_3$ или $FeO \cdot TiO_2$	$Fe - 36,8\%$ , $Ti - 31,6\%$ , $O - 31,6\%$ ; изоморфные примеси: $Mg, Mn, Cr, Al, V$
JK	Магнетит $Fe^{3+}(Fe^{2+}Fe^{3+})O_4$	$FeO - 31\%$ , $Fe_2O_3 - 69\%$ ; примеси: $TiO_2, Cr_2O_3, MgO, Al_2O_3, Fe^{2+}V^{3+}_2O_4$
$C_{2-3}J$	Гиббсит $Al(OH)_3$	$Al_2O_3 - 65,4\%$ , $H_2O - 34,6\%$ ; примеси: $Fe_2O_3 \leq 2,0\%$ , $Ga_2O_3 \leq 0,006\%$ , $SiO_2$
JK	Лепидокрит $FeOOH$	$Fe_2O_3 - 89,9\%$ , $H_2O - 10,1\%$
$C_{1-3}JK$	Гетит $HFeO_2$	$Fe_2O_3 - 89,9\%$ , $H_2O - 10,1\%$
JK	Лимонит $HFeO_2$	$Fe_2O_3 - 89,9\%$ , $H_2O - 14,0\%$
$C_2J$	Асболоан $mMnO \cdot nMnO_2 \cdot lH_2O$	$MnO_2 - 60,0-80,0\%$ , $MnO - 8,0-25,0\%$ , $H_2O - 4,0-6,0\%$ , $NiO$ ; примеси: оксиды $Ba, Ca, Co, Cu, Mg, Zn, Si, Fe, Al$
$C_2J$	Вад $mMnO \cdot nMnO_2 \cdot lH_2O$	$MnO_2, MnO, H_2O$ ; примеси: $K, Ba, Cu, Zn, Fe, Pb, W, Li, Co, Ni$
$C_3J$	Рансьеит $(Ca, Mn^{2+})Mn^{4+}_4O_9 \cdot 3H_2O$	$MnO, MnO_2, H_2O$
$C_{1-3}J$	Кальцит $CaCO_3$	$CaO - 56,0\%$ , $CO_2 - 44,0\%$ ; примеси: $Mg, Fe, Mn$ (до 8,0%), $Zn$ (до 2,0%), $Sr$ и др.
$C_3J$	Доломит $CaMg[CO_3]_2$	$CaO - 20,4\%$ , $MgO - 21,7\%$ , $CO_2 - 47,9\%$ ; изоморфные примеси: $Fe^{2+}, Zn, Ni, Co$
$C_3JK$	Сидерит $Fe[CO_3]$	$FeO - 62,1\%$ ( $Fe - 48,3\%$ ), $CO_2 - 37,9\%$ ; изоморфные примеси: $Mg, Mn$
$C_2J$	Таковит $Ni_6Al_2(CO_3)(OH)_{16} \cdot 4H_2O$	$NiO, Al_2O_3, H_2O$
$C_{1-3}J$	Гипс $Ca[SO_4] \cdot 2H_2O$	$CaO - 32,5\%$ , $SO_3 - 46,6\%$ , $H_2O - 20,9\%$ ; примеси: глинистое вещество, песчинки, сульфиды и др.
$C_3J$	Ангидрит $Ca[SO_4]$	$CaO - 41,2\%$ , $SO_3 - 58,8\%$ ; примеси: $Sr$
$C_{2-3}J$	Ярозит $KFe_3[SO_4]_2[OH]_6$	$K_2O - 9,4\%$ , $Fe_2O_3 - 47,9\%$ , $SO_3 - 31,9\%$ , $H_2O - 10,8\%$ ; примеси: $Na, Ce, SiO_2, Al_2O_3$ и др.
JK	Монациты $(Ce, La, Nb \dots)[PO_4]$	окислы $Ce, La, Nb - 50,0-68,0\%$ , $P_2O_5 - 22,0-31,5\%$ ; изоморфные примеси: $Y_2O_3 \leq 5,0\%$ , $ThO_2 - 5,0-10,0\%$ , $ZrO_2 \leq 7,0\%$ , $SiO_2 \leq 6,0\%$ , $CaO, SO_3, MgO, MnO, PbO, Fe_2O_3, Al_2O_3, H_2O$
$C_{2-3}J$	Вивинант $Fe^{2+}_3[PO_4]_2 \cdot 8H_2O$	$FeO - 43,0\%$ , $P_2O_5 - 28,3\%$ , $H_2O - 28,7\%$
$C_2J$	Дельвоксит	$Fe_2O_3 - 34,2-46,5\%$ , $P_2O_5 - 16,04-24,47\%$ , $H_2O - 28,03-49,76\%$ ,

	$Fe_4(PO_4)_2(OH)_8nH_2O$	$CaO < 2\%$
C <sub>2</sub> J	Митридатит $Ca_2Fe^{3+}_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$	$Fe_2O_3, CaO, P_2O_5, H_2O$
C <sub>2</sub> J	Феррофосфат $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$	$Fe_2O_3, FeO, P_2O_5, H_2O$
C <sub>2</sub> J	Оксикерченит $Fe_8(OH)_8[PO_4]_6 \cdot 17H_2O$	$Fe_2O_3, P_2O_5, H_2O$
C <sub>2</sub> J	Тюямунит $Ca[VO_2]_2[V_2O_8] \cdot 8H_2O$	$CaO - 5,87\%, UO_3 - 59,96\%, V_2O_5 - 19,06\%, H_2O - 15,11\%$ ; примеси: $Na_2O, K_2O, MgO, CuO, SiO_2$
C <sub>2</sub> J	Карнонит $K_2[UO_2]_2[V_2O_8] \cdot 3H_2O$	$K_2O - 10,44\%, UO_3 - 63,41\%, V_2O_5 - 20,16\%, H_2O - 5,99\%$ ; примеси: $Na_2O, MgO, CaO, CuO, PbO$ др.
JK	Циркон $Zr[SiO_4]$	$ZrO_2 - 67,1\%, Zr - 49,5\%, SiO_2 - 32,9\%$ ; примеси: $Fe_2O_3 \leq 0,35\%, CaO \leq 4,0\%, Al_2O_3, HfO_2$
JK	Ставролит $Fe[OH]_2 \cdot 2Al_2SiO_5$	$FeO - 15,8\%, Al_2O_3 - 55,9\%, SiO_2 - 26,3\%, H_2O - 2,0\%$ , $Fe^{2+}$ частично замещается на $Mn^{2+}$
JK	Альмандин $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$	$FeO - 43,3\%, Al_2O_3 - 20,5\%, SiO_2 - 36,2\%$ ; примеси: $K_2O, Na_2O, P_2O_5, V_2O_5, BeO$ и др.
JK	Турмалин $XY_3Z_6(BO_3)_3[Si_6O_{18}]_4(O, OH, F)_4$ , где X – Na, Ca, K; Y – Li, Mg, $Mn^{2+}, Fe^{2+}, Al, Ti$ ; Z – Mg, $Fe^{2+}, Al, Fe^{3+}, Cr, V^{3+}$	$SiO_2 - 30,0-44,0\%, B_2O_3 - 8,0-12,0\%, Al_2O_3 - 18,0-44,0\%$ , $FeO+Fe_2O_3 \leq 38,0\%, MgO \leq 25,0\%, Na_2O \leq 6,0\%, CaO \leq 4,0\%$ , $H_2O - 1,0-4,0\%$ ; изоморфные примеси: $K_2O \leq 2,5\%, Li_2O \leq 1,3\%, MnO \leq 3,5\%$ , $Cr_2O_3 \leq 10,7\%, F, Cl$
C <sub>2</sub> J	Пальгорскит*	$CaO, Al_2O_3, MgO, Fe_2O_3, SiO_2, H_2O$
C <sub>2</sub> J	Сепиолит $Mg_4[Si_6O_{15}](OH)_2 \cdot 6H_2O$	$MgO, SiO_2, H_2O$
C <sub>3</sub> J	Каолинит $Al_4[Si_4O_{10}][OH]$	$Al_2O_3 - 39,5\%, SiO_2 - 46,5\%, H_2O - 14,0\%$ , примеси: $Fe_2O_3, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, BaO, SiO$
C <sub>2,3</sub> J	Галлуазит $Al_4[Si_4O_{10}][OH]_8 \cdot 4H_2O$	$Al_2O_3 - 34,7\%, SiO_2 - 40,8\%, H_2O - 24,5\%$ ; примеси: $Fe_2O_3, Cr_2O_3, MgO, FeO, NiO, CuO, ZnO$
C <sub>2</sub> J	Аллофан $mAl_2O_3 \cdot nSiO_2 \cdot pH_2O$	$Al_2O_3 - 23,5-41,6\%, SiO_2 - 21,4-39,1\%, H_2O - 39,0-43,9\%$ , $Fe_2O_3 \leq 0,8\%, MgO \leq 0,3\%, CaO \geq 2\%, K_2O+Na_2O \leq 0,3\%, CuO \geq 1,6\%$ , $ZnO < 4,0\%, CO < 1,2\%, P_2O_5 < 1,3\%, SO_3 < 0,2\%$
JK	Иллит*	$K_2O - 2-6\%, H_2O - 8-9\%, SiO_2 - 50-55\%, Al_2O_3 \leq 25-33\%$ ; примеси: $Fe_2O_3, MgO, CaO$ и др.
JK	Вермикулит*	состав непостоянен и зависит от количества молекулярной воды: $MgO - 14-23\%, Fe_2O_3 - 5-17\%, FeO - 1-3\%, SiO_2 - 37-42\%$ , $Al_2O_3 - 10-13\%, H_2O - 8-18\%, K_2O \leq 5\%, NiO \leq 11\%$
C <sub>2</sub> JK	Глауконит*	$K_2O - 4-9,5\%, Na_2O - 0-3\%, Al_2O_3 - 5,5-22,6\%, Fe_2O_3 - 6,1-2,79\%, FeO - 0,8-8,6\%, MgO - 2,4-4,5\%, SiO_2 - 47,6-52,9\%, H_2O - 4,9-13,5\%$
C <sub>2,3</sub> J	Монтмориллонит*	состав непостоянен, зависит от содержания воды: $SiO_2 - 48-56\%, Al_2O_3 - 11-22\%, Fe_2O_3 - \geq 5\%, MgO - 4-9\%, CaO \geq 0,8\%$ , $H_2O - 12-24\%$ , могут присутствовать $K_2O, Na_2O$ и др.; примеси: $Fe, K$
JK	Нонтронит*	состав переменный: $Al_2O_3 \leq 14\%, MgO \leq 8\%, CaO \leq 2\%, K_2O$ и $Na_2O, NiO, Cr_2O_3$ ; примеси: $Ti, Mg, Ca$
C <sub>3</sub> J	Гидробиотит*	$K_2O - 6,18-11,43\%, MgO - 0,28-28,34\%, FeO - 2,74-27,6\%, Fe_2O_3 - 0,13-20,65\%, Al_2O_3 - 9,43-31,69\%, SiO_2 - 32,83-44,94\%, H_2O - 0,89-4,61\%, F \leq 4,23\%$ , примеси: $TiO_2, Na_2O, V_2O_5, Li_2O, MnO, BaO, SrO, Cs_2O$ и др.
JK	Полевые шпаты: Альбит $Na[AlSi_3O_8]$ , Анорит $Ca[Al_2Si_2O_8]$ Санидин $K[AlSi_3O_8]$ Ортоклаз $K[AlSi_3O_8]$ Микроклин $K[AlSi_3O_8]$	$K_2O - 16,9\%, Al_2O_3 - 18,4\%, SiO_2 - 64,7\%, Na_2O$ ; примеси: $BaO, FeO, Fe_2O_3, Rb_2O, Cs_2O$ и др.

Примечание: \* – общая формула минерала вынесена за пределы таблицы;  
пальгорскит  $(Mg_{5-3x-r}Al_{2x})_{5-n-x}[Si_5O_{20}](H_2O)_4(OH)_2 \cdot Ca_n(H_2O)_4$ ;  
иллит  $K_{<1}Al_{<2}[(Si,Al)_4O_{10}][OH]_2 \cdot nH_2O$ ;  
вермикулит  $(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+})_{<3}[Al_{<3}Si_{<3}O_{10}][OH]_2 \cdot 4H_2O$ ;  
глауконит  $K_{<1}(Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mg)_{<2,5}[(Si,Al)Si_3O_{10}][OH]_2 \cdot nH_2O$ ;  
монтмориллонит  $(Mg_{0,33}Al_{1,67})[Si_4O_{10}][OH]_2 \cdot [Na_{0,33}(H_2O)_4]$ ;  
нонтронит  $(Fe, Al)_2[Si_{4-x}Al_xO_{10}][OH]_2 \cdot Na_{2x}(H_2O)_4$ ;  
гидробиотит  $K(Fe, Mg)_3[Al, Si_3O_{10}][OH, F]_2$  или  $K_2O \cdot 6(Mg, Fe)O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$

Из приведенной таблицы видно, что минеральные ассоциации могут являться поставщиками широкого спектра микроэлементов в водные объекты, которые впоследствии будут аккумулироваться в осадочном материале аквасистем.

**Микроэлементный состав донных отложений малых рек Московской области и участка Москвы-реки, подверженных выраженной техногенной нагрузке.** В результате широкомасштабного исследования малых рек Московской области, проведенного специалистами Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов (ИМГРЭ), в пробах донных отложений эмиссионным спектральным анализом были обнаружены: *Be, B, P, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Sn, Ba, W, Pb, Bi, Li, Hg*. В составе образцов донных отложений Москвы-реки на участке в пределах г. Москвы были определены: *Be, B, P, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Sn, Ba, W, Pb, Bi, Na, Mg, Al, Si, Ca, Fe, La, As, Cd*. Разница в перечне микроэлементов, содержащихся в образцах современных донных осадков малых рек и Москвы-реки, скорее всего, связана с чувствительностью приборов-установок для спектрального анализа и не является существенной.

**Генезис микроэлементов донных отложений рек урбанизированных территорий.** Результаты сравнительно-сопоставительного анализа химических элементов, входящих в кристаллическую структуру минералов (табл. 1) и в состав донных отложений рек урбанизированных территорий, позволяют считать, что:

- наличие кремния *Si* в пробах руслового аллювия обусловлено присутствием частиц минералов семейства кремнезема класса окислов (кварц, кварцин, халцедон, кремьень, агат, аметист, опал, цитрин, карнеол) и класса силикатов и алюмосиликатов (циркон, ставролит, альмандин, турмалин, палыгорскит, сепиолит, каолинит, галлуазит, аллофан, иллит, вермикулит, глауконит, монтмориллонит, гидробиотит, полевые шпаты);

- железа *Fe* – минералов группы пирита класса простых сернистых соединений (пирит, марказит), семейств корунда (гематит, ильменит) и шпинелидов (магнетит) класса простых и сложных окислов, группы гиббсита класса гидроксидов (лепидокрит, гётит, лимонит), классов карбонатов (сидерит, ярозит) и силикатов и алюмосиликатов (вивианит, дельвоксит, митридатит, феррофосфат, оксикерчинит, ставролит, альмандин, турмалин, палыгорскит, аллофан, вермикулит, глауконит, монтмориллонит, гидробиотит);

- алюминия *Al* – минералов классов: гидроксидов (гиббсита), карбонатов (таковит), силикатов и алюмосиликатов (ставролит, альмандин, турмалин, палыгорскит, каолинит, галлуазит, аллофан, иллит, вермикулит, глауконит, монтмориллонит, нонтронит, гидробиотит, полевые шпаты);

- кальция *Ca* – минералов классов: фторидов (флюорит, радовит), гидроксидов (рансьеит), карбонатов (кальцит, доломит), сульфатов (ангидрит, гипс), фосфатов, арсенатов и ванадатов (митридатит, тюямунит), силикатов и алюмосиликатов (турмалин, палыгорскит, аллофан, монтмориллонит, дельвоксит, нонтронит, полевые шпаты);

- магния *Mg* – минералов семейства кальцита класса карбонатов (доломит) и класса силикатов и алюмосиликатов (турмалин, палыгорскит, сепиолит, аллофан, вермикулит, глауконит, монтмориллонит, нонтронит, гидробиотит);

- фосфора *P* – минералов класса фосфатов, арсенатов и ванадатов (монацит, вивианит, дельвоксит, митридатит, феррофосфат, оксикерчинит) и аллофана – представителя класса силикатов и алюмосиликатов;

- натрия *Na* – минералов класса силикатов и алюмосиликатов (турмалин, аллофан, глауконит, монтмориллонит, нонтронит, полевые шпаты);

- марганца *Mn* – минералов классов окислов (пирролюзит), гидроксидов (асболан, вад, рансьеит) и силикатов и алюмосиликатов (ставролит и турмалин);

- никеля *Ni* – минералов группы псиломелана класса гидроксидов (асболан), группы гидроталькита класса карбонатов (таковит), гидрослюдов подкласса силикатов с непрерывными слоями тетраэдров  $SiO_4$  в кристаллических структурах (вермикулит, нонтронит);

- титана *Ti* – минералов группы рутила (рутил) и семейства корунда (ильменит) класса простых и сложных окислов;

- ванадия *V* – минералов группы урановых слюдок класса фосфатов, арсенатов и ванадатов (тюямунит и карнотит);

- цинка *Zn* – минералов группы сфалерита класса сернистых соединений (сфалерит) и группы аллофана подкласса силикатов с непрерывными слоями тетраэдров  $SiO_4$  в кристаллических структурах (аллофан);

- бора *B* – минерала группы турмалина подкласса силикатов с изолированными группами тетраэдров  $SiO_4$  в кристаллических структурах (турмалин);

- меди *Cu* – минерала группы аллофана класса алюмосиликатов (аллофан);

- циркония *Zr* – минерала группы циркона подкласса с изолированными тетраэдрами  $SiO_4$  в кристаллических структурах (циркон);
- свинца *Pb* – минерала группы галенита класса сернистых соединений (галенит);
- ниобия *Nb* и лантана *La* – минерала группы монацита класса фосфаты, арсенаты и ванадаты (монацит).

Первичные и вторичные минералы, подвергаясь механическому разрушению, измельчаются преимущественно по плоскостям спайности и границам срастания. Такое разрушение происходит, например, за счет трения частиц при их перемещении с потоком воды как по направлению к речному руслу, так и с русловым потоком по ходу течения реки. Химическое разрушение

первичных минералов почв приводит к образованию вторичных, которые потоком воды выносятся из почвы и впоследствии накапливаются в аквасистемах, образуя современные донные отложения. Именно поэтому присутствие в образцах руслового аллювия рек урбанизированных территорий *Si, Fe, Al, Ca, Mg, P, Na, Mn, Ni, Ti, V, Zn, B, Cu, Zr, Nb, Pb, La* может объясняться не только природой их техногенного происхождения, но и естественного – минералогического генезиса.

В составе донных осадков существенное значение имеют примеси минералов, которые в результате геологических процессов становятся поставщиками микроэлементов в водные бассейны (рис. 1).

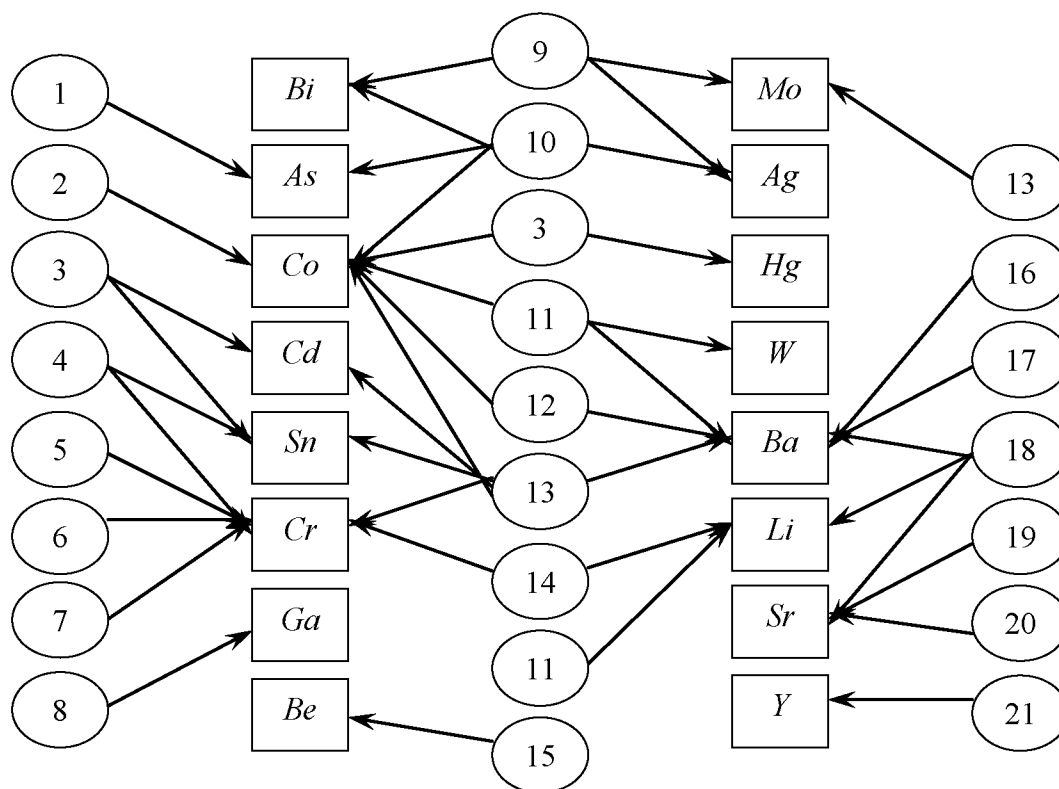


Рис. 1. Микроэлементы, поступающие с примесями минералов в донные осадки урбанизированных аквасистем Подмосковья: 1 – марказит, 2 – доломит, 3 – сфалерит, 4 – ратовкит, 5 – ильменит, 6 – магнетит, 7 – галлуазит, 8 – гиббсит, 9 – галенит, 10 – пирит, 11 – вад, 12 – асболан, 13 – минералы семейства кремнеземы, 14 – турмалин, 15 – алмадин, 16 – полевые шпаты, 17 – каолинит, 18 – гидробиотит, 19 – ангидрит, 20 – кальцит, 21 – монациты

Так, за счет примесей донные отложения обогащаются *Be, Cr, Co, Ga, Sr, Y, Mo, Ag, Sn, Ba, W, Bi, As, Cd, Li, Hg* и *Si, Fe, Al, Ca, Mg, P, Na, Mn, Ni, Ti, V, Zn, B, Cu, Zr, Nb, Pb, La*, которые также поступают в водные объекты и аккумулируются в осадках. Это означает, что наличие указанных элементов в русловом аллювии в первую очередь объясняется их природным происхождением.

Таким образом, можно сказать, что подтверждается гипотеза о минералогическом генезисе микроэлементов современных донных осадков рек урбанизированных территорий, испытывающих высокую техногенную нагрузку.

**Выводы**

Сравнительный анализ химического состава минералов и их примесей с геохимическими параметрами донных отложений рек урбанизиро-

ванных территорий, подверженных техногенному воздействию, – малых рек Московской области и участка Москвы-реки, расположенного в пределах г. Москвы, позволяет резюмировать:

1. Генезис микроэлементов в русловом аллювии вызван: условиями залегания минералов в пределах каменноугольной С, юрской J и меловой K систем; геоморфологическими особенностями речных долин, а именно естественным понижением рельефа, выходом на дневную поверхность пород карбона С, юры J и мела К, в том числе в местах обрывов берегов рек; процессами почвообразования, приводящими к трансформации первичных минералов во вторичные; гидрогеологическими параметрами территории – вымыванием с потоками воды мине-

ральных частиц из грунта и с поверхности почвы в речную геосистему и др.;

2. Содержание в образцах современных донных осадков *Si, Fe, Al, Ca, Mg, P, Na, Mn, Ni, Ti, V, Zn, B, Cu, Zr, Nb, Pb, La* связано в первую очередь с химическим составом минеральных ассоциаций, приуроченных к долинам рек Московской области;

3. Наличие в аллювиальных отложениях рек, испытывающих высокую техногенную нагрузку, *Be, B, P, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Sn, Ba, W, Pb, Bi, Li, Hg, Na, Mg, Al, Si, Ca, Fe, La, As, Cd* обусловлено не только техногенным генезисом, но и природным – за счет состава разрушающихся минеральных ассоциаций.

#### Литература

1. Баканов А.И., Галеева М.В., Томилина И.И. Оценка качества донных отложений водохранилищ верхней Волги с использованием элементов триадного подхода // Биология внутренних вод. – 2000. – № 2. – С. 102-109.
2. Бехтин А.Г. Курс минералогии / под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.
3. Бурмин Ю.А., Зверев В.Л. Подземные кладовые Подмосковья. – М.: Недра, 1982. – 144 с.
4. Вагнер Б.Б., Манучарянц Б.О. Геология, рельеф и полезные ископаемые Московского региона. – М.: Изд-во МПТУ, 2003. – 81 с.
5. Волярович Г.П. Цветные камни Подмосковья. – М.: Недра, 1991. – 208 с.
6. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского [Электронный ресурс] // URL: [http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/cfo/moskovskaya\\_obl/index.php](http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/cfo/moskovskaya_obl/index.php).
7. Галагова Е. А. Особенности накопления и распределения тяжелых металлов в системе «вода – донные отложения – гидробионты»: на примере р. Уй: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Троицк, 2003. – 24 с.
8. Евсеев А.А. Атлас для минералога. Россия и бывший СССР. – М.: Ассоциация ЭкоТ, 2011. – 284 с.
9. Евсеев А.А. Карта месторождений минералов на территории Подмосковья [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.geo.web.ru/druza/page-43.html>.
10. Звягинцев Л.И., Викторов А.М. Белый камень Подмосковья. – М.: Недра, 1989. – 188 с.
11. Институт геоэкологии РАН [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.hge.pu.ru/mapgis/subekt/moskow/moskow.html>.
12. Рассказов А.А., Латушкина Е.Н. Распределение металлов в литологических разностях осадков реки Москвы // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. науч. тр. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – С. 114-119.
13. Липатникова О.А. Экспериментальное исследование и термодинамическое моделирование форм нахождения микроэлементов в донных отложениях Ивановского водохранилища: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. – М., 2011. – 24 с.
14. Малахов И.Н. и др. Условия формирования донных осадков устьевых участков рек Днепровско-Бугского лимана в условиях антропогенной нагрузки // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2010. – № 2. – С. 69-78.
15. Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fimm.ru>.
16. Михалевская-Целуйко В.С. Оценка загрязнения воды рек бассейна Верхней Оки на урбанизированных территориях: на примере Калужской области: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Калуга, 2006. – 24 с.
17. Москва: геология и город / под ред. В. И. Осипова, О. П. Медведева. – М.: Московские учебники и картография, 1997. – 400 с.
18. Нечитайло О.Н. Геоэкологическая оценка состояния геологической среды и водохозяйственных объектов: на примере низовой долины р. Сакмары: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. – Оренбург, 2009. – 24 с.
19. Никифоров А.Б., Шкурский Б.Б. Коллекция В.И. Степанова в фондах Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН // Альманах Среди минералов. – М., 1998. – С. 59-64.
20. Панина М. В. Роль техногенных факторов в формировании гидрохимического режима в бассейне р. Миасс: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – М., 2006. – 24 с.
21. Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.msgpa.ru/fond/museum/mineral/php>.
22. Симонова Н.Л. Комплексный анализ формирования и прогноз загрязнения речных вод в бассейне Средней и Нижней Оби: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – М., 2005. 24 с.
23. Соколова О.В. Экспериментальное исследование и термодинамическое моделирование миграции тяжелых металлов в системе «вода – донные отложения» в зоне антропогенного воздействия: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. – М., 2008. – 24 с.
24. Толкачев Г.Ю. Особенности распределения микроэлементов в системе «вода – донные отложения» Верхней Волги и Ивановского водохранилища: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – М., 2009. – 24 с.
25. Фекличев В.Г. Минералогическое разнообразие Подмосковья // Среди минералов: альманах. – 1998. – С. 103-112.

26. Шевцова Г.Н. Особенности формирования донных отложений временных мелководных водоемов : на примере Нижнего Дона : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ростов н/Д, 2002. – 24 с.

27. Янин Е.П. Геохимические особенности и экологическое значение техногенных илов // Разведка и охрана недр. – 1994. – № 5. – С. 15-21.

28. Янин Е.П. Техногенные потоки рассеяния химических элементов в донных отложениях поверхностных водотоков // Сов. геология. – 1988. – № 10. – С. 8-13.

*Латушкина Елена Николаевна*, кандидат геолого-минералогических наук, кандидат педагогических наук, доцент кафедры управления эколого-экономическими системами Российского университета дружбы народов, e-mail: elena\_latushkina@mail.ru udn.elena@gmail.com

*Рассказов Андрей Андреевич*, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геоэкологии Российского университета дружбы народов, г. Москва.

*Latushkina Elena Nikolaevna*, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Ph.D., assistant professor of management of ecological-economic systems of the Russian Peoples' Friendship University. e-mail: elena\_latushkina@mail.ru udn.elena@gmail.com

*Rasskazov Andrei Andreevich*, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Russian Peoples' Friendship University, Environmental Department, Moscow, Russia.

УДК 55: 574

© К.Ш. Шагжиев, С.Е. Бальжиров, М.Г. Халзагаров

### Геоэкологические и правовые основы охраны и использования водных объектов Байкальского региона в рекреационных целях

В статье рассматриваются вопросы и общие положения охраны и эффективного использования открытых водных объектов региона в целях рекреации.

**Ключевые слова:** водный кодекс, рекреация, водные объекты, округа охраны, водный сервитут.

K.Sh. Shagjiev, S.E. Balzhirov, M.G. Halzagarov

### Geoecological and legal bases of protection and use of water objects of the Baikal region in the recreational purposes

In article questions and general provisions of protection and effective use of open water objects of the region with a view of a recreation are considered.

**Keywords:** water code, recreation, water objects, protection districts, water law.

#### Общие положения

Охрана объектов рекреационного водопользования – водных и гидролого-гидрогеологических памятников природы – осуществляется на основании многих пунктов законодательных и нормативно-правовых актов (перечень которых приведен в списке литературы данной работы). Требования законодательства по соблюдению режима использования рекреационных зон различны для открытых водных объектов (озер и водохранилищ), минеральных источников и лечебных грязей.

Для обоснования рационального режима рекреационного водопользования, на наш взгляд, необходимо осветить основные виды типичных нарушений водного законодательства.

К основным видам типичных нарушений относятся:

- переуступка права водопользования;
- самовольный захват водных объектов или

самовольное водопользование без наличия договора или решения на право пользования;

- самовольное занятие земельного участка прибрежной защитной полосы или водоохраной зоны водного объекта;

- загрязнение и засорение водных объектов;

- повреждение водохозяйственных сооружений и устройств;

- уничтожение или повреждение наблюдательных режимных створов на водных объектах, водохозяйственных или водоохраных информационных знаков, а также знаков, определяющих границы прибрежных защитных полос и водоохраных зон водных объектов.

В этой связи следует отметить, что существует режим охраны объектов рекреационного водопользования в границах прибрежных защитных полос и водоохраных зон. Здесь запрещается:

- осуществление рубок главного пользования



в лесах;

- добыча песка и других общераспространенных полезных ископаемых;

- ввод в эксплуатацию предприятий, коммунальных и других объектов без сооружений и устройств на водных объектах, производство всех видов работ на них;

- бесхозяйственное использование воды (изъятый или отведенный);

- превышение нормативов ПДС сточных вод и вредных веществ в них, загрязнение поверхностных и подземных водных объектов производственными и бытовыми отходами, сбросами вредных веществ;

- нарушение правил эксплуатации водохозяйственных сооружений, устройств, в том числе на судах и других плавательных средствах;

- невыполнение обязанностей по регистрации в судовых документах операций с веществами и смесями, вредными для качества воды для здоровья людей и живых ресурсов водного объекта, а также незаконных отказов предъявлять такие документы соответствующим должностным лицам, отсутствие или неиспользование (неисправность очистных устройств);

- нарушение режима использования территорий водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос;

#### **Водоохранные зоны водных объектов**

Для поддержания водных объектов в состоянии, соответствующем экологическим требованиям, для предотвращения загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира устанавливаются водоохранные зоны.

Согласно ст. 111 Водного кодекса (ВК) Российской Федерации, водоохранная зона представляет собой территорию, примыкающую к акватории рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной деятельности. В ее пределах выделяется прибрежная защитная полоса с более строгим охранним режимом, на которой вводятся дополнительные ограничения природопользования.

В прибрежных защитных полосах запрещается распашка земель, рубка и корчевка леса, размещение животноводческих ферм и лагерей, а также другая деятельность, за исключением случаев, предусмотренных настоящим кодексом.

В прибрежных защитных полосах водоохранных зон допускается размещение объектов водоснабжения, рекреации, рыбного и охот-

ничьего хозяйств, а также водозаборных, портовых и гидротехнических сооружений при наличии договоров или решений о предоставлении водного объекта в пользование.

Водоохранные зоны являются одним из видов экологических зон, создаваемых для предупреждения вредного воздействия хозяйственной деятельности на водные объекты.

Ст. 65 и 111 ВК относят к полномочиям РФ определение порядка установления водоохранных зон, прибрежных защитных полос водных объектов, режим использования их территории. Поэтому Водный кодекс РФ является законом прямого действия на территориях субъектов.

Размеры и границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос, а также их режим определяется исходя из физико-географических, почвенных и гидрологических условий с учетом прогноза изменения береговой линии водных объектов.

Об установленных границах водоохранных зон и прибрежных защитных полос должно быть проинформировано население. До сведения населения должно быть доведено содержание режима на указанных территориях.

Положением о водоохранных зонах в пределах водоохранных зон запрещено:

- проведение авиационно-химических работ;  
- применение химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками;  
- использование навозных стоков для удобрения почв;

- размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов; площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест складирования и захоронения промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, кладбищ и скотомогильников, накопителей сточных вод;

- складирование навоза и мусора;  
- заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей и других автомашин и механизмов;

- размещение дачных и садово-огородных участков при ширине водоохранной зоны менее 100 м и крутизне склонов прилегающих территорий более 3°;

- размещение стоянок транспортных средств, в том числе на территориях дачных и садово-огородных участков;

- проведение рубок главного пользования;

- проведение без согласования с бассейновыми и другими территориальными органами управления использованием и охраной водного фонда МПР РФ строительства и реконструкций

зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также работ по добыче полезных ископаемых, землеройных и других работ.

В пределах прибрежных защитных полос дополнительно к указанным ограничениям запрещаются:

- распашка земель;
- применение удобрений;
- складирование отвалов размываемых грунтов;
- осуществление хозяйственной деятельности, сопровождающейся загрязнением окружающей природной среды, природных лечебных ресурсов и их истощением.

Обеспечение установленного режима охраны осуществляется в первой зоне юридическими и физическими лицами, разрабатывающими и использующими природно-лечебные ресурсы на основании разрешительных документов; во вторых и третьих зонах – пользователями, землепользователями и проживающими в этих зонах гражданами.

Санитарно-оздоровительные мероприятия и ликвидация очагов загрязнения в округах санитарной (горно-санитарной) охраны осуществляется за счет пользователей, землепользователей и граждан, нарушивших режим санитарной охраны.

Границы и режим округов санитарной (горно-санитарной) охраны утверждаются правительством Российской Федерации для лечебно-оздоровительных местностей курортов федерального значения и органами исполнительной государственной власти субъектов Федерации для регионального и местного значения.

#### **Общее водопользование – водный сервитут**

Общее водопользование – наиболее распространенный способ использования водных объектов.

Первым условием общего водопользования названо в ст. 88 ВК соответствие правилам охраны жизни людей на водных объектах, принимаемых согласно ст. 66 Водного кодекса субъектами РФ, обладающими в этой сфере общественных отношений специфическими полномочиями.

Требования охраны жизни людей на воде, предусмотренные ст. 66, 88 и 1143 Водного кодекса [2], должны включать техническое освидетельствование водных объектов, предназначенных для общего водопользования, массового отдыха граждан и т.п. Они подлежат учету в Государственной инспекции по маломерным судам (ГИМС) субъектов РФ. Учет объектов включает:

- заполнение владельцем учетной карточки водного объекта для массового отдыха граждан

с предъявлением схемы объекта с указанием основных технических характеристик (длина, ширина, площадь, вместимость), количества бытовых, торговых и медицинских помещений, ведомственных спасательных постов;

- внесение сведений об объекте в журнал учета водного объекта для массового отдыха граждан;

- присвоение объекту номера, соответствующего номеру в журнале;

- заключение договора, на основании которого государственная инспекция берет на себя обязательство проводить техническое освидетельствование объекта.

Для определения готовности объекта к эксплуатации проводятся ежегодные внеочередные технические освидетельствования. Ежегодное техническое освидетельствование проводится для подтверждения основных характеристик, проверки наличия и состояния соответствующего оборудования и снабжения.

При проведении технического освидетельствования объекта проверяется:

- соответствие площади объекта количеству отдыхающих;

- наличие ведомственных спасательных постов, помещений для оказания первой медицинской помощи, их укомплектованность в соответствии с правилами охраны жизни людей на внутренних водоемах РСФСР и прибрежных участках морей.

Система рекреационного природопользования находится на пересечении трех систем: труд – отдых (социальная); использование – восстановление природных ресурсов (экономическая); использование – воспроизводство средств обслуживания (хозяйственная) [1]. Поэтому совершенствование систем управления рекреационных природопользованием будет затрагивать практически все отрасли экономики неразрывно связанных со всей системой управления природопользования в регионе в целом.

В программе социально-экономического развития Республики Бурятия на 2008-2010 гг. и на период до 2017 г. туризм признан одним из стратегических направлений экономики.

Сегодня уже очевидно, что в связи с охраной оз. Байкал развертывание многих видов промышленности в Бурятии ограничено и, в отличие от большинства регионов России, развитие туризма является для республики жизненно необходимым.

Необходимо отметить, что в Бурятии помимо ТР ОЭЗ «Байкальская гавань» планируется развитие региональных туристических зон и семи

кластерных территорий, производится работа по паспортизации рекреационных территорий, что позволит расширить туристическое предложение и вовлечь в оборот участки, не включенные в ТР ОЭЗ. Безусловно, создание в Бурятии в 2007 г. Республиканского агентства по туризму позволило активизировать работу по данному направлению.

Принятие законов «О туризме», «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях, курортных или иных категориях, особо охраняемых территориях Республики Бурятия» позволило сформировать правовую основу для развития туризма и туристической деятельности, придать соответствующий статус лечебно-оздоровительным местностям, определить порядок и методы их использования.

Формирование законодательной и нормативно-правовой базы в сфере использования рекреационных ресурсов осуществляется на федеральном, региональном и муниципальном уровнях власти. Для формирования эффективного механизма управления рекреационным природопользованием необходимо совершенствование существующего законодательства и, прежде всего, признание рекреационного природопользования как одного из компонентов общей системы природопользования.

При формировании и определении основных направлений и приоритетов охраны и использования рекреационных ресурсов основополагающим является решение актуальной проблемы по реализации ФЗ «Об охране озера Байкал» (1999) путем наполнения реальным и действенным содержанием основных его статей – ст. 12 «Об организации туризма и отдыха в Центральной экологической зоне» и ст. 16 «Комплексные схемы охраны и использования природных ресурсов Байкальской природной территории».

В 2004 г. в республике был разработан проект «Комплексная схема охраны и использования природных ресурсов Байкальской территории», в котором в основе оценки современного состояния природных ресурсов и их экономического потенциала, анализа состояния охраны и использования природных ресурсов даны научные рекомендации по направлениям, задачам и возможным мероприятиям по охране и использованию природных ресурсов в долгосрочной перспективе.

В связи с прогнозируемым социально-экономическим развитием территории сформулированы организационно-административные, экономические и нормативно-правовые условия, обеспечивающие в конечном итоге последовательную охрану объектов Байкальского региона.

#### Литература

1. Охрана и использование водных ресурсов Байкальского региона / В.С. Молотов и др. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2002. – 96 с.
2. Водный кодекс Российской Федерации. 2006.
3. Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах: постановление Правительства Российской Федерации от 23.11.96. №1404.
4. Федеральный закон «Об охране озера Байкал». 1999.

*Шагжиев Карл Шагжиевич*, доктор геологических наук, профессор, Бурятский государственный университет. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 21-15-93, e-mail: ShagK@mail.ru

*Бальжиров Саян Евгеньевич*, аспирант Бурятского государственного университета. 670002, г. Улан-Удэ, ул. Лимонова 10-91. Тел.: 8 (9021) 66-91-71, e-mail: balzhirov-s@mail.ru

*Халзагаров Максим Георгиевич*, аспирант кафедры физической географии Бурятского госуниверситета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

*Shagzhiev Karl Shagzhievich* – doctor of geographical sciences, professor of Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a, tel. 21-15-93, e-mail: ShagK@mail.ru

*Balzhirov Sayan Evgen'evich*, post-graduate student of Buryat State University, Ulan-Ude, Limonova st. 10-91, 670002, Phone: 8(9021) 66-91-71, e-mail: balzhirov-s@mail.ru

*Halzagarov Maxim Georgievich*, post-graduate student of Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a.

### Особенности формирования зимнего стока рек Забайкалья

Рассматриваются зимний меженный сток рек Забайкалья и особенности его формирования. Показано, что важную роль в формировании зимнего стока играют природно-климатические условия рассматриваемого региона.

**Ключевые слова:** зимний сток, Забайкалье.

A.B. Bandedeva, E.Zh. Garmaev

### Features of winter flow formation of Transbaikalia's rivers

Winter low flow of Transbaikalia's rivers and features of its formation are considered. It is shown that the climatic conditions of the region play an important role in the formation of winter flow.

**Keywords:** winter flow, Transbaikalia.

Минимальный зимний сток рек Забайкалья формируется под влиянием множества тесно взаимодействующих факторов. Основное значение для формирования минимальных расходов воды имеет величина подземного питания в меженный период, к которой добавляется некоторая величина поверхностного стока при неустойчивой и короткой межени. При длительной и устойчивой межени поверхностное питание не участвует в формировании минимального стока. Подземное питание рек связано в первую очередь с гидрогеологическими условиями речного бассейна, которые определяются комплексом геологических, климатических и гидрологических факторов [1].

Формирование зимнего стока рек на исследуемой территории в основном зависит от четырех стокоформирующих факторов: климат, геологическое строение, рельеф и мерзлотные условия. Тесное взаимодействие этих факторов определяет условия накопления, залегания, транзита и разгрузки подземных вод, за счет запасов которых питаются речные воды в зимний период, т.е. эти факторы определяют структурно-гидрогеологические условия, которые в конечном счете оказывают прямое влияние на зимний сток рек. К факторам формирования зимнего стока рек относятся также атмосферные осадки, которые определяют увлажненность территории и восполнение ресурсов подземных вод; гидрогеологические структуры, определяющие условия накопления, залегания, транзита и разгрузки подземных вод; тектонические разломы, играющие важную роль в формировании ресурсов подземных вод и определяющие водообильность гидрогеологических массивов. Важную роль играют факторы бассейнового ре-

гулирования – средняя высота и площадь водосборов, определяющие геоморфологические и гидрологические условия речных бассейнов; ледяной покров и наледи как фактор понижения и без того низкого стока в зимний период и на формирование которых расходуется значительная часть зимнего стока.

Немаловажную роль при формировании зимнего меженного стока представляют процессы перемерзания рек, определяющие прекращение стока.

В свою очередь, сведения о возможности отсутствия стока как фактора, ограничивающего водопотребление, и продолжительности этого явления имеют весьма большое практическое значение.

Под перемерзанием рек понимается прекращение поступления воды с ее водосбора и водоносных горизонтов и связанное с этим прекращение стока. Перемерзание может быть местным, т.е. на отдельных перекатах, когда выше и ниже перемерзшего участка сток осуществляется. В этом случае на участке перемерзания русловые воды переходят в подрусловые и затем выклиниваются в русло реки ниже данного участка. Перемерзание характеризуется следующими основными количественными показателями: повторяемостью, датой наступления (прекращения стока), датой окончания (начала весеннего стока) и продолжительностью.

Реки Забайкалья по характеру распространения явления перемерзания условно подразделяются на три области: 1) неперемежающихся и эпизодически перемерзающих рек (повторяемость менее 50%) – охватывает водотоки Западного Забайкалья; 2) преимущественного распространения эпизодически и систематически пе-

ремерзающих рек (повторяемость более 50%) – занимает юго-западную и южную части Забайкалья; 3) ежегодно перемерзающих – бассейны рек, примыкающих к Витимскому плоскогорью. Продолжительность перемерзания изменяется в больших пределах – от нескольких десятков дней до 150; максимальная продолжительность с отсутствием стока наблюдалась на р. Уда в створе с. Усть-Эгита в 1980 г. – 154 суток ( $A=3900 \text{ км}^2$ ). Анализ современного состояния изученности геокриологических и гидрогеологических условий территории Забайкалья рассмотрен в работе [1].

На этих же реках, соответственно, отмечается максимальная продолжительность ледостава (до 210 суток). Средняя продолжительность ледостава колеблется от 160 до 180 дней. Толщина льда на реках за многолетний период колеблется также в значительных пределах. Толщина льда варьируется от 0,5 до 2,5 м, а в самые холодные малоснежные зимы за счет интенсивного образования наледей на некоторых реках она достигает 3 м. Как видим, большое влияние на формирование ледяного покрова оказывают наледи, широко распространенные на реках рассматриваемого региона, за счет которых толщина льда может значительно увеличиваться. Наименьшая толщина льда отмечается на реках с повышенным подземным питанием у выходов подземных вод.

Зимняя межень является наиболее продолжительной фазой водного режима на реках Забайкалья. Она начинается со дня появления первых ледовых образований и продолжается до начала стабильного повышения расходов воды в период весеннего половодья. Средняя продолжительность ее в бассейне Селенги составляет от 150-170 суток. Период наименьшей водности зимней межени на реках рассматриваемой территории отмечается в январе-марте, и в этот период пи-

тание рек осуществляется исключительно за счет подземных вод [2].

В настоящее время в научной литературе широко освещается проблема изменения глобального климата. По результатам многочисленных исследований среднегодовая температура планеты в среднем увеличилась на 0,6-0,7 °С. В целом для земного шара самыми теплыми были 1998, 2003 и 2005 гг. Данные наблюдений среднегодовой температуры за период с 1950 по 2010 г. в пределах Забайкалья демонстрируют, что здесь среднегодовая температура увеличилась на 1,9 °С. Например, для бассейна Селенги самыми теплыми выдались 1992, 2002 и 2007 гг. (отклонения от нормы составили 0,3-0,7 °С). В последние годы в этом регионе продолжается повышение среднегодовой температуры воздуха, с 2005 г. она превысила норму уже на 1 °С. Прогноз о дальнейших изменениях климата в разных работах очень противоречивый [4, 5, 6].

В целом изменения климата отражаются на формировании зимнего стока. В последние годы наблюдаются увеличение меженного стока и уменьшение продолжительности периодов с отсутствием стока [3]. Таким образом, в природно-климатических условиях, характерных для территории Забайкалья, межгодовая изменчивость меженного зимнего среднемесячного расхода определяется главным образом накопленным за теплый период года подземным влагозапасом, а также зимней температурой воздуха, отвечающей за процессы льдообразования. Ограниченное количество гидрологической и метеорологической информации по отдельным створам и водосборам стимулирует дальнейшее исследование закономерностей формирования минимального стока в направлении их территориальных обобщений, а также более детальной априорной теоретической проработки и обоснования используемых моделей.

#### Литература

1. Сток рек Бурятии / Гармаев Е.Ж. и др. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госун-та, 2000. – 189 с.
2. Гармаев Е.Ж., Христофоров А.В. Водные ресурсы рек бассейна озера Байкал: основы их использования и охраны. – Новосибирск: Гео, 2010. – 231 с.
3. Гармаев Е.Ж., Бандеева А.Б. Влияние изменения климата на зимний сток бассейна реки Селенги // Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в Северо-Восточной и Центральной Азии: материалы междунар. науч. конф. (17-21 сентября 2012 г.). – Иркутск, 2012. – Т. 2. С. 141-143.
4. Белоусова Е.П., Латышева И.В., Иванова А.С. Циркуляционные особенности аномально теплых и холодных зим над Восточной Сибирью // Материалы XII науч. совещания географов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2007. – Т.1. – С. 67–68.
5. Изменение климата Забайкалья во второй половине XX века по данным наблюдений и ожидаемые его изменения в первой четверти XXI века / А.В. Мещерская и др. // Труды ГГО. – 2009. – Вып. 559. – С. 32-57.
6. Ревякин В.С., Харламова Н.Ф. Региональные изменения климата и природной среды Центральной Азии // Мировой океан, водоемы суши и климат: тр. XII съезда РГО. – СПб., 2005. – Т. 5. – С. 369–377.

*Бандеева Ангелина Баторовна*, аспирант Бурятского государственного университета. Улан-Удэ, e-mail: bandeevaangelina@mail.ru  
*Гармаев Ендон Жамьянович*, доктор географических наук, доцент, заместитель директора Байкальского института природопользования СО РАН. Улан-Удэ, e-mail: garend1@yandex.ru

*Bandeeva Angelina Batorovna*, a graduate student of the Buryat State University, Russia, Ulan-Ude, bandeevaangelina@mail.ru.  
*Garmaev Endon Zhamyanovich*, Doctor of Geographical Sciences, Associate Director of the Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Russia, Ulan-Ude, garend1@yandex.ru

УДК 913.0-1/-8(571.54)

© А.З. Гулгенов

### Геосистемы Баргузинской долины (Северное Прибайкалье)

Краткий обзор структуры геосистем Баргузинской долины, параметров определяющих их разнообразие и смену. Рассмотрена история развития научной мысли в области исследования ландшафтов.

**Ключевые слова:** геосистема, ландшафт, Баргузинская долина.

A.Z. Gulgenov

### Barguzin valley geosystems (North Baikal region)

The article is brief review of Barguzin valley geosystems and parameters which determinant diversity and exchange. The history of scientific research in landscapes history was reviewed.

**Keywords:** Barguzin valley, geosystem, landscape.

Все природные компоненты находятся в тесной взаимосвязи, образуя путем взаимодействия ландшафтные (природно-территориальные) комплексы разной категории и масштаба.

В науке существуют различные определения географического ландшафта. Так, по Ф.Н. Милькову: «Физико-географический ландшафт есть совокупность взаимообусловленных и взаимосвязанных сложных физико-географических процессов элементов природы, предстающих перед нами в образе тех или иных исторически сложившихся, находящихся в непрерывном развитии и воздействии человеческого общества, пространственных группировок». Л.С. Берг так определял данное понятие: «Природный ландшафт есть область, в которой характер рельефа, климата, растительного и почвенного покрова сливается в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны земли». С развитием ландшафтоведения как науки внедрялись новые концепции, термины и понятия. В рамках данной статьи будут рассмотрены понятие динамики ландшафтов, а также особенности данного явления в пределах Баргузинской долины.

Одна из первых отечественных ландшафтных школ начала формироваться в середине XX в. Она базировалась на структурно-генетической концепции (рук. – проф. Н.А. Солнцев). Основными понятиями данной концепции являются ландшафт, элементарный территориальный комплекс (ПТК), факторы и компоненты ПТК.

Научным вкладом этой школы являются классификация ландшафтов [2; 8], а также физико-географическое районирование СССР [10].

В рамках структурно-генетической концепции получило развитие представление об иерархической организации соподчиненных морфологических единиц ландшафта. Общеизвестными являются пять уровней: фация, подурочище, урочище, местность и ландшафт.

Геосистема любого иерархического уровня обладает рядом характеристик структуры и функционирования, устойчивых к изменениям на определенном временном отрезке. Каждый биогеоценоз в разной степени в зависимости от местоположения взаимодействует с соседним. Взаимодействие осуществляется через потоки вещества в пространстве в текущее время. Вещественно-энергетические связи тесно объединяют ландшафт в единое целое. Суть информационных связей в ландшафте заключается в передаче территориального и временного упорядоченного разнообразия от одних природных компонентов к другим.

В современной науке сформировалось восприятие ландшафта как открытой динамической пространственно-временной системы, компоненты которой находятся в сложном взаимодействии, при этом вся система находится в динамике относительно пространства и времени.

В 1980-х гг. благодаря работам В.Б. Сочавы и его последователей понятие «изменение ландшафта» было признано родовым и расчленено

на три видовых: функционирование, динамика, развитие (эволюция). На сегодняшний день продолжают споры по поводу подобного разделения терминов. Понятие «динамика ландшафтов» имеет различные трактовки – от механического перемещения материала под действием различных процессов до палеогеографической реконструкции палеозоя. По мнению В.Б. Сочавы, А.Г. Исаченко, динамика – изменение ландшафта, не сопровождающееся изменениями его структуры, т.е. движение переменных состояний в пределах одного инварианта. Понятие инварианта введено в географию В.Б. Сочавой для обозначения «совокупности присущих геосистеме свойств, которые сохраняются неизвестными при преобразовании геосистем» [11]. Инвариантом ландшафта выступает его вертикальная, горизонтальная и временная структура – относительно устойчивое единство элементов, подсистем ландшафта [1]. Отсюда следует вывод об устойчивости геосистем, т.е. геосистема обладает способностью компенсации импульсов саморегуляцией.

Баргузинская котловина является составной морфоструктурной единицей Саяно-Байкальского Станового нагорья [12, 9] и Прибайкалья [3], образующего северн-восточную область гор юга Сибири.

О.А. Иметхенов в своей работе рассматривает дифференциацию Баргузинской котловины как процесс углубления различий в структуре и функционировании отдельных компонентов ландшафта, ведущих к обособлению морфологических единиц в пределах однородного ландшафта. В свою очередь Э.Ц. Дамбиев рассматривал исследуемую территорию как совокупность геосистем, образующих Баргузинский физико-географический котловинный округ [4].

В дифференциации геосистем наблюдается прямое подчинение рельефу, закону высотной поясности и экспозициям склонов. Характерной чертой ландшафтной структуры рассматриваемой территории является незначительное распространение вдоль подножий Баргузинского и Икатского хребтов лесостепных образований. Здесь, по данным В.С. Михеева [7], переход от тайги к степи имеет редуцированную основу и выражается в значительной остепенности травяного покрова подтаежных лесов. Лесостепь

больше обусловлена экспозиционными различиями.

Существенное влияние на формирование и динамику геосистем Баргузинской долины оказывает удаленность территории от океанов, которая обуславливает резко-континентальные условия климата. Помимо климатических условий следует указать сложную орографическую структуру долины и неоднородность геологического строения как факторы, влияющие на формирование и функционирование ландшафтов.

Территория обладает характерными чертами резко континентального климата севера Азии:

- сезоны года хорошо выделяются по температуре воздуха;
- зима суровая и продолжительная, средне-суточная температура января колеблется от  $-26$  до  $-32^{\circ}\text{C}$ ;
- годовая сумма осадков не превышает 200-250 мм;
- увлажнение зависит от осадков, количество которых в разные годы не одинаково;
- относительная влажность воздуха достигает максимума в холодный период года (75-80%) и резко снижается (до 40-50%) в апреле и мае, в это время более половины дней могут быть с влажностью менее 30%.

Геосистемам Баргузинской долины посвящено множество работ, авторы которых отмечают некоторые особенные черты компонентов, составляющих ландшафты [5]:

- орографическая изолированность котловины, обусловившая накопления мощных песчаных толщ (куйтунов);
- засушливый климат и наличие сильных ветров с весенними пыльными бурями;
- неравномерность распределения осадков как по сезонам, так и по годам;
- легкость механического состава почв (песков) и ксеноморфность растительного покрова.

Общая ландшафтная структура района исследования заключается в чередовании степного и подтаежного типов природной среды. Их вариативность, как уже было отмечено, зависит от поверхностного увлажнения, характера отложений, а также от диспозиционного положения склонов.

#### Литература

1. Александрова Т.Д. Понятия и термины в ландшафтоведении. – М., 1986. – 111 с.
2. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 1975. – 287 с.
3. Воскресенский С.С. Геоморфология СССР. – М.: Высшая школа, 1968. 368 с.
4. Дамбиев Э.Ц., Эрднеева М.Ж. Ландшафты Баргузинской котловины и их антропогенные модификации // Проблемы географии Байкальского региона. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1997. – С. 79-83.

5. Иметхенов О.А. Современные ландшафты Бурятии. Методологические подходы, пространственная организация: монография. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011. – 368 с.
6. Логачев НА. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. – М., 1974. – С.3.
7. Михеев В.С. Ландшафтно-географическое обеспечение ТерКСОП бассейна оз. Байкал: материалы к территориальной комплексной схеме охраны природы (ТерКСОП). – Иркутск: Ин-т геогр. СО АН СССР, 1988. – 63 с.
8. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения ДЖУУ. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 160 с.
9. Олониин В.Н. Происхождение рельефа возрожденных гор. – М.: Наука, 1978. – 270 с.
10. Ретеюм А.Ю. Физико-географические исследования и системный подход // Системные исследования: ежегодник. – М.: Наука, 1972. – С. 90-109.
11. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. 320 с.
12. Флоренсов Н.А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 258 с.

*Гулгенев Алексей Зориктуевич*, аспирант кафедры физической географии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: [goolgenov@gmail.com](mailto:goolgenov@gmail.com)

*Gulgenov Alex Zoriktuovich*, graduate student of physical geography, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin, 24a, e-mail: [goolgenov@gmail.com](mailto:goolgenov@gmail.com)

УДК 502.7 (571.54)

© О.А. Иметхенов

### Рудник Алибера – высокогорный антропогенный ландшафтный парк регионального значения (Восточный Саян)

В статье дается обоснование создания первого в регионе уникального горного антропогенного ландшафтного парка «Рудник Алибера», рассматриваются проектные решения по его организации.

**Ключевые слова:** ландшафтный парк, графитовое месторождение, природные достопримечательности, памятники горнорудного производства.

О.А. Imetkhenov

### Mine Aliber – high anthropogenic landscape park of regional significance (Eastern Sayan)

The article describes the rationale of the first in the region of the unique mountain anthropogenic landscape park «Rudnik Aliber,» put the task and the design decisions on its organization.

**Keywords:** landscape park, graphite deposit, natural attractions, monuments mining industry.

*Общая характеристика проектируемого парка «Рудник Алибера».* Территория парка охватывает юго-восточную часть Бельских гольцов Восточного Саяна (52°20' с.ш. и 100°45' в.д.) и расположена в пределах гольцовой зоны Ботогольского гольца (абс. отм. 2321,4 м) площадью 25 тыс. га. Длина гольца на данном участке составляет около 7 км – вдвое больше его ширины. Вершинная часть имеет массивную выпуклую форму, грубо террасированную в поперечном направлении. Поверхность рассматриваемой территории имеет характер типичной гольцовой равнины. Климат Ботогольского гольца резко континентальный. Растительный покров района отличается бедностью и полностью зависит от суровых климатических условий. Вершина гольца занята незадернованными элювиальными россыпями с фрагментами альпийских лугов [1].

Самым первым месторождением, которое начало осваиваться в суровых условиях гор Сибири, – это Ботогольское месторождение графита. Наиболее яркие моменты в истории освоения месторождения связаны с именем французского предпринимателя Ж.-П. Алибера, который был

одним из передовых людей своего времени и зачастую в ущерб своим личным интересам стремился сочетать практическую деятельность с научной и культурной.

Приоритет открытия месторождения принадлежит местным охотникам-сойотам, которые впервые в 1838 г. показали несколько кусков образцов пород, считая их свинцом, приставу с. Тунка С.И. Черепанову. Позже образец был отдан на определение в минералогическую лабораторию г. Санкт-Петербурга. Здесь было выдано заключение о том, что образцы доставленных пород являются графитом очень высокого качества. Министерство финансов передало Ботогольское месторождение в полную собственность С.И. Черепанову. Тот в свою очередь тут же продал свои права Алиберу за 300 руб. К разведке Алибер приступил в 1847 г. и через год оформил свои права на месторождение, назвав его Мариинским прииском. Первые годы исследования не дали обнадеживающих результатов. Только в 1854 г. разведка была успешной. Алибер добывал графит только самого лучшего качества, но остальная руда и вскрышная порода



складывались в правильные каменные стены (ветровалы), которые защищали лошадей от постоянных ветров. Графит тщательно отсортировывался, распиливался на правильные параллелепипеды и в прочной упаковке отправлялся на лошадях за 7 тыс. км в Баварию, на карандашную фабрику А.В. Фабера. В дальнейшем фаберовские карандаши с надписью «Сибирский графит Алибера» получили всеобщее признание как лучшие в мире. За 1856-1960 гг. Фаберу было отправлено 149,5 т практически чистого графита.

Для вывоза графита Алибер построил прекрасную винтовую дорогу от рудничного поселка длиной 6 км и проложил широкую тропу от Ботогольского гольца до с. Голуметь (дорога сохранилась в первозданном виде, а следы тропы прослеживаются до сих пор). Это прекрасное сооружение (винтовая дорога) строилось 12 лет, и стоимость его оценивалась в 2 руб. за вершок (44,45 мм). Он украсил дорогу беседками, крестами, стоянками. Не меньшее восхищение вызывают работы, проведенные французом на вершине гольца, где была его основная резиденция. На срединном ровном куполе гольца он произвел планировку, напоминающую громадную клумбу. В центре располагался ипподром размером 50x120 м, который он построил для своей молодой жены. В юго-восточной части ипподрома были воздвигнуты небольшая вилла и часовня. Недалеко была построена небольшая оранжерея под стеклянным куполом, где цвели растения лесной зоны, пересаженные с подножья гор. Здесь до сих пор сохранились в останках разрушенной временем оранжереи кусты черной смородины. Все это свидетельствует о высокой культуре французского промышленника, который в одном из глухих уголков Сибири создал первый технически оснащенный рудник с богатой резиденцией. Он также построил рудничный поселок в долине руч. Ботогол и организовал ферму для яков и коров.

Алибер интересовался не только графитом, но и другими полезными ископаемыми. В частности, он добывал валуны нефрита и россыпное золото. Часть коллекции нефрита он вывез в Западную Европу, которая стала достоянием многих музеев. К сожалению, так счастливо развернувшееся дело французского промышленника просуществовало недолго. В связи с произошедшими значительными изменениями в мировом карандашном производстве (хорошие карандаши стали изготавливать из низкосортных графитовых руд) Алибер в 1861 г. неожиданно решил покинуть Ботогол. Так закончился пер-

вый блестящий период эксплуатации Ботогольского графитового месторождения.

Алибер долго не мог забыть свой рудник. Он экспонировал образцы графита и изделия из него на выставках в городах Западной Европы, тем самым закрепив мировую славу Ботогольского графита. В 1869 г. Алибер права на месторождение передал государственной казне. От последующих владельцев месторождения на руднике не осталось никаких следов деятельности. В 1916 г. рудник перешел в руки С.В. Рудченко. Он был последним владельцем месторождения. К этому времени графит был крайне необходим, поскольку стал чрезвычайно дефицитным стратегическим сырьем в связи с началом Первой мировой войны. А затем революционные события прервали на целых 8 лет эксплуатацию графита. Только 14 апреля 1920 г. Мариинский прииск был национализирован. Возрождающаяся промышленность потребовала большое количество графита. С 1930 г. рудник стал давать стране графита в год почти в 20 раз больше, чем за весь дореволюционный период. За более чем 145-летний период эксплуатации (до 1992 г.) месторождения было добыто более 100 тыс. т графитовой руды превосходного качества с содержанием углерода от 60 до 98%. Прошли годы, менялись хозяева рудника – жадные, хищные и большей частью бездеятельные. Но благородное творение Ж.-П. Алибера на Ботогольском гольце видно и через 165 лет.

*Обоснование создания парка «Рудник Алибера».* Проектируемый парк, включающий Ботогольский рудник с сохранившимися инфраструктурами, является одним из возможных средств регулирования потока неорганизованных туристов, возрождения этнокультурных традиций коренного населения Горной Оки, а также сохранения уникального природного объекта как одного из феноменов рукотворного творения человеческой мысли. Одновременно созданный парк может послужить основой для новой инновационной политики в регионе. Инновация будет представлять собой материализованный результат, полученный от вложения капитала в реставрацию и восстановление инфраструктуры парка с применением новых технологий, организацию обслуживания и создание туристического центра. Парк рассматривается как школа передового опыта проведения всевозможных туристических мероприятий, как площадка возможной разработки и добычи графита, внедрения новых энерго- и ресурсосберегающих экологически ориентированных технологий при эксплуатации графитового месторождения.

Горная Ока обладает высокой ресурсной и экологической ценностью, но в то же время недостаточной устойчивостью к техногенным воздействиям, поскольку расположена в легкокоррагируемых условиях высокогорья. Здесь проживало аборигенное население Восточного Саяна – сойоты, имеющие древний ареал расселения со сформировавшейся этнической культурой и системой традиционного природопользования. В настоящее время в окрестностях Ботогольского гольца расположены небольшие фермерские хозяйства, которые стараются восстановить практически утраченную культуру природопользования, адаптированного к суровым местным природно-климатическим условиям.

*Основные задачи проектируемого парка:*

- осуществление экологического мониторинга и поддержание экологического равновесия в условиях техногенного воздействия на легкокоррагируемые горные экосистемы;
- охрана ландшафтных достопримечательностей и природных памятников в целях сохранения биологического разнообразия;
- восстановление шахт, карьеров, подъездных путей и дорог;
- реставрация сохранившегося оборудования и других исторических ценностей, созданных инженерной мыслью прошлых веков;
- регулирование туристического потока, создание приютов, мест отдыха, смотровых площадок, возведение на месте старого геологического пос. Ботогол современного туристско-рекреационного центра;
- создание оптимальных условий для развития специализированных видов туризма;
- оказание поддержки сойотам в ведении хозяйственной деятельности и восстановлении традиционного оленеводства;
- внедрение экологически ориентированных технологий при разработке графитового месторождения;
- организация экологического просвещения среди местного населения и туристов, проведение научно-образовательных и других воспитательных мероприятий.

Предлагаемая модель призвана выполнять функции природного парка регионального значения. Парк может быть создан под эгидой Министерства природных ресурсов Республики Бурятия и послужит в дальнейшем примером организации других аналогичных объектов в других регионах Российской Федерации.

*Проектные решения по организации парка «Рудник Алибера».* Мероприятия по организации парка базируются на методах и подходах терри-

ториального планирования, таких как ландшафтное планирование, районная планировка и приемы экологического планирования и проектирования, составление программы рамочного ландшафтного плана и в соответствии с ними разработки эколого-экономического обоснования ландшафтного парка регионального значения.

Основное преимущество системы территориального парка «Рудник Алибера» заключается в наиболее эффективном размещении всех основных рекреационно-хозяйственных, культурно-исторических и других объектов, установлении наиболее предпочтительных экологических режимов их взаимного функционирования. Организация территории включает формирование ландшафтно-планировочной структуры и функциональное зонирование. Ландшафтно-планировочная структура состоит из следующих элементов:

- *точечные* (вновь созданные центры – населенные пункты);
- *линейные* (долины рек, где проходят главные транспортные артерии);
- *зональные* (планировочные зоны).

Функциональные зоны включают: заповедный режим, заказной режим, познавательный туризм, рекреационная деятельность, обслуживание посетителей, памятники природы и историко-культурные объекты, участки этнического природопользования. Исходя из функционального назначения и конкретных обстоятельств, количество и характер выделяемых зон может меняться.

*Практические предложения.* Антропогенный ландшафтный парк «Рудник Алибера» представляет собой выдающийся пример человеческой созидательной деятельности и сохранившейся уникальной горной экосистемы. Территория парка показывает инженерное искусство горнорудного производства XIX-XX вв., традиционный быт и хозяйственную деятельность древнего аборигенов Восточного Саяна – сойотов.

По нашему мнению, парку «Рудник Алибера» важно придать статус регионального значения. Для этого необходимо:

- провести работу по выявлению оптимальных вариантов организации парка и оконтурить границы расположения рудника, а также территорий, занятых инфраструктурами, мест сосредоточения сойотских хозяйств и участков, обладающих достаточно высоким рекреационным потенциалом;
- дать детальную и комплексную оценку тер-

ритории и разработать научно обоснованные и детально разработанные рекомендации о целесообразности организации парка;

- приступить к регулированию земельных отношений на территории парка, поскольку часть пастбищных угодий местного населения переходят в статус ООПТ;

- провести опрос среди местного населения, чтобы интересы жителей и организаторов парка не противоречили друг другу;

- решить вопросы, связанные с совмещением туристическо-рекреационной деятельности с традиционным природопользованием;

- создать систему экологического мониторинга изменений природной среды по единой

методике путем наземных исследований и аэровизуальных наблюдений (регулярный сбор материалов, их первичная обработка и анализ с применением ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования);

- изучить природные ландшафты территории и туристическо-рекреационные ресурсы, провести зонирование территории парка с выделением функциональных зон;

- предусмотреть варианты новой инновационной политики для проведения организационно-восстановительных работ и создания ландшафтного парка «Рудник Алибера» структуры ООПТ регионального значения.

#### Литература

1. Горная Ока. География Восточного Саяна: учеб. пособие / А.Б. Иметхенов, Б.Д. Шарастепанов, О.А. Иметхенов. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2009. – 232 с.

*Иметхенов Олег Анатольевич*, кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и БЖД Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В. e-mail: ecolog@esstu.ru.

*Imetkhenov Oleg Anatolievich*, PhD in Geography, Associate Professor of Ecology and Safety of the East Siberian State University of Technology and Management. 670013, Ulan-Ude, ul. Klyuchevskaya 40V. e-mail: ecolog@esstu.ru.

УДК 911.531 (571.5)

© О.А. Иметхенов, А.Б. Иметхенов

### Природные ландшафты Бурятии – объекты культового значения

Авторы на примере Бурятии подробно раскрывают наиболее почитаемые культовые места, которые стали объектами паломничества и массового посещения.

**Ключевые слова:** ландшафтные достопримечательности, священные и культовые места, памятники природы.

O.A. Imetkhenov, A.B. Imetkhenov

### Natural landscapes of Buryatia – the objects of cult value

The authors detail the example of Buryatia reveal the most revered places of worship that have become objects of pilgrimage and mass visit.

**Keywords:** landscape attractions, holy and sacred places, monuments of nature.

Особо почитаемые природные объекты возникли в глубокой древности и связаны с религиозными воззрениями или же священными событиями той или иной религии. Примером могут служить памятные места, связанные с легендарными деяниями Абай Гэсэра, – отдельные горы, лавовые потоки, вулканические аппараты и т.д. В дальнейшем с развитием цивилизации появляется огромный пласт природных феноменов, почитаемых за необычные ландшафтные творения и причудливые формы рельефа, особо ценные виды животных и растений и наличие своеобразных геологических обнажений. Всеми эти-

ми уникальными и причудливыми свойствами обладает Бурятия.

В последнее время многие исследователи уделяют пристальное внимание природным объектам культового характера, которые в прошлом играли важную роль не только в развитии религиозно-мифологических воззрений, но и в становлении сакрально-политических центров объединения родовых, племенных и общенародных этнических групп. В связи с этим особый интерес вызывают образы Байкала, его священные и неприкосновенные памятники, вокруг которых консолидировалась таежная культура.

К сожалению, культовый феномен Байкала до конца не изучен, хотя достоверно известно почитание этого уникального природного объекта в глубоком прошлом. Об этом свидетельствует наличие множества культовых мест родоплеменного значения по всему побережью озера. Безусловно, наиболее значимые места способствовали консолидации более мелких этнических

групп вокруг этой уникальной территории. При этом стали почитаться пантеон духов и формы обрядности традиционного шаманизма, поскольку они были связаны с условиями обитания человека и его промысловыми местами и погребениями.

Значимые священные и волшебные места Бурятии нами представлены в таблице.

Таблица

№ п/п	Типизация священных мест	Название священных мест	Место расположения
1.	Священные культовые горы	«Ехэ-Ерд» – священная культовая гора Мыс Бурхан (Шаманка) – священное культовое место	Приольхонье (западное побережье Байкала, устье р. Анга) Остров Ольхон (мыс Шаманка)
2.	Чудесное появление «предметов» на священных местах	Священная «Янжима» – сакральный памятник Восточной Сибири	Баргузинская долина (местность Униган у подножия Баргузинского хребта)
3.	Камни как места поклонения	«Бухэ-шулун» (Бык-камень) – сакральный памятник природы Загадочный знак «Пять пальцев»	Баргузинская долина (подножие Икатского хребта) Тугнуйская долина (местность Тугнуйские столбы)
4.	Камни-валуны – следы былых катастроф	Жомболокский «сад камней» Инский «сад камней»	Окинское плоскогорье (местность Хухэ-Байса, долина р. Жомболок) Баргузинская долина (устье р. Ина, притока р. Баргузин)
5.	Загадочные знаки – память о прошлом	Знаки-пиктографы, оставленные на отвесной скале Монголжон	Окинское плоскогорье (долина р. Жомболок)
6.	Священные места, отмеченные рисунками	Утес Саган-Заба, бухта Ая – наскальные рисунки, где изображены охота и быт древних людей	Западный берег Байкала (местность Халы, бухта Ая)
7.	Природно-рукотворные творения человека	Ботогольский графитовый рудник Алибера	Восточный Саян (Ботогольский гольц)
8.	Чудеса исцеления. О минеральных источниках	Минеральные источники в местности Шумак и Жойган	Восточный Саян (Китойские гольцы, долина р. Шумак; хребет Большой Саян, долина р. Арак-Хем)
9.	Почитаемые деревья – долгожители	Лиственница – долгожитель курорта Аршан	Подножье Тункинских гольцов (р. Кынгьрга, курорт Аршан)

Рассмотрим в качестве примера наиболее часто встречаемые природные священные места в Бурятии. Самым почитаемым и священным местом на Байкале считается мыс Шаманка («Бурхан») на о. Ольхон. Археологические исследования свидетельствуют об исключительной древности (ранний неолит – раннее железо) культа Шаманского мыса. Считается, что некрополь на вершине мыса Шаманка представляет собой сложное культовое место, где попеременно с надмогильными кладками размещались жертвенники различных типов, а жертвенные приношения располагались по всей территории кладбища. Здесь с древних времен совершались грандиозные шаманские обряды («тайлаганы») с

жертвоприношениями. Эти ритуалы, связанные с культом эжина Ольхона, свидетельствуют о существовании у байкальских племен особо почитаемых священных и культовых мест на Байкале. В настоящее время мыс Шаманка как уникальный природный феномен стал объектом всеобщего обозрения и самым посещаемым местом на Байкале.

Вот уже более 10 тыс. лет привлекает к себе внимание людей таинственная скала Саган-Заба, расположенная на западном побережье Байкала в местности Халы. Чем же так интересна Саган-Заба, в чем ее таинственная сила? Академик А.П. Окладников установил, что встречаемые здесь писаницы по композиции, манере «пись-

ма» и разнообразию сюжетов – самые сложные из всех наскальных байкальских рисунков [2]. Здесь он обнаружил множество изображений (силуэтов) шаманов с поднятыми руками, что означает молитвенные обращения к небу, и воинов с боевыми секирами в руках. На некоторых композициях изображены сцены молитвы над убитыми или умершими сородичами. Он писал, что «петроглифы в бухте Саган-Заба, с их грандиозной некогда, но до сих пор поражающей своими масштабами многофигурной композицией антропоморфных изображений, представляют собой уникальное явление среди всех других наскальных изображений Сибири... Петроглифы Саган-Заба – подлинная жемчужина древней культуры и искусства народов Сибири. Второго такого памятника этой эпохи нет на всем ее пространстве – от Урала до Тихого океана». Утес Саган-Заба, входящий в состав Прибайкальского национального парка, стал одним из уникальных природных объектов Байкала, заслуживающим особой охраны с заповедным режимом.

Среди прибайкальских бурят бытует предание о грандиозных межплеменных играх, которые в старину проводились ежегодно в устье р. Анги на Приольхонье. Игры организовывались вокруг небольшой горки Ехэ-Ерд, представляющей собой большой холм идеальной конусовидной формы. Здесь в старину из года в год устраивались массовые пляски, где участвовало несколько тысяч человек. Люди съезжались сюда со всех концов Восточной Сибири и Центральной Азии. Одновременно тысячи танцоров собирались вокруг горы на протяжении 6 суток днем и ночью. Для того чтобы игрище состоялось, предъявлялось одно единственное условие – участников должно быть не менее тысячи человек, чтобы они, взявшись за руки, могли опоясать горку, замкнув хороводный круг вокруг нее. Несколько тысяч человек преодолевали сотни и даже тысячи километров по степям и болотам, горам и таежным чащам, что являлось событием всемонгольского масштаба.

Значимость сакрального памятника Ехэ-Ерд подтверждается тем, что в 2000, 2005 и 2010 гг. здесь проводились грандиозные игрища после 500-летнего перерыва. Сюда к священной горе съехались гости со всей этнической Бурятии, Республики Тыва, Республики Саха (Якутия) и соседней Монголии. Всего на играх участвовало более 10 тыс. человек. Таким образом, священная гора Ехэ-Ерд стала самым значимым культовым местом народов, живущих не только вокруг Байкала, но и в Северной и Центральной

Азии.

Кроме священной горы Ехэ-Ерд отмечается чудесное появление «предметов» на священных местах. Наиболее значимым сакральным памятником Бурятии считается священная «Янжима», которая проявилась недавно на большом валуне в местности Униган у подножия Баргузинского хребта. Образ Янжимы, самопроявившейся на камне, – уникальное явление в буддийском мире. Необычные камни как объекты поклонения, составляющие часть ландшафта, издавна были местами, возле которых устраивались жертвоприношения. Такими весьма выразительными и необычными камнями считаются Бухэ-шуулун, расположенный у подножия Икатского хребта (Баргузинская долина), и Пять пальцев в Тугнуйской долине.

О камне, сотворенном рукой человека, написано много, а о естественном саде камней, созданном самой природой, мало сведений. Внушительные камни-глыбы, которые образовались в результате крупных землетрясений или значительного схода селевых грязекаменных материалов, можно увидеть и у нас в регионе. Удивительными феноменами считаются Жомболокский сад камней в долине р. Жомболок в Окинском плоскогорье и Инский сад камней в долине р. Ина в Баргузинской долине.

Инский сад камней, открытый А.Б. Иметхеновым в 1978 г., расположен в юго-западной части Баргузинской впадины на участке выхода р. Ины из Икатского хребта и занимает площадь более 10 км<sup>2</sup>. Основной материал располагается на правобережной части р. Ины (до 8 км<sup>2</sup>) и выдвигается во впадину от гор более чем на 5 км. Здесь на очень ровной площади повсюду из-под земли возвышаются крупные глыбы гранита размером до 10-15 м в поперечнике. Инский сад камней напоминает архипелаг островов в океане или пейзаж, редко доступный современному земному наблюдателю, – вершины гор, выступающие над морем облаков. Глыбы располагаются отдельно друг от друга, реже образуют сплошные скопления.

Камни-глыбы не только внушительны по размерам, но и своеобразны по залеганию. Они вызывают научный интерес и представляют собой большую познавательную и эстетическую ценность. Инский и Жомболокский сады камней, как и все уникальные памятники природы, нуждаются в охране.

В нашем регионе вещественные и значимые ландшафтные достопримечательности связаны со странными знаками, оставленными на отвесных скалах. На многих природных объектах:

урочищах, останцовых горах, речных и озерных террасах, мысах, пещерах и отдельных скалах, оставлены следы материальной и духовной культуры наших предков, которые являлись свидетелями многих исторических событий. Единственные в своем роде странные знаки, не встречающиеся в других местах Сибири, – это загадочные пиктографы, расположенные на крутом утесе Монголжон.

Многие исследователи Восточного Саяна по-разному трактуют их происхождение. Наиболее достоверным считается мнение профессора Г.Ц. Цыбикова, который в пиктографах увидел изображение родового «оберегающего» знака «Цзендемуни-тамга», заимствованного из буддизма, что дословно означает «волшебная драгоценность», или «три сокровища».

Священные места встречаются во многих районах нашего региона. Как правило, самые почитаемые и обрядовые – места, где найдены удивительные наскальные рисунки, где изображены охота и быт древних людей. Это местность «Саган-Заба», «Ая» и др.

Также широко представлены природно-рукотворные творения человека. Ярким примером считается технически оснащенный Ботогольский графитовый рудник Алибера, представляющий собой знаменитый памятник горнорудного производства XIX в. Французский предприниматель Ж.-П. Алибер добывал не только графит самого высокого качества, а также россыпное золото и нефрит. Одновременно он построил винтовую дорогу с беседками, крестами, стоянками протяженностью 6 км. На самом вершине Ботогольского гольца на высоте 2321 м обосновал резиденцию с широкой каменной стеной высотой до 6 м и построил два 10-метровых ветрореза. Здесь же он расположил виллу, часовню и построил ипподром и небольшую оранжерею.

Прошли годы, менялись хозяева рудника: жадные, хищные и большей частью бездеятельные. Но благородное творение Ж.-П. Алибера на Ботогольском гольце видно и через 160 лет. И теперь, когда стали обращать внимание на уникальные творения человека, такие объекты подлежат обязательной охране как уникальные особо охраняемые природные территории.

О чудесных, целительных свойствах минеральных источников известно с тех времен, когда люди стали замечать особые свойства воды в силу химического состава или каких-либо физических показателей. Наиболее исцеляющими свойствами обладают минеральные источники Шумак и Жойган. Их называют жемчужинами

Саян. Чем же прославились эти таинственные уголки Саянской земли? Действительно, чтобы испытать целебные воды этих источников и принять чудодейственные ванны, туристы и отдыхающие совершают многокилометровый путь, преодолевая труднодоступные перевалы и сложные речные преграды. Так, например, в долине р. Шумак, у правого притока р. Китоя, на месте впадения р. Правый Шумак, среди серебристых елей из недр земли поднимаются углекислые воды, образуя на поверхности многочисленные источники с разнообразными лечебными свойствами. Такое благоприятное сочетание многих ценных свойств минеральных вод Шумака на территории Восточного Саяна встречается впервые.

К весьма почитаемым объектам относятся и деревья-долгожители. Так, например, у жителей Тункинской долины наиболее почитаемым деревом считается лиственница-долгожитель, возраст которого – более 500 лет. Дерево-патриарх, пожалуй, самый древний и единственный свидетель давно минувших веков.

В Байкальском регионе много озер. Большинство объявлены водными памятниками природы. Из них наибольший интерес представляет оз. Доронг, который отличается необычным происхождением. Так, например, местное население (эвенки) считает, что у озера нет дна.

Родники – это волшебное творение и драгоценный дар природы. В Бурятии множество целебных родников. Чаще всего они расположены вблизи озер и рек. Наибольшей популярностью пользуется Итигэловский источник, находящийся рядом с содовым Оронгойским озером.

Весьма почитаемы места, где проявляется «энергетика» священных и сакральных мест. Важнейшим свойством священных и почитаемых мест является наличие энергетического поля в местах разломов земной коры. Выходящие на поверхность земли водные растворы и газы благотворно воздействуют на энергетику человеческого организма и тем самым заряжают его особой энергией, излечивают от разных недугов и оберегают от всяких бед. Следовательно, священные и культовые места как бесценные феномены природы являются не только выдающимися памятниками природы и истории, но и вехами культурного и духовного развития человека. Они выступают как носители памяти о прошлом и ориентиры в духовной жизни. Изучение таких явлений связано, прежде всего, с духовным возрождением культовых и сакральных мест, что позволяет придать им былую функцию священных охраняемых территорий.

Священные места – это связующее звено материального и духовного миров (в том числе и в непонятных разуму мистических проявлениях – разного рода чудесах, видениях, как легендарных, так и документально подтверждаемых, своеобразной энергетике и т.д.).

Природные и природно-рукотворные святыни являются не только историческими или архитектурно значимыми ансамблями, но своеобраз-

ными энергетическими, духовными центрами земли, сила воздействия которых на людей имеет природное начало. Одновременно значимость священных мест заключается в том, что они притягивают народы к определенной территории, а отдельных людей – к своей малой родине, что является мотивом к изучению священных мест.

#### Литература

1. Иметхенов А.Б. Памятники природы Байкала. – Новосибирск: Наука, 1990. – 157 с.
2. Окладников А.П. Неолит и бронзовый век Прибайкалья. – М., Л.: Наука, 1950. – Ч. 1,2.

*Иметхенов Олег Анатольевич*, кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и БЖД Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В. e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

*Иметхенов Анатолий Борисович*, доктор географических наук, профессор кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

*Imethenov Oleg Anatolievich*, PhD in Geography, Associate Professor of Ecology and Safety of the East Siberian State University of Technology and Management. 670013, Ulan-Ude, ul. Klyuchevskaya 40V. e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

*Imetkhenov Anatoly Borisivich*, Doctor of Geographical Sciences, Department of Zoology and Ecology of the Buryat State University. 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin, 24 a. e-mail: [ecolog@esstu.ru](mailto:ecolog@esstu.ru).

УДК 911.3+504.5.052

© В.С. Батомункуев, Э.Д. Санжеев, Д.А. Дарбалаева,  
Д.Ц.-Д. Жамьянов, П.В. Осодоев

## Проблемы изменения качества жизни населения Монголии под воздействием процессов опустынивания (результаты социологических опросов на модельных территориях за 2009-2011 гг.)

В статье рассмотрены социально-экономические проблемы опустынивания. Приводятся данные социологического опроса населения на модельных территориях Монголии, где процессы опустынивания и аридизации протекают с разной степенью интенсивности. На основе данных социологических опросов выделены основные проблемы изменения качества жизни населения Монголии в связи с интенсификацией процессов опустынивания.

**Ключевые слова:** опустынивание, аридизация, качество жизни населения, Монголия.

V.S. Batomunkuev, E.D. Sanzheev, D.A. Darbalaeva,  
D. Ts.-D. Zhamyanov, P.V. Osodoev

## Problems of quality change of the population life in Mongolia under the impact of desertification processes (results of sociological polls in modelling territories during from 2009 to 2011 years)

Social and economic problems of the desertification are considered in the article. The data of sociological polls of the population on the modelling territories of Mongolia are cited in the article, where desertification and aridization processes are proceeding with different degree of intensity. On the basis of the sociological polls data the basic problems of quality change of the population life in Mongolia are allocated in connection with an intensification of the desertification processes.

**Keywords:** desertification, aridization, quality of population life, Mongolia.

Опустынивание – одна из актуальных социально-экономических и экологических проблем, требующих принятия неотложных мер по ее решению, поскольку оно оказывает влияние на условия функционирования основной отрасли материального производства населения и ведет к сокращению объемов экосистемных услуг территории. Процессы опустынивания приобретают все более масштабный характер, охватывая огромные пространства. Помимо экологических нарушений опустынивание вызывает целый ряд негативных социальных, экономических и этнополитических последствий [1].

Одним из характерных районов, подверженных процессам опустынивания в Центральной Азии, является Монголия. С точки зрения изучения данных процессов она вызывает наибольший интерес, поскольку расположена в разных природных зонах, начиная на юге с пустыни Гоби и заканчивая тайгой на севере. В различных аймаках в зависимости от широтного расположения процессы опустынивания протекают с разной степенью интенсивности, оказывая влияние на качество жизни населения, на экологические и социально-экономические условия его проживания.

Учитывая тот факт, что территория исследований занимает огромную площадь и невозможно проводить сплошное обследование, наиболее приемлемым подходом в исследованиях является выбор типичных модельных территорий для детального изучения. На них возможна отработка методики с дальнейшей экстраполяцией полученных результатов на другие территории. Для выбора и обоснования модельных территорий были проанализированы районы интенсивного опустынивания Монголии, особенности их территориальной дифференциации, уровень трансформации экосистем, динамика социально-экономического развития территорий за 1990–2011 гг. [2].

Результаты социологических опросов населения на выбранных модельных территориях Монголии – сомоне Дашинчилэн (аймак Булган), Сайнцагаан (аймак Дундговь) и Орхон (аймак Дархан-Уул) – в 2009-2011 гг. позволяют обрисовать общую картину социально-экономического положения населения и влияния процессов опустынивания на ведение хозяйства.

В соответствии с задачами исследования была составлена анкета, включающая 30 вопросов. Были учтены особенности проведения социоло-



гических опросов сельского населения Монголии, не характерные для жителей России. Во-первых, население рассредоточенно проживает по территории, что уменьшает количество опрашиваемых за день. Для того чтобы опросить несколько семей необходимо объехать юрты, расположенные на расстоянии от 10 до 30 км друг от друга, для чего требуются большие затраты времени и ресурсов. Во-вторых, опрос только одной семьи может занимать до двух часов, что связано со спецификой менталитета местного населения и национальными обычаями гостеприимства. В-третьих, как правило, на вопросы отвечают в основном мужчины по праву хозяина дома, которые могут быть заняты пастьбой скота или работами по хозяйству.

В результате анкетирования местных жителей были рассмотрены следующие группы вопросов: социально-экономическое положение населения; источники доходов; проблемы водоснабжения и состояния здоровья; влияние процессов опустынивания на ведение сельского хо-

зяйства и др.

В целом за три года было опрошено 235 человек. На каждой модельной территории соблюдались репрезентативность выборки, соотношение по половозрастному составу. В опросе участвовали представители экономически активного населения в возрасте от 15 до 64 лет. По группам возраста опрошенные разделены на три градации: от 15 до 24 лет, от 25 до 44 лет, от 45 до 64 лет. Среди опрошенных более 60% имеет неполное среднее и среднее образование, количество лиц со средне-специальным и высшим образованием составляет от 22 до 33%. По роду деятельности к скотоводам себя отнесло более 60%, к рабочим и служащим – более 16%, к домохозяйкам – 5%, прочие – 4,5%.

По мнению опрошенных, актуальными проблемами в сомонах являются нехватка рабочих мест и плодородных земель, экологические проблемы, слабая доступность транспортного сообщения (рис. 1).

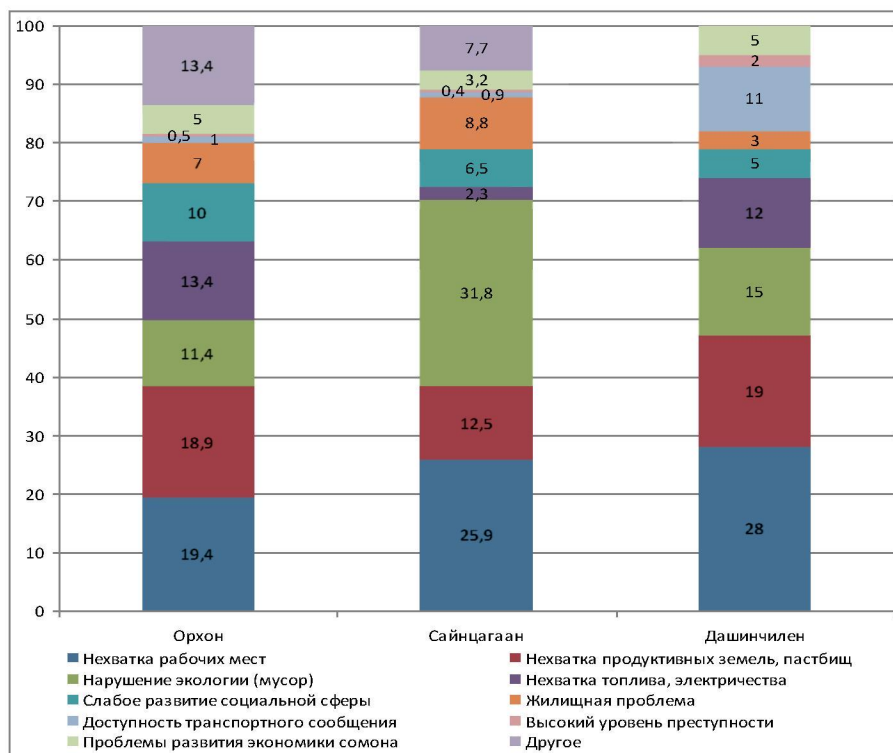


Рис. 1. Актуальные проблемы на модельных территориях, по данным социологического опроса

В основном население сомонов (от 53,5 – 84,9%) потребляет воду из подземных источников, в том числе из колодцев (от 19,0 – 54,7%) и артезианских скважин (от 9,8 – 38,0%) (рис. 2).

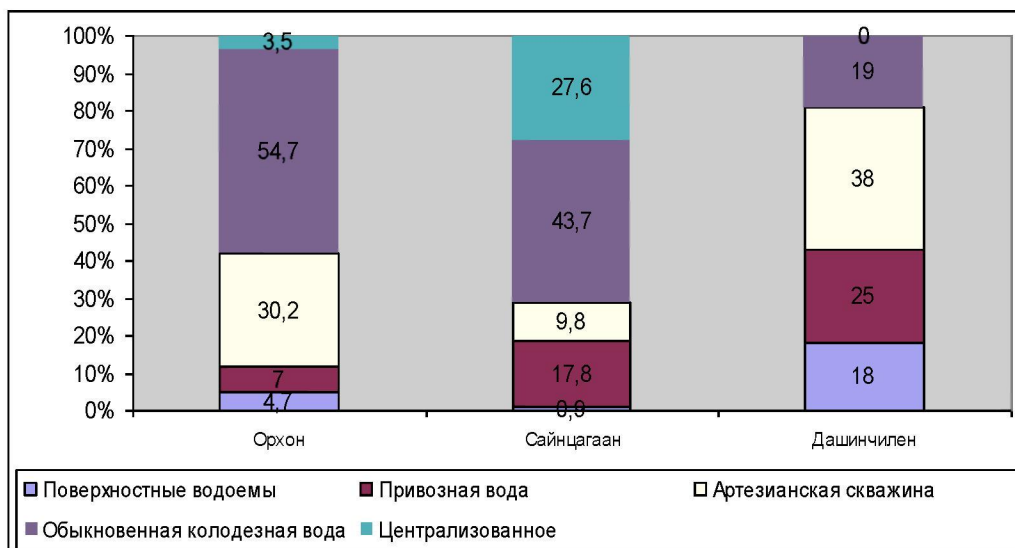


Рис. 2. Основные источники водоснабжения, по данным социологического опроса

Водоснабжение населения качественной питьевой водой остается важной государственной проблемой Монголии. Имеющейся воды в сомоне Орхон хватает 89,9% опрошенных респондентов. Для сравнения: в сомоне Сайнцагаан этот показатель составляет 83,9%, в сомоне Дашинчилэн – 63,6%.

Качеством имеющейся воды в Орхоне удовлетворено 61,3%, не удовлетворено – 28,8%, затруднились ответить – 10,0%, что в сравнении с аналогичными показателями других модельных территорий указывает на среднее качество подземных вод (рис. 3).

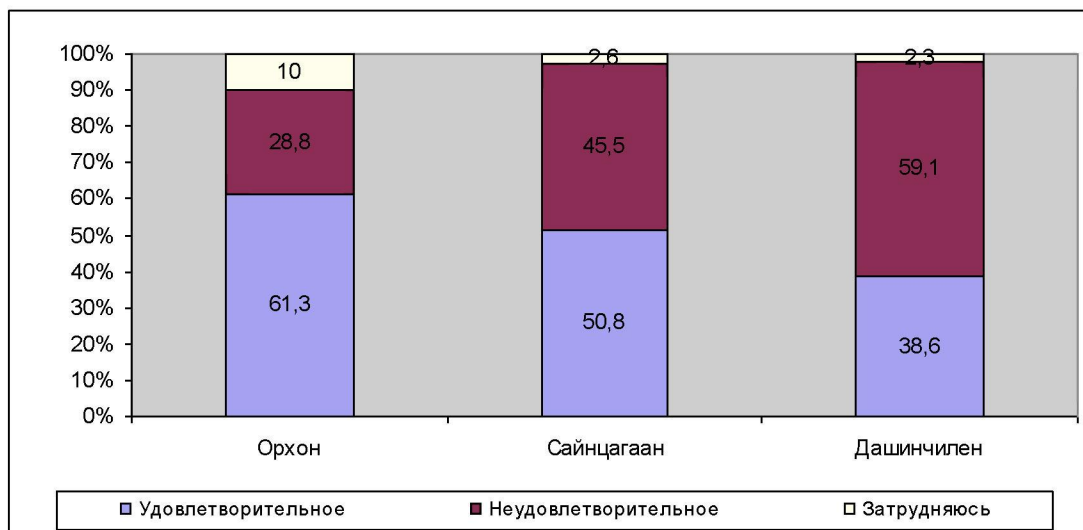


Рис. 3. Оценка качества воды, по данным социологического опроса

Основными недостатками качества воды считают, что она солончаковая (42,1%), не предназначенная для питья (31,6%), грязная, мутная (21,1%). Так, в сомоне Дашинчилэн 59,1% опрошенных недовольны качеством питьевой воды, Сайнцагаан – более 46% опрошенных, которые отмечают неудовлетворительное качество,

солончаковость и жесткость воды.

Качество воды является определяющим фактором состояния здоровья населения и уровня доходов, поскольку это один из лимитирующих факторов развития личных хозяйств населения, влияющий на количество скота и площадь обрабатываемой пашни.

Основными источниками доходов населения являются частное хозяйство (от 43,2 до 51,8%) и

заработная плата (от 26,6 до 38,6%), пенсии и пособия получают 13,4–24% (рис. 4).

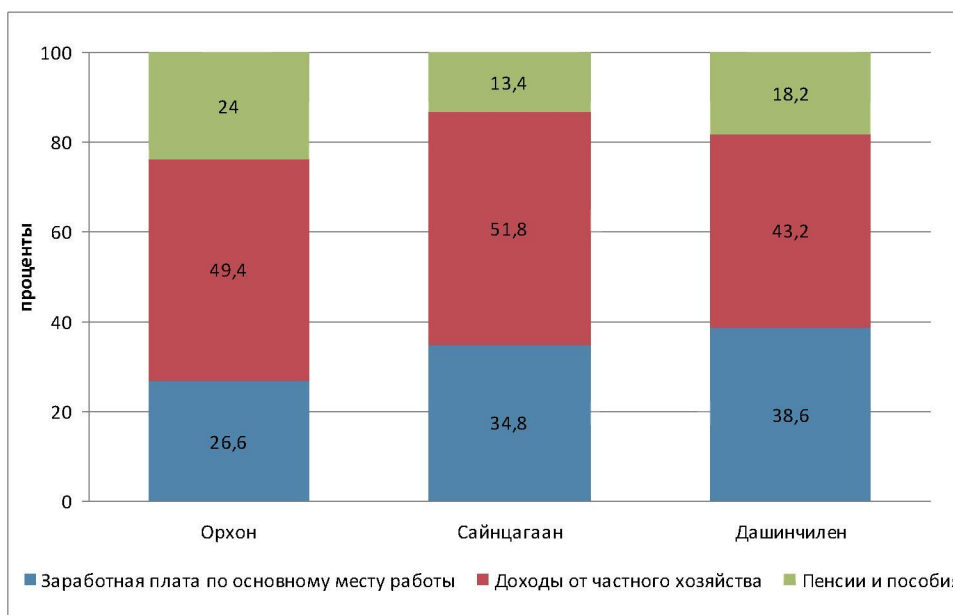


Рис. 4. Основные источники дохода, по данным социологического опроса

Уровень доходов населения на модельных территориях небольшой и составляет в среднем от 50 до 350 тыс. тугриков (рис. 5). Так, по сомону Орхон средний уровень дохода населения составляет в среднем от 100 до 350 тыс. тугри-

ков в месяц (56,3% населения). В сомоне Сайнцагаан этот показатель составляет от 50 до 300 тыс. тугриков в месяц (65,0% населения). В сомоне Дашинчилэн у 3/4 населения (75,5%) доход составляет от 50 до 350 тыс. тугриков в месяц.

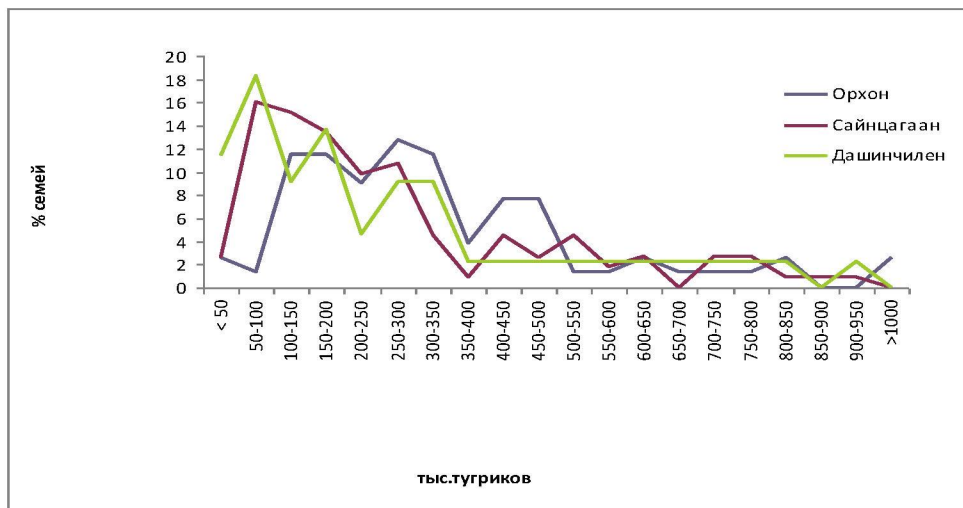


Рис. 5. Уровень доходов семей на модельных территориях, тыс. тугриков/месяц

При таком уровне доходов большинству населения средств хватает только на еду и простую одежду (38,4–45,0%) (рис. 6). Невысокий уровень доходов большинства населения обуславливает низкий уровень качества жизни населения. Ситуация усугубляется ограниченными

возможностями населения в увеличении доходов, что определяется рядом факторов, таких как диспаритет цен на сельскохозяйственную продукцию; количество и качество воды, напрямую ограничивающее поголовье скота и площади пашни для выращивания овощей.

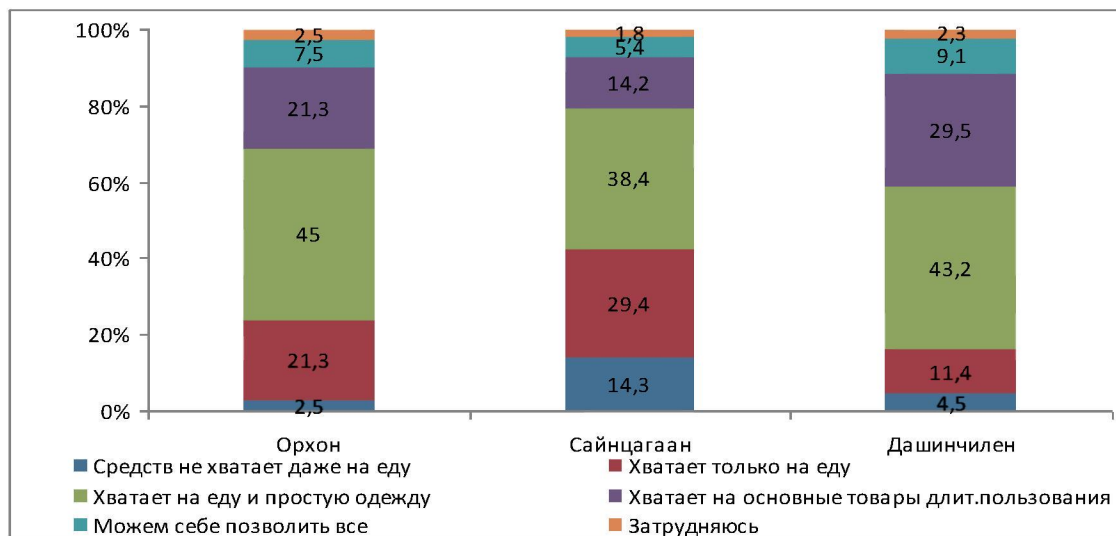


Рис. 6. Распределение ответов на вопрос: «К какой группе Вы относитесь?»

В целом за последние три года, по мнению опрошенных, материальное положение у населения осталось без изменений (рис. 7), а в сомоне Дашинчилэн 50% считают, что их материальное положение улучшилось. Здесь следует отме-

тить, что опросы в сомоне Дашинчилэн проводились в 2009 г., т.е. до дзуда 2010 г., когда погибло более 1/3 поголовья скота по всей стране, что негативно повлияло на уровень жизни скотоводов.

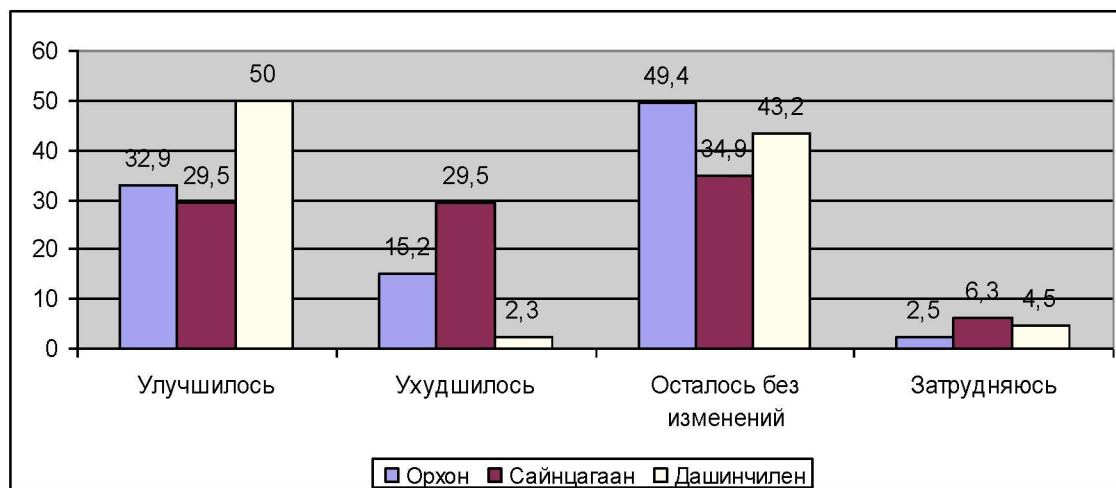


Рис. 7. Распределение ответов на вопрос: «Как изменилось Ваше материальное положение за последние три года?»

По результатам социологического опроса и экспертной оценки отмечено усиление антропогенного воздействия на окружающую среду, что становится мощным дестабилизирующим фактором, способствующим интенсификации процессов опустынивания.

Актуальными проблемами в районах исследования являются нехватка рабочих мест и плодородных земель, экологические проблемы, слабая доступность транспортного сообщения. В

связи с этим основными причинами миграций населения в этих районах являются поиски работы, рынков сбыта сельскохозяйственной продукции, возможность получения образования, доступ к социально-бытовому обслуживанию. Миграция населения из районов, наиболее подверженных опустыниванию, в более благополучные районы Монголии и его концентрация вдоль автомобильных и железнодорожных путей являются причиной многих экологических и

социально-экономических проблем. Например, вследствие увеличения поголовья скота происходят трансформация и деградация пастбищ, что сопровождается снижением продуктивности, изменением и обеднением видового состава растительности.

В целом во многих аймаках отмечается про-

явление процессов опустынивания, при этом интенсификацию естественных процессов усугубляет антропогенная деятельность, в том числе процессы миграции и развитие сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности (угле- и золотодобычи), вырубка лесов.

*Работа выполнена по проекту 4.14. Программы фундаментальных исследований Президиума РАН.*

#### Литература

1. Раднаев Б.Л., Михеева А.С., Санжеев Э.Д., Батомункуев В.С., Базарова А.Г. Оценка влияния процессов опустынивания на социально-экономическое положение Монголии по данным социологического опроса (на примере аймака Дархан-Уул) // Известия Иркутского государственного университета. Сер. Науки о Земле. – 2011. – Т. 4, №1. – С. 190-199.

2. Раднаев Б.Л., Михеева А.С. Методологические подходы к экономической оценке процессов опустынивания // Регион: экономика и социология. – 2010. – № 3. – С. 190–200.

*Батомункуев Валентин Сергеевич*, кандидат географических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН, 670031 г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. Тел.: 89021677490 e-mail: [bvalentins@yandex.ru](mailto:bvalentins@yandex.ru)

*Санжеев Эрдэни Доржиевич*, кандидат географических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН, 670031 г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. Тел.: 89024585258, e-mail: [esan@binm.bscnet.ru](mailto:esan@binm.bscnet.ru)

*Дарбалаева Дарима Александровна*, кандидат экономических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН, 670031 г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. Тел.: 89024585268 e-mail: [darimchik@rambler.ru](mailto:darimchik@rambler.ru)

*Жамьянов Даба Цыбан-Доржиевич*, кандидат географических наук, научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН, 670031 г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. Тел.: 89025633856, e-mail: [dabaj@mail.ru](mailto:dabaj@mail.ru)

*Осодоев Петр Васильевич*, кандидат географических наук, младший научный сотрудник Байкальского института природопользования СО РАН, 670031 г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 8. Тел.: 89148315165, e-mail: [ukir@mail.ru](mailto:ukir@mail.ru)

*Batomunkuyev Valentin Sergeevich*, cand. of geography science, the scientific employee the Baikal Institute of the Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 670047, Ulan-Ude, Sahjanovoy str., 8. e-mail: [bvalentins@yandex.ru](mailto:bvalentins@yandex.ru)

*Sanzheev Erdeni Dorzhievich*, cand. of geography science, the scientific employee the Baikal Institute of the Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 670047, Ulan-Ude, Sahjanovoy str., 8. e-mail: [esan@binm.bscnet.ru](mailto:esan@binm.bscnet.ru)

*Darbalayeva Darima Aleksandrovna*, cand. of economic science, the scientific employee the Baikal Institute of the Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 670047, Ulan-Ude, Sahjanovoy str., 8. e-mail: [darimchik@rambler.ru](mailto:darimchik@rambler.ru)

*Zhamyanov Daba Tsyban-Dorzhievich*, cand. of geography science, the scientific employee the Baikal Institute of the Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 670047, Ulan-Ude, Sahjanovoy str., 8. e-mail: [dabaj@mail.ru](mailto:dabaj@mail.ru)

*Osodoyev Peter Vasilyevich*, cand. of geography science, the scientific employee the Baikal Institute of the Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 670047, Ulan-Ude, Sahjanovoy str., 8. e-mail: [ukir@mail.ru](mailto:ukir@mail.ru)

### Новые находки редких видов лишайников во Фролихинском государственном заказнике

Впервые на территории Бурятии обнаружен лишайник *Mycoblastus affinis* (Schaer.) T. Schauer в лесных ценозах Фролихинского заказника в предгорьях Баргузинского хребта северо-восточного побережья озера Байкал. Выявлены реликтовые виды лишайников *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Lobaria retigera* (Bory) Trevis, также редкий вид лишайника *Tucknerraria laureri* (Kremp.) Randle ex Thell., который широко распространен по сравнению с предыдущими видами на территории Бурятии. Всего выявлено 99 видов лишайников в лесных ценозах Фролихинского заказника.

**Ключевые слова:** лишайники, редкие, реликтовые виды, хребет Баргузинский.

S.E. Budaeva

### New findings of the rare lichen species in Frolikhinsky state preserve

The lichens *Mycoblastus affinis* (Schaer) T. Schauer are revealed first in the wood coenosis of the Frolikhinsky preserve on foothills of Barguzinski mountain on northeast coast of Baikal lake on the territory of Buryatiya. There are revealed the relict species of such lichens as *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Lobaria retigera* (Bory) Trevis. There is revealed also the lichen *Tucknerraria laureri* (Kremp) Randle ex Thell., which is more widely distributed in comparison with the previous species on the territory of Buryatiya. There are revealed altogether 99 lichen species in the wood coenosis of the Frolikhinsky preserve.

**Keywords:** lichens, rare, relict species, mountain Barguzinski.

На северо-восточном побережье озера Байкал на западном склоне северной части Баргузинского хребта в Северо-Байкальском районе расположен Фролихинский государственный природный заказник. Он учрежден в 1988 г. с целью воспроизводства численности диких животных, а также редких и находящихся под угрозой исчезновения охотничьих видов животных [1]. В 2009 г. заказник передан под охрану ФГБУ «Баргузинский государственный природный биосферный заповедник».

Исследования лишайников проводились летом в августе 2011 г. маршрутным методом в лесных ценозах и горных ландшафтах бухты Ая с многочисленными каменистыми выходами на побережье озера Байкал, в окрестностях озера Фролиха, бухты Фролиха. Озеро Фролиха находится на расстоянии 8 км от побережья озера Байкал. Сбор лишайников на различных экотопах в разных типах лесов проводился стандартным методом. При обработке материала использованы Определители лишайников, отдельные монографические сводки. Определение лишайников происходило в лаборатории научного отдела, где использовались микроскопы МБС-10, МБИ-1 и химические реактивы [2]. Названия видов лишайников даны по T.L. Esslinger [3].

В бухте Ая распространены лиственничные, кедрово-лиственничные, лиственнично-березовые леса. По северо-восточному побережью озера Байкал произрастают лиственница Гмелина –

*Larix Gmelinii* (Rupr.) Rupr., сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., кедр сибирский *Pinus sibirica* Du Tour. Подлесок в лесах часто образуют кедровый стланик *Pinus pumila* (Pallas) Regel, рододендрон даурский *Rhododendron dahuricum* L., шиповник иглистый *Rosa acicularis* Lindley, багульник болотный *Ledum palustre* L., кустарничковый ярус составляют брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea* L., шикша черная *Empetrum nigrum* L. Произрастает бадан *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, на почве – кустистые, листоватые лишайники *Cladonia deformis* (L.) Hoffm., *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. crispata* (Ach.) Flot., *C. gracilis* (L.) Willd., *C. stellaris* (Opiz.) Pouzar et Vězda, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) F. H. Wigg., *C. amaurocraea* (Flörke) Schaer, *C. fimbriata* (L.) Fr., *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt et Thell, *Peltigera malacea* (Ach.) Funck., *P. aphthosa* (L.) Willd., *P. canina* (L.) Willd., *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm. и др. Все виды лишайников произрастают в лесных ценозах северо-восточного, восточного побережья озера Байкал.

В бухте Ая среди валунов на побережье Байкала в основании ствола кедра *Pinus sibirica* отмечен реликтовый лишайник *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. Популяция лишайника *Lobaria pulmonaria* произрастает на стволах пихты, осины в кедрово-сосново-пихтовых лесах по долинам рек Большая, Давша, Езовка се-

веро – восточного побережья озера Байкал Баргузинского заповедника [2]. На некотором удалении от озера Байкал по тропе к озеру Фролиха на расстоянии 1 км от берега озера Байкал в болотистой местности на ветвях ивы в ивовых зарослях отмечены популяции лишайника *Lobaria pulmonaria*. Указанные виды родов *Lobaria*, *Tuckneraria* отмечались ранее в лесных ценозах в предгорьях западного склона Баргузинского хребта.

В губе Ая на побережье озера Байкал распространены огромные валуны, образуя россыпь, выше по склону на горе произрастают сосново-кедрово-лиственничные леса. В губе Ая на камнях произрастают лишайники *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randle et A. Thell, *Lobaria retigera* (Bory) Trevis. *Umbilicaria muehlenbergii* (Ach.) Tuck., *U. vellea* (L.) Hoffm., *U. krascheninnkovii* (Savich) Zahlbr., *Lasallia rossica* (Dombr.) Golubk., *Physconia grisea* (Lam.) Poelt. Следует отметить находку реликтового лишайника *Lobaria retigera* на валунах россыпи Баргузинского хребта в губе Ая на побережье озера Байкал.

1. Реликтовый лишайник *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. – Лобария легочная – произрастает в основаниях стволов кедра, лиственницы *Larix gmelinii* в сосново-лиственничном лесу в бухте Ая, на валунах. Лишайник относится к неморальному элементу с мультирегionalным типом ареала, мезофит. Популяции лишайника *Lobaria pulmonaria* обильно произрастают на пихте, ели по долинам рек Большая, Давша, Езовка Баргузинского государственного биосферного заповедника [2]. В 2012 г. отмечен данный вид на стволе осины в сосново-осиновом лесу на склоне горы в окрестностях пос. Курбулик Забайкальского национального парка (Заповедном подлесье). Редкий вид *Lobaria pulmonaria* занесен в «Красную книгу Республики Бурятия», «Красную книгу Российской Федерации» [4, 5]. Указаны местонахождения.

2. Реликтовый лишайник *Lobaria retigera* (Bory) Trevisan – Лобария сетчатая – произрастает на валунах каменистых выходов в бухте Ая. Был отмечен однажды крупный образец редкого листоватого лишайника *Lobaria retigera* (Bory) Trevis. Популяции лишайников произрастают на валунах каменистых выходов отрога западного склона Баргузинского хребта северо-восточного побережья озера Байкал по долине р. Шумилиха, долине р. Большая Баргузинского заповедника. Лишайник *Lobaria retigera* был обнаружен на камнях «зарослей камней» в предгорьях восточного склона хребта Баргузинского

[6]. Лишайники *Lobaria pulmonaria*, *L. retigera* являются остатками миоценовой лишайнофлоры, ареалы распространения которых были связаны с тропическими и субтропическими лесами теплого периода [7]. Лишайник *L. retigera* относится к неморальному элементу с азиатско-американско-африканско-австралийским типом ареала. Вид внесен в Красную книгу Российской Федерации, Республики Бурятия. Лишайники рода *Lobaria* насчитывают 70 видов, которые широко распространены в тропических и субтропических районах Тихого океана. В Голарктике богата лобариями флора Китая, Японии, советского Дальнего Востока, в Европе – приатлантических районов [7]. В Бурятии произрастает 7 видов рода *Lobaria*; на Западном и Восточном Саянах – 7 [8]; на Дальнем Востоке – 19 [9].

3. *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randle et Thell. – Тукнерария Лаурера – произрастает на стволах сосны, на валунах каменистых выходов в сосново-кедрово-лиственничных, сосновых, сосново-лиственничных лесах в окрестности губы Ая, в окрестностях озера Фролихи. Лишайник произрастает на стволах сосен, лиственниц, берез по долинам рек Большая, Давша, Кабанья, Езовка, Таркулик, Южный Бирикан Баргузинского заповедника. Вид также внесен в Красную книгу Российской Федерации [5].

4. *Mycoblastus affinis* (Schaerer) T. Schauer – Микобластус близкородственный – Таллом светло-серого цвета, апотеции черные, 1-3 мм в диаметре, округлые, гимений бесцветный. Споры крупные, бесцветные, эллипсоидной формы 63.36 x 28.08 мкм, 70 x 30 мкм. Лишайник произрастает на валежнике сосново-березово-багульникового леса в окрестностях озера Фролихи. Распространение данного вида в «Определителе лишайников России» А.А. Дробыш отмечает в Восточной Сибири [10]. Лишайник впервые найден на Баргузинском хребте. Более широко распространен лишайник *Mycoblastus sanguinarius* (L.) Norgman в лесах и горных ландшафтах Баргузинского заповедника, Забайкальского национального парка [2, 12, 13].

5. *Umbilicaria krascheninnkovii* (Savich) Zahlbr. – Умбиликария Крашенинникова – на камнях в сосново-лиственничном лесу в окрестностях оз. Фролихи. Лишайник впервые отмечается на Баргузинском хребте.

6. *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm. – Умбиликария шерстистая – на освещенной вертикальной поверхности огромных валунов каменистых выходов отрога Баргузинского хребта в бухте Ая вблизи побережья озера Байкал. Лишайник от-

мечался на горе Белая долине горной р. Кика, в верховье р. Левая Сосновка Баргузинского заповедника.

В бухте Аяя на валунах каменистой россыпи обильно произрастает популяция лишайника *Tucknerararia laureri* с крупными лопастями в синузии с лишайником *Lobaria pulmonaria*. Обычно чаще эти виды произрастают в основании стволов деревьев: первый – в основании стволов сосны, лиственницы, второй вид часто произрастает на стволе и ветвях ели, пихты по долинам рек Большая, Давша, Езовка Баргузинского заповедника [2].

Таким образом, в результате исследования в 2011 г. в лесных ценозах выявлено 99 видов лишайников во Фролихинском государственном заказнике. Были обнаружены редкие виды ли-

шайников из рода *Lobaria*. Лишайник *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. произрастает в основаниях стволов кедра, лиственницы, на камнях в синузии с *Tucknerararia laureri* на побережье озера Байкал в бухте Аяя, далее по тропе к озеру Фролиха на ветвях ивы в болотистой местности. Реликтовый лишайник неморального элемента *Lobaria retigera* (Bory) Trevis – на валунах каменистых выходов в бухте Аяя. Лишайники арктоальпийского элемента *Umbilicaria vellea*, *Umbilicaria krascheninikovii* произрастают в горно-лесном поясе в губе Аяя на побережье озера Байкал. Впервые был собран интересный вид лишайника *Mycoblastus affinis* (Schaerer) T. Schauer на Баргузинском хребте – в окрестностях озера Фролихи Фролихинского заказника Республики Бурятия.

#### Литература

1. Природа Байкала. Баргузинский заповедник. – Иркутск: Приус. – 76 с.
2. Будаева С.Э. Лишайники лесов Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1989. – 104 с.
3. Esslinger T.L. A Cumulative Checklist for the Lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the Continental United States and Canada. North Dakota State University, 2008. – 259 p.
4. Красная книга Республики Бурятия. Редкие и исчезающие виды растений и грибов. – Новосибирск: Наука, 2002. – 340 с.
5. Красная книга Российской Федерации. Растения грибы. М.: Товарищество научных изданий, 2008. – 854 с.
6. Будаева С.Э. Лишайники лесных ценозов «сада камней» Икатского и восточного склона Баргузинского хребтов // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований: тр. междунар. совещания, посвящ. 120-летию В.П. Савича. – СПб., 2006. – С. 45-49.
7. Голубкова Н.С. Анализ лишайников Монголии. Л.: Наука, 1983. – 248 с.
8. Седельникова Н.В. Лишайники Западного и Восточного Саяна. – Новосибирск: Наука, 2001. – 188 с.
9. Чабаненко С.И. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 232 с.
10. Дробыш А.А. Семейство Mycoblastaceae – Mycoblastus // Определитель лишайников России. – 2008. – Вып. 10. – С.118-121.
12. Будаева С.Э. Материалы к флоре лишайников Забайкальского национального парка // Ботан. журн. 2002. – Т.87, №5. – С. 55-62.
13. Будаева С.Э. Аннотированный список лишайников Республики Бурятия. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2012б. – 182 с.

Будаева Софья Эрдынеевна, кандидат биологических наук, с.н.с., ФГБУ «Заповедное подлесье». 670045, г. Улан-Удэ, ул. Комсомольская, 44-64. Тел.: 44-17-24, e-mail.: sbudaeva@mail.ru

Budaeva Sofia Erdineevna – cand. of biological.sci., senior scientific employee of the Reserved podlemorie . 670045. Ulan-Ude, str. Comsomolsci , 44-64. e-mail.: sbudaeva@mail.ru

УДК 636.085.51 (5-015)

© Л.Б. Буянтуева, Б.Б. Намсараев, Е.Э. Валова

### Видовой состав и продуктивность ковыльно-разнотравных степных пастбищ Центральной Азии

На основании всех изученных показателей исследуемых степных пастбищ: незначительного проективного покрытия, небольшого видового разнообразия, низких запасов мертвой (подстилки) и живой надземной фитомассы, за исключением некоторых сообществ Внутренней Монголии и разнотравно-ковыльного сообщества Монголии и широкого распространения устойчивых к выпасу растений, таких как *Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*, *Carex duriuscula* и *Leymus chinensis*, можно отметить их умеренную пастбищную трансформацию. Для повышения эффективности использования растительных ресурсов степных пастбищ необходима оптимизация пастбищной нагрузки.

**Ключевые слова:** степные фитоценозы, общие запасы надземной фитомассы, флористический состав, пастбищная трансформация.



L.B. Buyantueva, B. B. Namsaraev, E.E. Valova

### Comparative analysis of species composition and productivity of feather kovyl-forb steppe pastures of Central Asia

Based on all the studied parameters investigated steppe pastures: small projective cover, low species diversity, low stocks dead (litter) and live aboveground biomass, with the exception of some communities of the Inner Mongolia and forb – feather (kovylnoe) communities of Mongolia and widespread grazing resistant plants, such as *Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*, *Carex duriuscula* and *Leymus chinensis* one can mark their moderate pasture transformation. Therefore, to improve the efficiency of the use of these plant resources should be optimized steppe pastures. Special measures to restore and enhance the productivity of steppe pastures to Buryatia, where there is a significant impoverishment of flora and significant low stocks of dead and living phytomass must be taken.

**Keywords:** steppe plant communities, the overall aboveground biomass, floristic composition, pasture transformation

Одной из проблем современности является сохранение степных экосистем. В настоящее время аридизация климата, увеличение численности населения и как следствие поголовья скота, освоение месторождений, добыча и транспортировка полезных ископаемых и другие антропогенные воздействия привели к отчуждению и интенсивному использованию степных пастбищ Центральной Азии и их деградации.

Преобразование экологии степных экосистем сопровождается сменой видового разнообразия, снижением питательной ценности травостоя, уменьшением продуктивности фитоценозов и различными нежелательными процессами. Поэтому исследования степных пастбищ Центральной Азии позволяют оценить современное состояние структуры и функционирования, это необходимо для сохранения их видового разнообразия и продуктивности.

Чтобы изучить видовой состав и продуктив-

ность ковыльно-разнотравных степных пастбищ Центральной Азии, были выбраны широко распространенные ковыльно-разнотравные степные сообщества, расположенные на территории (рис. 1):

- Бурятии: на высоте 598-686 м над уровнем моря, на территории Иволгинского и Мухоршибирского районов Бурятии с координатами  $51^{\circ}08' - 51^{\circ}36'$  с.ш. и  $107^{\circ}03' - 107^{\circ}768'$  в.д.;

- Монголии: на высоте 1213-1489 м над уровнем моря, на территории аймагов Хэнтий, Сухэ-Баатор и Дорнод Монголии с координатами  $47^{\circ}28' - 47^{\circ}49'$  с.ш. и  $109^{\circ}05' - 109^{\circ}24'$  в.д.;

- Внутренней Монголии (Китай): на высоте 977-1317 м над у. м., на территории Шилийн Гол, Мал Жалын Тала, Зуун-Узэмчин, Саилин-Баянхovor, Зун-Узэмчин, Мандах булаг Хошуу нуур гацаа, Шилийн хот и Овормонгол с координатами  $43^{\circ}03' - 46^{\circ}13'$  с.ш. и  $115^{\circ}37' - 118^{\circ}28'$  в.д.

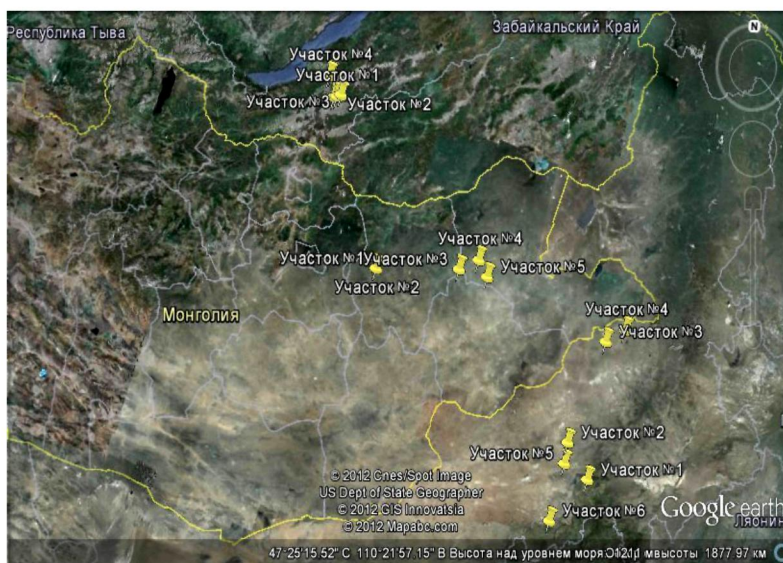


Рис. 1. Исследуемые степные растительные сообщества Центральной Азии (Бурятии, Монголии и Внутренней Монголии)

Запасы надземной (живой и мертвой) фитомассы определены методом укосов в период массового цветения (2010-2012) на пробных участках 1 м<sup>2</sup> в пяти повторностях [4]. Видовой состав выявлен по определителям [1] и [2]. Для нахождения сходства систематического состава флор исследуемых фитоценозов использован коэффициент Жаккара [3].

При совпадении экологических условий произрастания данных растительных сообществ (резко континентальный климат и недостаточное увлажнение) исследуемые степные фитоценозы характеризуются общими чертами: незначительным проективным покрытием (30-55%), слабой видовой насыщенностью, слабо выраженной ярусной структурой и низкорослостью травостоя. По экологической приуроченности описанные растительные сообщества представлены в основном ксерофитами. В исследуемых сообществах распространены также криоксерофиты (*Filifolium sibiricum* и др.).

Флористический состав степных фитоценозов Центральной Азии представлен 33-66 видами из 14-22 семейств, из которых наибольшее видовое разнообразие характерно для сложноцветных, злаковых и розоцветных. Незначительное разнообразие семейств (14) и наименьшее количество видов (33) отмечено в степных сообществах Бурятии. Видовой состав флоры исследуемых сообществ Монголии и Китая более разнообразен и представлен 51 видом из 17 семейств и 66 видами из 22 семейств соответственно.

Несмотря на территориальную разобщенность, исследуемые степные сообщества Центральной Азии имеют однотипный комплекс видов флоры, что свидетельствует об общности истории их развития. Видовой состав представлен сибиро-монгольскими, дауромонгольскими и маньчжурскими видами, хорошо адаптированными к засухе и недостатку тепла. Наибольшее сходство флористического состава наблюдается в растительных сообществах Внутренней Монголии (Китая) и Монголии. Коэффициент Жаккара равен 0,52.

Данный показатель флористического состава исследуемых фитоценозов Бурятии и Монголии равен 0,39. Более низкий показатель Жаккара, равный 0,33, выявлен при исследовании флор Бурятии и Китая.

Для характеристики кормовой ценности исследуемых степных фитоценозов приводятся данные о численности видов трав по основным ботаническим группам и категориям хозяйственной оценки. Травостой ассоциации исследуемых сообществ представлен следующим со-

отношением групп: разнотравье – 53,3-71,4%, злаковые – 11,1-34,8%, бобовые – 2,9-13,3% и осоковые – 2,9-8,6%.

Наибольшая фитоценотическая роль в сложении растительного покрова исследуемых пастбищ принадлежит устойчивым к пастбищной нагрузке дерновинным злакам. Они в значительной мере определяют основу кормового рациона и представлены видами, имеющими хорошую питательную ценность, – *Stipa krylovi*, *Stipa grandis*, *Cleistogenes sguarrosa*, *Agropyron cristatum*, *Poa attenuata* и *Leymus chinensis*. Среди ковылей в основном преобладает *Stipa krylovii*.

Существенное значение в сложении травостоя имеет ксерофитное разнотравье – *Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis* и *Potentilla bifurica*. Высокое их участие свидетельствует о пастбищной деградации исследуемых фитоценозов. Кормовая ценность разнотравья второстепенная. Однако отдельные виды растения, такие как *Heteropappus altaicus*, *Kochia prostata*, *Bupleurum bicale*, имеют хорошую питательную ценность.

Доля бобовых в исследуемых сообществах незначительна, в основном они представлены *Astragalus galactidies* и кустарниками – *Caragana pygmaea* и *Caragana microphylla*. Данные кустарники встречаются небольшими пятнами, создавая мозаичность растительного покрова, и неохотно поедаются скотом из-за горького вкуса и грубости сырья. Хорошую питательную ценность имеют представители из семейства Бобовые *Medicago falcate* и *Medicago ruthena*. Однако они распространены лишь в степных фитоценозах Внутренней Монголии.

В исследуемых сообществах осоковые практически не обнаружены. Встречаются лишь единичные экземпляры *Carex duriuscula* и *Carex Korshinkyi*, за исключением 1 и 5 растительных сообществ Внутренней Монголии, где отмечено их достаточное содержание. Представленные виды осок практически не имеют питательной ценности.

Наряду с чисто степными и лесостепными растениями в данных сообществах встречаются горные и даже высокогорные растения, свойственные субальпийскому и альпийскому поясам. Например, *эдельвейс*, который в Европе встречается только высоко в горах, *Aconogonon angustifolium*, *Serratula centaroides* и др.

Особое положение во флоре исследуемых степных формаций занимают также декоративные и лекарственные растения, представленные *Cymbaria daurica*, *Veronica incana*, *Galium verum*, *Potentilla acaulis*, *Thymus dauricus*, *Sanguisorba officinalis*, *Heteropappus altaicus*, *Astragalus galactites*, *Caragana pygmaea* и др.

Биологическая продуктивность является важнейшей характеристикой растительных сообществ. Продуктивность надземной фитомассы исследуемых степных пастбищ составила 2,7-17,6 ц/га. Более высокие запасы надземной фитомассы (12,6-17,3 ц/га) встречаются в растительных сообществах Внутренней Монголии, за исключением сильно подверженного пастбищной нагрузке леймуново-змеяково-ковыльного сообщества (6 участок), где запасы составили всего 3,6 ц/га. Видимо, большая продуктивность надземной фитомассы данных сообществ обусловлена природно-климатическими особенностями данного региона: мягкими зимами, менее глубоким промерзанием почв в зимний период, более теплым весенним периодом, что способствует быстрому оттаиванию почв, и обильными летними дождями.

Для улучшения травостоя степных пастбищ также широко в данном регионе используется выжигание растительности в весенний период. О частых пожарах свидетельствует более высокое содержание в данных степных растительных сообществах корневищных злаков – *Leymus chinensis* и более заметное ослабление роли *Artemisia frigida* и осок.

Продуктивность надземной фитомассы исследуемых сообществ Монголии составила 6,42-17,6 ц/г. Более низкие запасы надземной фитомассы отмечены в растительных сообществах Бурятии – 2,7-7,1 ц/га. Это обусловлено, видимо, интенсивным их использованием под пастбища.

#### Литература

1. Флора Центральной Сибири / под ред. Л.И. Мальшева, Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 1979. – 1012 с.
2. Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом). – Л.: Валанг, 1996. – 490 с.
3. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: учеб. пособие. – Л.: Наука, 1982. – С.231
4. Родин Л.Е., Ремизов И.П., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики биологического круговорота в фитоценозах. – Л.: Наука, 1968. – 232 с.

Буянтуева Любовь Батомункуевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экспериментальной биологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, тел. 8(3012)211593 (деканат), 8(3012)663992, e-mail: blb62@mail.ru

Намсараев Байр Бадмабазарович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой экспериментальной биологии, заведующий лабораторией микробиологии Института общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук. 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел.: 8(3012) 43-49-02, факс: 8(301)43-30-34, e-mail: bair\_n@mail.ru

Валова Елена Эрдемовна, кандидат географических наук, доцент кафедры экспериментальной биологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, тел. (3012)21-15-93, e-mail: elena-valova@yandex.ru

Byantueva Lyubov Batomunkuevna, candidate of biological sciences, lectures of experimental biology, Biological-geographical faculty of the Buryat State University, Ulan-Ude, Russia. e-mail: blb62@mail.ru. Address: Republic Buryatiya, Ulan-Ude, 670000, 24a Smolin street, ph: 8(3012)211593 (cleans office), ph: 8(3012) 663992, e-mail: blb62@mail.ru

Namsaraev Bair Badmabazarovich, professor, doctor of biological sciencens, head of department of experimental biology, head of laboratory microbiology Institute of General and experimental biology of the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences. Address: Republic Buryatiya, Ulan-Ude, 670047, 6 Sahyanova street, ph: 8(3012) 43-49-02, fax: 8(301)43-30-3, e-mail: bair\_n@mail.ru

Valova Elena Erdemovna, candidate of geographical sciences, the senior lecturer of experimental biology, Biological-geographical faculty of the BuryatState University, Ulan-Ude, Russia. Address: Republic Buryatiya, Ulan-Ude, 670000, 24a Smolina street, tel: (3012) 21-15-93, e-mail: elena-valova@yandex.ru

Кроме того, наличие значительных низких зимних температур обуславливает существование отрицательных среднегодовых температур воздуха в данном регионе, что приводит к более глубокому промерзанию почвы и медленному их оттаиванию и способствует задержке начала вегетации растений.

Общие запасы мертвой надземной фитомассы (подстилки) исследуемых фитоценозов незначительны (1,1-6,6 ц/га) и составили всего 8-53% от общих запасов живой надземной фитомассы.

Таким образом, на основании всех изученных показателей исследуемых степных пастбищ: незначительного проективного покрытия, небольшого видового разнообразия, низких запасов мертвой и живой надземной фитомассы, за исключением некоторых сообществ Внутренней Монголии и разнотравно-ковыльного сообщества Монголии и широкого распространения устойчивых к выпасу растений, таких как *Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*, *Carex duriuscula* и *Leymus chinensis*, можно отметить их умеренную пастбищную трансформацию. Поэтому для повышения эффективности использования растительных ресурсов данных степных пастбищ необходима оптимизация пастбищной нагрузки. Особые меры для восстановления и повышения урожайности необходимо принять степным пастбищам Бурятии, где выявлены существенное обеднение флоры и значительные низкие запасы живой и мертвой надземной фитомассы.

УДК 581.524.4(571.52)

© Н.Г. Дубровский, Б.Б. Намзалов, А.В. Ооржак

### О некоторых результатах флористических и эколого-фитоценологических исследований залежной растительности Тувы

В работе приведены некоторые итоги многолетних исследований флористического и фитоценологического разнообразия залежной растительности Центрально-Тувинской котловины. Рассмотрена проблема экологизации земледелия, что связано с внедрением залежного клина в системы севооборотов, а также возможность восстановления плодородия почвы и ее физических свойств в ходе развития залежей.

**Ключевые слова:** вид, фитоценоз, залежная растительность, ассоциация, сукцессия, экологизация земледелия.

N.G. Dubrovsky, B.B. Namzalov, A.V. Oorzhak

### Some results floristic and ecological and phytocenotip of research deposits vegetation of Tuva

The paper presents some of the results of years of research and floristic diversity phytocentral fallow vegetation Central Tuva Basin. Finally, the problem of greening of agriculture, associated with the introduction of the wedge in the fallow crop rotation system. The possibility of restoring soil fertility and physical properties in the course of development of deposits. Introduction of deposits rich diversity of living organisms and their subsequent inclusion in the biological cycle is a promising development in eco-adaptive farming in mountain regions of Tuva, south Siberia.

**Keywords:** view, phytocenosis, the deposit vegetation, association, succession, the ecologin of agriculture.

В условиях аридного и резко континентального климата Тувы развитие богарного земледелия (без орошения) не оправдалось. Однако сложный рисунок рельефа межгорных котловин, контрастный климатический режим обеспечивают парадоксальную неоднородность и мозаичность почвенно-растительных комбинаций, особенно в предгорьях. Этому способствует некоторое улучшение гидротермических факторов в периферических частях котловин (эффект предгорной гумидности), что показано многими исследователями [4, 15]. Поэтому неудивительно некоторая стабильность урожайности в посевах Тандинского, Каа-Хемского, отчасти Пий-Хемского кожунов, где сосредоточено около 70% пашен республики [10]. Значительные распахивания в засушливых районах западной и центральной частях Тувинской котловины не дали положительных результатов. Так, в Дзун-Хемчикском и Улуг-Хемском кожунах были трансформированы под пашни 12,7 и 13,3% общих площадей сельскохозяйственных угодий соответственно. В настоящее время эти земли находятся на различных стадиях залежной демутиации.

Залежные земли Тувы до недавнего времени не были объектом специального изучения. В 2000 г. были организованы первые полевые экспедиционные исследования флоры и растительности залежных экосистем региона в составе геоботанической экспедиции Тувинского государственного университета. Ниже приведем краткие сведения об основных результатах проведенных исследований [7, 12, 13, 17,].

### Флора залежной растительности

Проблема залежных земель, исследование процессов восстановления естественной растительности пахотных угодий относятся к классическим в отечественном естествознании и нашли отражение еще в трудах В.В. Докучаева в его системе «залежно-парового» земледелия. Новый импульс интереса к залежному вопросу появился в 1980-1990 гг. прошлого столетия в связи развитием концепции эколого-адаптивного природопользования [1, 2, 20]. Однако глубокое познание процессов восстановления почвенного плодородия на залежах, роли в этом растительных остатков на различных стадиях их зацеplения может быть, начиная с выявления одной из фундаментальных сторон залежной растительности – ее флоры, а также дана оценка интенсивности биохимической и микробиологической деструкции опада.

В результате обработки материалов о видовом составе залежных фитоценозов с привлечением данных флористических и геоботанических исследований [11, 18] выявлен состав флоры залежной растительности Тувы – 246 видов сосудистых растений, относящихся к 32 семействам и 130 родам: *Asteraceae* (43/18%); *Poaceae* (35/14, 2%); *Brassicaceae* (26/11%); *Chenopodiaceae* (22/9%); *Fabaceae* (15/6, 1%) и т.д.

По количеству видов лидирующее положение занимают семейства *Asteraceae*, *Poaceae* и *Brassicaceae*. Разнообразие видов астровых, где имеется много адвентивных видов, объясняется экологической пластичностью и лучшей при-

способностью их к переносу семян (видоизмененные листочки обертки, паппус и др.). Высокий удельный вес занимают злаки. Они весьма устойчивы в посевах, но большинство из них не является широко распространенным сорным растением. Из семейства крестоцветных во флоре – классические сорняки, преимущественно малолетники.

В видовом составе доля малолетников (однолетники и многолетние монокарпики) наиболее значима, составляет около 20%. По отдельным районам картина несколько различается. Так, в Центрально-Тувинской котловине доля малолетников во флоре превышает показатели по сопредельным районам восточной и западной частей, соответственно 19,6 и 17,0, 17,5%. Подобная закономерность выявлена в соотношении основных экологических групп, где среди залежных растений преобладание видов ксерофитной экологии характерно в Центральной Туве (19,6%) по сравнению с другими (15,0, 15,7%). Причем псаммофиты на залежах отмечены только в Улуг-Хемской котловине, около 0,3%.

Специально флору и растительность залежных земель Тувы еще не изучали. Нами в ходе полевых исследований и анализа полученных результатов предложена систематизация флористического комплекса залежей (ФКЗ) на три группы с учетом их встречаемости и экологических особенностей видов растений:

А. Типично залежные растения (*Setaria viridis*, *Chenopodium album*, *Camelina microcarpa*, *Lappula squarrosa*, *Convolvulus arvensis*, *Nonnea pulla*, *Artemisia scoparia* и другие);

Б. Залежно-степные (переходные) растения, одинаково встречающиеся как в степных сообществах, так и на залежах (*Cleistogenes squarrosa*, *Psathyrostachys juncea*, *Carex duriuscula*, *Allium anisopodium*, *Potentilla bifurca*, *Artemisia frigida*, *Heteropappus altaicus* и другие);

В. Спонтанно-инвазионные (случайно залежные) растения, связанные с редкими случаями внедрения видов, не свойственных залежам (*Stipa capillata*, *Carex pediformis*, *Dianthus versicolor*, *Potentilla nudicaulis*, *Astragalus adsurgens*, *Oxytropis strobilacea*, *Aster alpinus* и др.).

Выявленные группы видов в определенной степени относятся к индикаторам состояния залежных фитоценозов, по их относительному участию можно прогнозировать не только возраст залежей, но и позиции их в стадии восстановления [16]. Так, для анализа состояния залежной растительности Тувы мы вслед за В.А. Носиным [15] разделили территорию внутренней части региона, где культура пахотного

землепользования занимала в недавнем прошлом заметное место в экономике республики, на три природных сектора. *Западная Тува* (ЗТ) рассматривается преимущественно в границах Хемчикской котловины, *Центральная Тува* (ЦТ) включает Чаа-Хольскую, Улуг-Хемскую котловины вместе с Туранской депрессией, *Восточная Тува* (ВТ) охватывает восточные и юго-восточные части Центрально-Тувинской котловины, а также часть предгорий нагорья Сангилен [16].

В результате сравнительного анализа доля всех трех компонентов ФКЗ оказалась наиболее высокой в ЦТ. Более близки показатели по ЦТ и ВТ, в восточной части участие случайно залежных видов наиболее низка (7,6%). Данный факт свидетельствует о низкой степени в ВТ инвазии коренных степных видов на залежи по сравнению с ЗТ и ЦТ. Это может быть связано, с одной стороны, с меньшими площадями залежей или с лучшими условиями для богарного земледелия. В ЗТ и ЦТ (здесь более аридные условия) до 80-90% пахотных земель запущены в залежь, поэтому наблюдается усиленная инвазия типично степных видов в залежных экосистемах, ведущая к синантропизации естественной флоры.

#### **Классификация и особенности сукцессии растительности залежей**

При классификации растительности залежей Центрально-Тувинской котловины нами реализован доминантно-детерминантный подход. В качестве детерминантов выступают диагностические группы видов, четко реагирующие на изменения факторов среды. Их присутствие позволяет разграничивать близкие фитоценозы на группы, что служат основным критерием при выделении синтаксонов.

Залежная растительность нами рассматривается как антропогенно обусловленный тип (флороценотип) на месте распаханых под сельскохозяйственные земли степей. Единый их генезис, связанный с коренной трансформацией сообществ степных экосистем в результате распашки, позволяет рассматривать их в рамках особого флороценопита.

Растительность залежей в ходе многолетней динамики (сукцессии) проходит ряд временных стадий (бурьянистые, корневищные, рыхлокустовые и плотнокустовые). Последние развиваются достаточно продолжительное время (до 10 и более лет) и составляют определенные этапы в филоценогенезе растительности залежей. Сообщества этих стадий имеют отличительные особенности во флористическом составе и структуре, что вполне допустимо их рассматривать в

ранге подтипов (или флороценотивов 2-го порядка). В соответствии с основными стадиями залежной сукцессии правомочно выделить 4 ФЦТ: А – бурьянистые залежи; Б – корневищные залежи; В – рыхлокустовые залежи; Г – плотнокустовые залежи.

Формации выделяются с учетом преобладающих биоморф основных ярусов (подъярусов) всего флористического состава. Ассоциации объединяют фитоценозы однотипные как в отношении экологической приуроченности, так и во флористическом составе. Предварительная систематизация описаний проводилась с использованием компьютерной программы классификации растительности “TURBO (VEG)”, что по-

зволило выделить диагностические блоки видов.

На основании анализа и обработки 120 геоботанических описаний выделено 20 ассоциаций, 6 формаций и 4 флороценотива, которые подробно охарактеризованы в специальной работе [6].

В целом классификация залежной растительности Центрально-Тувинской котловины проводилась в тесной связи с экологической спецификой сообществ, что позволило выявить основные закономерности формирования растительности залежных земель и дать экологическую интерпретацию выделенным синтаксономическим единицам.

#### Схема классификации залежной растительности Тувы Центрально-Тувинской котловины

##### **Флороценотип А – Бурьянистые залежи**

##### **Формация Полынные**

Ассоциация: Коноплево-полынные (*Cannabis ruderalis*, *Artemisia sieversiana*, *Artemisia glauca*, *Artemisia scoparia*)

Ассоциация: Липучково-полынные (*Lappula microcarpa*, *Artemisia glauca*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia sieversiana*)

Ассоциация: Бодяково-полынные (*Cirsium setosum*, *Artemisia glauca*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia sieversiana*)

Ассоциация: Неопалласиево-полынные (*Neopallasia pectinata*, *Artemisia sieversiana*, *Artemisia glauca*, *Artemisia scoparia*)

Ассоциация: Скердово-полынные (*Crepis tectorum*, *Artemisia glauca*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia sieversiana*)

##### **Формация Коноплевые**

Ассоциация: Полынно-коноплевые (*Artemisia scoparia*, *Artemisia sieversiana*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia commutata*, *Cannabis ruderalis*)

Ассоциация: Полынно-крупково-коноплевые (*Artemisia scoparia*, *Draba nemorosa*, *Cannabis ruderalis*)

Ассоциация: Полынно-липучково-коноплевые (*Artemisia scoparia*, *Artemisia glauca*, *Lappula microcarpa*, *Cannabis ruderalis*)

##### **Флороценотип Б – Корневищные залежи**

##### **Формация Пырейные**

Ассоциация: Гетеропаптусово-змеевково-пырейные (*Heteropappus altaicus*, *Cleistogenes squarrosa*, *Elytrigia repens*)

Ассоциация: Липучково-вьюнково-пырейные (*Lappula marginata*, *Lappula microcarpa*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*)

Ассоциация: Гетеропаптусово-щетишниково-пырейные (*Heteropappus altaicus*, *Setaria viridis*, *Elytrigia repens*)

Ассоциация: Гетеропаптусово-гречишно-пырейные (*Heteropappus altaicus*, *Fagopyrum esculentum*, *Elytrigia repens*)

Ассоциация: Ковыльно-гетеропаптусово-пырейные (*Stipa capillata*, *Heteropappus altaicus*, *Elytrigia repens*)

Ассоциация: Смолевково-вьюнково-пырейные (*Silene viscosa*, *Convolvulus ammannii*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*)

##### **Флороценотип В – Рыхлокустовые залежи**

##### **Формация Змеевковые**

Ассоциация: Ковыльно-гетеропаптусово-змеевковые (*Stipa capillata*, *Heteropappus altaicus*, *Cleistogenes squarrosa*)

Ассоциация: Вьюнково-пырейно-змеевковые (*Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Cleistogenes squarrosa*)

##### **Формация Овсцовые**

Ассоциация: Гетеропаптусово-вьюнково-овсцовые (*Heteropappus altaicus*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus ammannii*, *Helictotrichon altaicum*)

Ассоциация: Тонконогово-лапчатково-овсцовые (*Koeleria cristata*, *Potentilla bifurca*, *Helictotrichon altaicum*)

##### **Флороценотип Г – Плотнокустовые залежи**

##### **Формация Ковыльные**

Ассоциация: Полынно-овсцово-ковыльные (*Artemisia scoparia*, *Artemisia sieversiana*, *Artemisia frigida*, *Helictotrichon altaicum*, *Stipa capillata*)

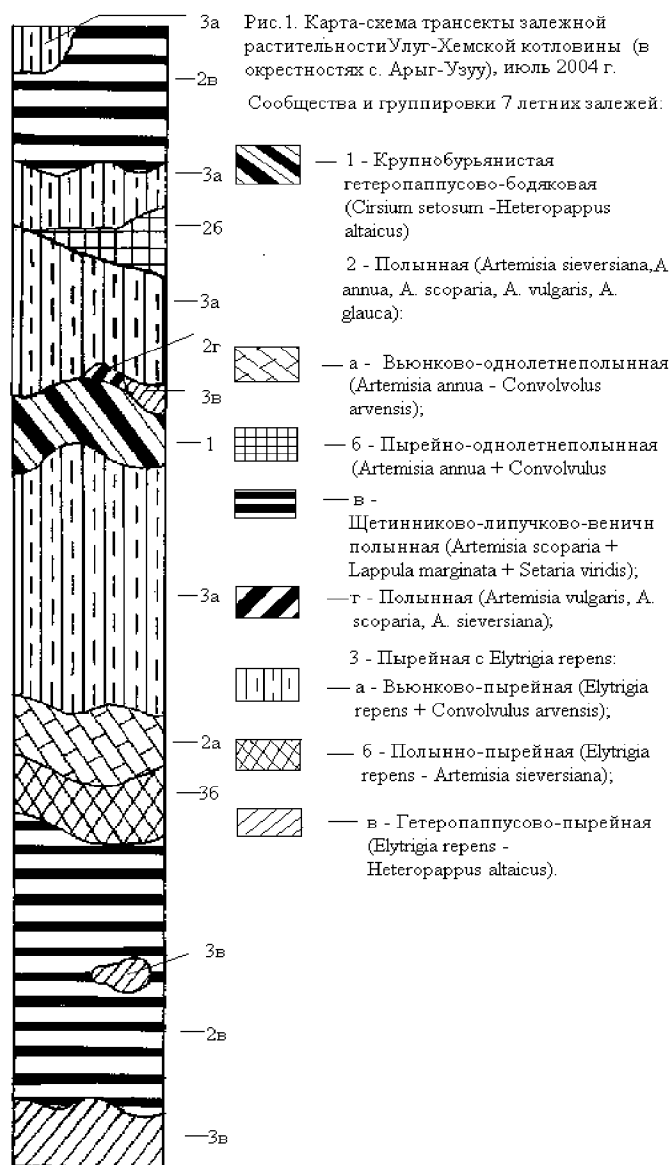
Ассоциация: Змеевково-тонконогово-ковыльные (*Cleistogenes squarrosa*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*).

Сукцессия на залежных землях на месте сухих степей в условиях горно-котловинного рельефа Тувы имеет свою специфику и часто не укладывается в общепринятую схему, установленную в европейской части страны (рис. 2).

Касаясь региональных особенностей демулационных процессов, следует отметить факт развития особой мелкобурьянистой стадии, предшествующей развитию крупного бурьяна, в условиях Абаканских и Тувинских степей [5, 6, 9, 11].

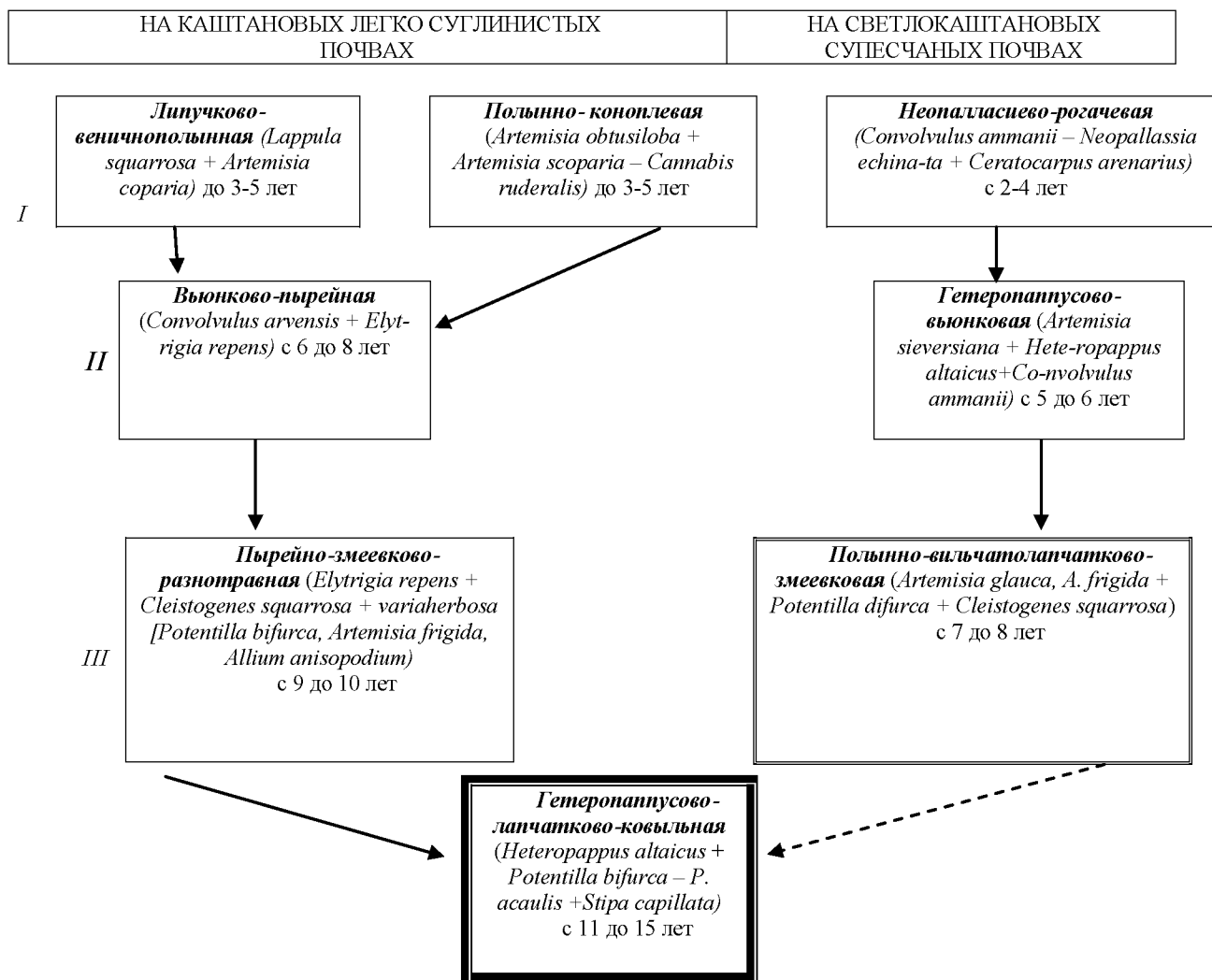
В целом для растительности залежей Тувы характерно пятнисто-мозаичное сложение, в структуре сообществ которого трудно уловить их разновозрастность с позиций общепринятой концепции 4-стадийности в залежной демуляции. Так, например, контур с бурьянистым фитоценозом пространственно на небольшом протяжении сочетается с вьюнково-пырейными группировками или мятликовыми рыхлодерновинными сообществами (рис. 1). Это видно на карте-схеме пространственной фитоценологической структуры залежной растительности в окрестности с. Арык-Узуу. С позиций общей теории их следует трактовать как разновозрастные

стадии зацелинения, что не соответствует действительности. Столь парадоксальная разнонаправленная векторность демуляционного процесса, по-видимому, является следствием не только микроклиматических контрастов, но и исключительной неоднородности субстрата, механического, термического и гидрологического режимов поверхностных горизонтов почв. Виды растений (семена в почве, внешний занос диаспор из окраин полей) различной экологии, обеспечивающие первичные стадии залежной сукцессии, оказываются в условиях достаточно неоднородных по эдафическому фону.



Так, по результатам наших исследований и данным И.П. Быкова (2003), на залежах по фону каштановых почв наблюдаются случаи выпадения бурьянистых группировок (рис. 2, стадия I),

при этом длиннокорневищные злаки (*Elytrigia repens*, *Leymus chinensis*) формируют почти монодоминантные сообщества с небольшим участием видов – монокарпиков первичной стадии.



IV

Примечание к схеме демуляции

I – IV

-----

**Квадрат с жирной линией** -  
**Квадрат с тонкими двойными линиями**

- стадии залежной сукцессии (защелинения)
- векторы направленности сукцессии
- вектор вероятностного направления сукцессии (не всегда наблюдаемая смена сообществ)
- заключительная стадия сукцессии (вторичная целина)
- условно-заключительная стадия на залежах по фону светлокаштановых супесчаных почв

Рис. 2. Схема зарастания залежей на каштановых и светлокаштановых почвах Центральной Тувы

На рыхлокустовой стадии (рис. 2, стадия II) вместо пырея появляются рыхло- и плотнокустовые злаки и сопутствующие им виды (*Stipa capillata*, *Cleistogenes squarrosa*, *Agropyron cristatum*, *Convolvulus ammannii*, *Potentilla bifurca* и др.), более приспособленные к создавшимся новым условиям почвенной среды.

Период бурьянистого перелога, как показывают наши исследования, на всех типах почв Тувы представлен двумя группировками:

а) в условиях нормального увлажнения в основном полыни: *Artemisia sieversiana*, *A. vulgaris*, *A. annua*, из других семейств: *Sonchus oleraceus*, *Barbarea arcuata*, *B. stricta*, *Rumex acetosa* и т.д.

в) при недостаточном увлажнении фитоценозов: *Artemisia scoparia*, *Neopallasia pectinata*, *Lappula consanguinea*, *Hypocoum erectum*, *Convolvulus arvensis* и др.

Эти виды имеют хорошо развитую корневую



систему, проникающую иногда на глубину до метра и более, обладающую повышенной поглощательной способностью. Они способны поглощать из почвы те минеральные вещества, которые не доступны культурным растениям, и переводить их в доступные формы в процессе биологического круговорота веществ в биогеоценозе агрофитосистемы. Эти растения, как показали исследования И.П. Быкова с соавторами [3], являются насосами щелочных металлов. Так, например, их минеральный остаток имеет рН = 9,8 – 10,1. В результате рН пахотного горизонта бурьянистого перелога может достигать 7,5–7,7.

Корневищная и рыхлокустовая стадии характеризуются преобладанием корневищных растений. Основным доминантом является *Elytigia repens*. Это растение встречается также в бурьянистой стадии, но оно угнетено крупно – и мелкобурьянными сорняками. Содоминантом является *Agropyron cristatum*. Из рыхлодерновинных злаков выделяются *Poa angustifolia* и *Phleum phleoides*. Наряду со злаками широко распространены полыни – *Artemisia annua*, *A. sieversiana*. Флористический состав беднее, чем на бурьянистых залежах. Лишь на более увлажненных участках отмечаются *Melilolus suaveolens*, *Medicago falcata* и др. В пырейном перелогe рН снижается до 7,3 – 7,35.

Стадия плотнокустовых залежей отличается развитием отдельных синузий *Stipa krylovii*. По фитоценотической структуре она медленно, но приближается к сообществам целинных степей и рН почвы становится близким к нейтральному.

Демутация растительности на залежах показывает происходящие изменения в структуре ценозов, где на начальной бурьянистой стадии преобладают стержнекорневые малолетники – полыни и конопля [8]. В дальнейшем идет насыщение ценозов видами коротко- и длиннокорневищных форм. Наблюдается образование большого количества рыхло – и плотнокустовых злаков, которые постепенно расширяются и вытесняют растения, не приспособленные к сухим зонально-котловинным условиям развития степей.

#### **Залежь как фактор экологизации земледелия**

Одним из действенных, но малоиспользуемых путей восстановления утраченного плодородия является перевод пашни в залежь [14]. На территории Тувы до 50-х гг. прошлого столетия практиковалась залежно-паровая система земледелия. Сохранение плодородия почвы осуществлялось за счет действия естественных факторов, что выражалось, в частности, сменой во времени различных травянистых фитоценозов.

В связи с этим возникла необходимость в специальном изучении особенностей зарастания заброшенной пашни, видового их состава, стадий зацелинения и их длительности, а также возможности восстановления плодородия почвы при развитии залежей и перспективы их использования в качестве кормовых угодий [6].

С 1960-х гг. до настоящего времени на одном поле, какой бы величины оно ни было, выращивается одна культура. В целом особенностью залежной системы земледелия являлось ее биоразнообразие – на сравнительно небольшом участке в 100 га размещался клин культурных растений, который состоял из 8-10 видов, меньшего числа разновидностей и сортов. Так, например, на территории современной Бурятии возделывалось около десяти сортов пшеницы, которые относились к пяти разновидностям. Эти все виды и разновидности в то время могли размещаться на одном модельном поле. С 1940-х гг. до настоящего времени данное биоразнообразие утрачено, сегодня на одном поле, какой бы величины оно ни было, выращивается одна культура, одного вида, разновидности и сорта. Если поле сборное, что бывает редко при современных системах земледелия, то культуры подбираются очень близкие по своим биологическим и агротехническим признакам. Это приводит к значительному снижению их экологической устойчивости к факторам внешней среды. Так, растения пшеницы одного вида, сорта и одной разновидности утром одновременно открывают устьица и начинают поглощать углекислый газ, концентрация которого при сухости верхнего горизонта почвы и малого содержания в ней органического вещества резко падает. Это, по нашему предположению, начинается процесс светового дыхания растений, где потребляется до 50% продуктов фотосинтеза [19], а следствие этого – низкие урожаи монокультуры. Симптомом является неравномерное развитие растений в центре поля и на ее краях, возле полевых дорог. По периферии пашен растения развиты лучше, так как вследствие циркуляции воздуха они лучше обеспечены углекислотой, поэтому процесс фотодыхания и снижения фотосинтеза у них не наблюдается.

Второй особенностью растений, произрастающих в залежном клине, является то, что они не конкурируют с культурными посевами за использование для фотосинтеза углекислого газа и воды, так как они относятся к группе  $C_4$ , у которых устьица в дневное время закрыты и поглощение  $CO_2$  происходит в ночное время, когда влажность воздуха более высока. Эти растения в

ночное время насыщают свои клетки углекислым газом и, возможно, водой из паров воздуха, а в дневное время осуществляют процесс фотосинтеза при закрытых устьицах. Поэтому биологическая продуктивность этой группы растений даже в условиях засухи высока по отношению к культурным растениям.

Ведущим веществом и структурообразователем почвы является гумус. Исследования динамики гумуса почв на различных стадиях демутиации показали, что только на 7-8-й год наблюдается повышение гумуса в почве и наибольший положительный эффект оказывает пырейная залежь (Быков и др., 2003). При этом количество гумуса сосредоточено в горизонте 10-20 см, это не случайно, ибо здесь сосредоточена основная масса корневищ пырея, при разложении которой биосинтезируется гумус почвы. В этом же горизонте отмечается и высокая биологическая активность почвы. Отсюда под влиянием залежной растительности происходит увеличение гумуса и формирование агрономически ценных почвенных частиц.

Наши исследования влияния залежных сообществ и агроценозов на накопление снега, смыв почвы и вынос снеговой водой элементов минерального питания показали, что наибольшее количество снеговой воды накапливается в залежах бурьянистого перелога (полынные, донниковые) – 1200 м<sup>3</sup>/га, наименьшее – в паровом поле. Залежное поле характеризуется наибольшим стоком снеговой воды и наименьшим процентом ее поглощения почвой и растительными остатками (26%) по отношению к накопленной в зимний период. Однако общий объем поглощенной воды бурьянистым перелогом превышает паровое поле в весенний период на 58%, а поле пшеницы – на 29,3%. Интересно было определить влияние стока снежных вод на смыв почвы и вынос растворимых элементов минерального питания из поверхностного слоя почвы. Результаты исследований показали, что наибольший смыв почвы (усредненный) наблюдается на паровом поле и наименьший – по стерне. Промежуточное положение занимает залежный участок с сообществами бурьянистой стадии (172,96 кг/га).

При внедрении интенсивных систем земледелия, где значительное внимание уделено мобилизации потенциального плодородия за счет минерализации органического вещества почвы, что сопровождается физическими нагрузками на нее, появляется новый антропогенный фактор – уплотнение подпахотного горизонта с образованием плужной подошвы, которая в каштановых

почвах легкого механического состава образуется на глубине 18-20 см. Плотность ее достигает порой такой степени, что корневая система донников (*Melilotus album*, *M. suaveolens*), полыней (*Artemisia scoparia*, *A. pectinata*, *A. dracunculoides* и др.) не в состоянии ее преодолеть – центральный корень теряет геотропизм [2]. Вследствие этого корневые системы как культурных, так и сеgetальных растений осваивают в основном только пахотный горизонт, следовательно, не в полной мере используют влагу и питательные вещества нижележащих горизонтов почвы. Именно последующий этап – запуск пашни в залежный режим – позволяет избежать негативного воздействия уплотненного горизонта в почве (граница плужной подошвы) за счет развития в травостое залежей стержнекорневых травянистых монокарпиков (виды полыней, донника, сурепки и др.). Их мощные корневые системы, разрушая плужную подошву, мобилизуют ресурсы питательных веществ по всему почвенному горизонту, тем самым повышая урожайность не только посевов, но и продуктивность залежных фитоценозов. Как известно, залежи успешно используются в качестве кормовых угодий.

#### Выводы

В целом перспективы исследований процессов залежной сукцессии связаны с ориентацией на экосистемный подход в изучении сложного по структуре и функциям природного явления. Это предполагает:

1. Раскрытие механизмов смен в ходе демутиации и причин, их обуславливающих, что позволит в будущем прогнозировать и управлять данным процессом. Например, добиться сокращения по времени или даже полного выклинивания стадии бурьянистых залежей, в сообществах которых усиленно развиваются сорные, ядовитые и даже социально опасные виды растений (конопля, ячмень гривастый и др.). В дальнейшем необходимо разработать технологии, при использовании которых залежные сукцессии проходили без развития промежуточной бурьянистой стадии, тем более, что в естественных условиях описаны подобные явления.

2. Необходимы дальнейшие более углубленные исследования не только общего флористического состава растительности залежей, но и смены биоморфологического его спектра по стадиям демутиации, поскольку композиции особей видов различных жизненных форм растений в залежах совершенно специфично воздействуют на водно-физические свойства почв, миграции микро- и макроэлементов, на процессы гумусообразования. Биоморфы растений в ходе

демутации функционально связаны с огромным миром живых обитателей как в надземной, так и внутрипочвенной средах – бактериями, грибами, почвенными водорослями и, безусловно, с огромным миром беспозвоночных организмов. Отсюда актуальны комплексные исследования систем консортивных связей в залежных фитоценозах.

3. Разбалансирование агроэкологических систем горно-долинного земледелия в Южной Сибири, в частности в Бурятии и Тыве, про-

изошло в силу сокращения биоразнообразия компонентов в агросистемах, связанного со снижением поступления органического вещества в почву. Внедрение залежного клина в системы земледелия возможно благодаря многообразию живых организмов и включению в биологический круговорот агросистемы органического вещества и энергии в больших объемах, чем при чисто паровом земледелии, и способствует решению проблем, связанных с развитием экологических систем земледелия в регионе.

#### Литература

1. Аракчаа Л.К. Традиции тувинского этноса в сохранении биоразнообразия экосистем // Биоразнообразие и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона : Материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Кызыл, 22-28 сентября 2002 г. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2003. – С. 153-155.
2. Быков И.П., Намзалов Б.Б. Залечь как фактор экологизации земледелия Бурятии // Проблемы экологического земледелия в Байкальском регионе : материалы науч.-метод. семинара – круглого стола. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. уни-та, 1999. – С. 37-49.
3. Быков И.П., Куликов Г.Г., Давыдова О.Ю. Влияние типа почв на биоразнообразие и продуктивность залежных фитоценозов // Проблемы интродукции растений в Байкальской Сибири : материалы регион. науч.-практ. семинара. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2003. – С. 72-75.
4. Воейков А.И. Новые данные о суточной амплитуде температур и особенности влияния на нее топографических условий // Избранные сочинения. – М., 1952. – Т. 3. – 502 с.
5. Голубинцева В.П. Сорная растительность орошаемых и неорошаемых полей и залежей южносибирских степей. – М.:Л.: Сельхозгиз, 1930. – С. 37-45.
6. Дубровский Н.Г., Намзалов Б.Б., Ооржак А.В. О некоторых теоретических аспектах изучения залежной растительности (на примере Республики Тыва) // Синантропизация растений и животных: материалы всерос. конф. с междунар. участием. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН им. В.Б. Сочавы, 2007. – С. 35-37.
7. Дубровский Н.Г. Степные и залежные фитосистемы Тувы: структурно-функциональная организация и оптимизация природопользования: автореф. дис... д-ра биол. наук. – Улан-Удэ, 2009. – 48 с.
8. Дубровский Н.Г., Ооржак А.В., Намзалов Б.Б. Классификация и особенности демутации залежной растительности Центральной Тувы // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. Биологические науки. – 2009. – № 2. – С. 307-322.
9. Дымина Г.Д. Сорная растительность Центрально-Тувинской котловины // Известия СО АН СССР. Серия биологических наук. 1983. – № 5, вып. 1. – С. 41-48.
10. Ершова Э.А. Естественные кормовые угодья // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 196-210.
11. Куминова А.В. Сорная, залежная и мусорная растительность // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. С. 188-190.
12. Куулар М.М. Залежная растительность Центральной Тувы: флора, фитоценология и анатомо-физиологические особенности эдификаторов: автореф. дис... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2010. – 22 с.
13. Намзалов Б.Б., Дубровский Н.Г., Ооржак А.В., Куулар М.М. О некоторых итогах и новых подходах в исследовании залежных экосистем (на примере Тувы) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы X Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 24-27 октября 2011 г. – Барнаул: АРТИКА, 2011. – С. 108-116.
14. Никитин А.М., Коновалов В.А., Гвоздиковская А.Т. Словарь-справочник по кормопроизводству и кормлению сельскохозяйственных животных. – Киев: Урожай, 1990. 286 с.
15. Носин В.А. Почвы Тувы. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 34 с.
16. Ооржак А.В., Дубровский Н.Г. К характеристике флористического комплекса залежной растительности Тывы // Вестник Бурятского госуниверситета. – 2007. – Вып. 3. – С. 169-172.
17. Ооржак А.В. Экология фитосистем залежной растительности Центрально-Тувинской котловины (Республика Тыва): автореф. дис... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2007. – 22 с.
18. Определитель растений Тувинской АССР / М.Н. Ломоносова и др. – Новосибирск: Наука, 1984. – 335 с.
19. Полевой В.В. Физиология растений: учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
20. Помипшин С.Б. Традиционное природопользование: проблемы и потенциал. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1993. – 128 с.

*Дубровский Николай Григорьевич*, доктор биологических наук, профессор, декан естественно-географического факультета Тувинского госуниверситета. 667000, г. Кызыл, ул. Ленина, 36. e-mail: [grigorevich.n@mail.ru](mailto:grigorevich.n@mail.ru)

*Намзалов Бимба-Цырен Батомункуевич*, доктор биологических наук, профессор, зав. каф. ботаники Бурятского госуниверситета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. e-mail: [namsalov@bsu.ru](mailto:namsalov@bsu.ru)

*Ооржак Анета Викторовна*, кандидат биологических наук, старший преподаватель каф. общей биологии Тувинского госуниверситета. 667000, г. Кызыл, ул. Ленина, 36. e-mail: [a\\_oorzhak@rambler.ru](mailto:a_oorzhak@rambler.ru)

*Dubrovsky Nikolai Grigorievich*, doctor of biology, professor, head of Faculty natural science Tuva state university. e-mail: grigorevich.n@mail.ru

*Namzalov Bimba-Tsziren Botomunkuevich*, doctor of biology, professor, head of Department botany Buryat state university. e-mail: namsalov@bsu.ru

*Oorzhak Aneta Victorovna*, candidate of biology science, senior teacher of department general biology Tuva state university. e-mail: a\_oorzhak@rambler.ru

УДК 582.71(571.5)

© К.М. Игумнов

### О полиморфизме черемухи кистевидной (*Padus avium* Mill.) в Восточном Забайкалье

В работе приведены результаты исследований изменчивости особей растений в популяциях черемухи кистевидной в Ононской и Нерченской Даурии Восточного Забайкалья. Изучено 14 количественных и 10 качественных признаков генеративной и вегетативной сферы. Выявлено, что среди признаков особей у исследованных ценопопуляций вида не имеется больших различий.

**Ключевые слова:** изменчивость, черемуха кистевидная (*Padus avium* Mill.), вегетативная и генеративная сфера, ценопопуляции, полиморфизм.

К.М. Igumnov

### Polymorphism cherry racemose (*Padus avium* Mill.) In East Transbaikalia

The results of studies of variation in populations of species of plants in the wild cherry racemose Onon Dauria and Nerchenskoy Eastern Transbaikalia. Studied 14 quantitative and 10 qualitative traits and vegetative areas. Found that symptoms of individuals in the studied species cenopopuljaticij not a big difference.

**Keywords:** variability, cherry racemose (*Padus avium* Mill.), Vegetative and sphere cenopopulations, polymorphism.

Черемуха кистевидная (*Padus avium* Mill.) используется как плодое, лекарственное и декоративное растение. Она разнообразна по размерам листа и цветка, формы кроны, окраске листа и плода, срокам цветения и плодоношения. Ее плоды и листья содержат большое количество разнообразных биологически активных веществ (гликозиды, витамины, органические кислоты, эфирные масла). Благодаря наличию в них всех этих веществ черемуха кистевидная обладает диетическими и лечебно-профилактическими качествами. Это наиболее морозоустойчивое растение среди всех косточковых плодовых деревьев.

Черемуха кистевидная – дерево или кустарник от 2 до 10 м высоты, относящиеся к семейству розоцветных (*Rosaceae*). Ствол и ветви покрыты матовой черно-серой растрескивающейся корой. Листья очередные, короткочерешковые, сверху матовые, снизу несколько морщинистые. Цветки белые, собранные в густые многоцветковые поникающие кисти.

Ароматный запах обусловлен наличием гликозида пруназина. Плоды черемухи содержат яблочную и лимонную кислоты, сахара, вяжущие вещества и аскорбиновую кислоту.

В настоящее время наблюдается уменьшение площадей природных популяций черемухи, что

указывает об изменяющейся экологической обстановке в Байкальской Сибири. Поэтому актуально изучение полиморфизма региональных популяций черемухи кистевидной, позволяющее выявить географические аспекты изменчивости вида.

Цель исследований – выявление морфологических различий черемухи кистевидной в популяциях Восточного Забайкалья.

#### Объект и методика исследований.

Были исследованы ценопопуляции черемухи кистевидной в долинах рек Онон и Шилка. Экспедиционные исследования в Восточном Забайкалье проводились в весенний и осенний периоды 2011 г.

Описание плодов и листьев проводилось по указаниям, предложенным в книге «Программа и методика сорта, изучение плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [2]. Для описания выбиралось 20 плодов, взятых с 2-3-х отдельных побегов. Для описания листовой пластинки с каждой стороны срезалось по 2-3 ветки с 10 типичными листьями.

Признаки генеративного побега (цветков и соцветия) подробно описывались на каждом особе растения по оригинальной программе, разработанной В.Н. Быловым для изучения декоративных культур [1]. Описания и измерения

проводились по 10 типичным кистям, взятым с 2-3-годичных приростов.

Из качественных признаков вегетативной сферы были описаны форма листовой пластинки, форма ее верхушки и основания, форма края листа, опушенность листовой пластинки. Из количественных признаков измерению подвергались длина и ширина листовой пластинки.

В результате исследований нами выявлено значительное разнообразие форм листа, цветка и плода. По форме листовой пластинки в Ононской ценопопуляции встречается удлинненно эллиптическая и эллиптическая форма листа, но преобладает обратнойцевидная. У особой Шилкинской популяции среди форм листовой пластинки преобладают эллиптическая и обратнойцевидная.

По форме верхушки и основания листа обе

популяции практически не отличаются. Форма верхушки в обоих случаях резко заостренная, а основание листовой пластинки округлое или округло-клиновидное. У особой обеих ценопопуляций наиболее часто встречались плоды овально-округлой формы.

Форма цветка определялась визуально у полностью раскрытых цветков. Нами было выявлено, что в Ононской популяции преобладает слабообвислая форма цветка, в Шилкинской – блюдцевидная.

Ниже приведем результаты исследований количественных признаков у черемухи кистевидной (табл. 1).

В таблице представлены результаты исследований количественных признаков черемухи, взятых с 10 деревьев, и высчитано  $\bar{X}$ ср.

Таблица 1

Сравнительные характеристики количественных признаков морфологии вегетативных и генеративных органов черемухи кистевидной

Признаки	Ононская популяция	Нерчинская популяция
	$\bar{X}$ ср	$\bar{X}$ ср
Длина листа (см)	5,87	6,61
Ширина листа (см)	3,24	3,75
Масса плода (мг)	0,26	0,32
Длина генеративного побега (см)	12,26	10,27
Длина соцветия (мм)	8,65	6,82
Диаметр соцветия (мм)	2,80	2,44
Количество цветков в соцветии (шт)	26,21	26,75
Длина цветоножки (мм)	1,30	2,0
Диаметр цветка (мм)	1,54	1,48
Длина лепестка (мм)	5,60	5,51
Ширина лепестка (мм)	5,22	5,19
Длина черешка (см)	1,28	1,47
Длина плодоножки (мм)	0,96	0,97
Ширина плодоножки (см)	0,1	0,1

Как видно из таблицы 1, большая часть признаков варьирует незначительно. Из этого можно сделать вывод, что обе исследуемые популяции не имеют существенных различий по количественным показателям.

Таким образом, в Восточном Забайкалье выявлены и исследованы две ценопопуляции черемухи кистевидной, расположенные в долинах р. Онон и Шилка. Выявлено, что в ценопопуляциях черемухи преобладают 2 формы цветка –

блюдцевидная и слабо обвислая. По ряду признаков обе популяции черемухи сходны: верхушка – резко заостренная, основание листовой пластинки округлое или округло клиновидное, плоды овально округлой формы. Количественные признаки в морфологии вегетативных и генеративных органов у исследованных двух популяций *Padus avium* в Восточном Забайкалье не имеют большого различия.

#### Литература

1. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюл. ГБС. 1971. – Вып.81. – С. 69-77.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 355 – 403 с.

Игумнов Константин Михайлович, аспирант БГУ. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а. Тел. 89503818793. e-mail: ataku87@mail.ru

Igumnov Konstantin Mikhailovich, graduate BSU Department. Botany. str. Smolin's 24 «а» 670 000 phone: 89503818793, e-mail: ataku87@mail.ru

УДК 581.1(571.54)

© Л.С. Лыкшитова

### Физиологические адаптации кустарников к условиям г. Улан-Удэ

В статье анализируется зависимость морфофизиологических показателей (интенсивность транспирации, фракционное содержание воды, дисперсность листьев) кустарников от экологических факторов (содержание в почве свинца и ртути, запыленность).

**Ключевые слова:** ильм приземистый, яблоня ягодная, сирень обыкновенная, интенсивность транспирации, содержание свободной и связанной воды.

L.S. Lykshitova

### Physiological mechanism of adaptation of shrubs: the example of Ulan-Ude

The article is devoted to the analysis of dependences of some morphophysiological indicators (transpiration intensity, fractional content of water, leaf dispersion) among shrubs on ecological factors (content of lead mercury in soil, dustiness)

**Keywords:** *Ulmus pumila*, *Malus baccata*, *Syringa vulgaris*, the intensity of transpiration, the content of free and bound water.

В настоящее время проблема роли растений в оптимизации условий городской среды является актуальной. Они смягчают жару и сухость, защищают от палящего солнца и сильных ветров. Кроме того, листва деревьев обладает большой звукоотражающей способностью, что может достигать 75%, поэтому деревья способствуют защите от городского шума, растительность – это своеобразный фильтр, поглощающий из воздуха пыль и химические загрязнения. Они могут поглощать и связывать 50-60% токсичных газов из атмосферы, поэтому играют огромную роль в оптимизации городской среды [2]. Вместе с тем сами растения по-разному реагируют на воздействие городской среды. Одни менее приспособлены к неблагоприятным воздействиям среды, другие же более выносливы и устойчивы, вырабатывая адаптивные приспособления. Целью нашей работы является сравнительный анализ адаптаций кустарниковых форм к факторам окружающей среды на примере г. Улан-Удэ. Были выбраны ключевые участки в административных районах в соответствии с эколого-геохимической картой г. Улан-Удэ. Исследованы морфофизиологические показатели (интенсивность транспирации, дисперсность листьев, запыленность). В качестве объектов для исследования были взяты *Ulmus pumila* (L.), *Malus baccata* (L.), *Syringa vulgaris* (L.). Нами были использованы такие методы, как измерение интенсивности транспирации, определение фракционного состава воды, подсчет количества устьиц на мм<sup>2</sup> (табл. 1) [3]. Измерение интен-

сивности транспирации проводилось в летний период, с июня по август 2012 г., в разные фенологические фазы с помощью торсионных весов по методике Иванова. На торсионных весах взвешивали свежесрезанные листья (10 шт.). Вес листа – М1 (мг). Через 5 мин повторяли взвешивание (М2, мг). Разность отсчетов М1–М2 дает представление о количестве испаренной воды в процессе транспирации. Рассчитывали интенсивность транспирации (ИТ, мг воды/дм<sup>2</sup>) по формуле  $(M1-M2) \times 60 \times 1000 / S \times t = ИТ$ . Определена площадь листовой поверхности S с помощью миллиметровой бумаги с точностью до 0,01 дм<sup>2</sup>. На каждом ключевом участке закладывали постоянную модельную площадку 100м<sup>2</sup> [3]. Фракционное содержание воды в листьях определялось с использованием водоотнимающих средств по методике Сулейманова. Статистическая обработка данных велась с использованием пакета MS Excel. Участок 1 находился в Железнодорожном районе, в центре города вдоль автомобильной дороги, относящейся к третьей категории загрязнения (50м). Два основных предприятия – загрязнителя расположены в центре района – ТЭЦ -1, дающая основную массу пыли, и ЛВРЗ, поставляющий повышенные концентрации химических элементов. Участок 2 расположен в Октябрьском районе (ул. Бабушкина) – зона устойчивого загрязнения, находящаяся вблизи автомобильных дорог 3-й категории. В данном районе выделяется вторая промышленная зона. Участок 3 находится в Советском районе г. Улан-Удэ, в центральной части (сквер

Балтахинова), наиболее насыщен промышленным производством различного профиля (машиностроение, энергетика, и др.). Основные транспортные пути совпадают с положением промышленных зон. Нами проводились иссле-

дования по изучению интенсивности транспирации, содержанию свободной и связанной воды, дисперсности и запыленности растений. Все показатели приведены на рисунках в средних значениях за 2012 г.

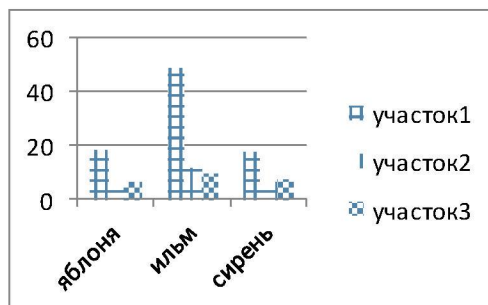


Рис. 1. Интенсивность транспирации *Ulmus pumila* (L.), *Malus baccata* (L.), *Syringa vulgaris* (L.). (г/дм<sup>2</sup>/г)

Таблица 1

Количество устьиц на 1 мм<sup>2</sup> площади листа

№	Сирень	Яблоня	Ильм
Участок 1	178,4	300,4	522
Участок 2	224,7	275,5	391,5
Участок 3	217,5	333,5	464

Из рисунка 1 видно, что интенсивность транспирации ильма на разных участках колеблется от 9,5 до 49,5г/дм<sup>2</sup>/г. Наибольшее значение зафиксировано на участке 1 (Железнодорожный район), наименьшее – на 3-м участке (Советский район, центральная часть, сквер Балтахинова). На участке 1 интенсивность транспирации у ильма самая высокая, что свидетельствует о повышенной степени адаптации вида к условиям окружающей среды обитания. Интенсивность транспирации *Malus baccata* (L.) находится в пределах от 8,5 до 18,5 г/дм<sup>2</sup>/г. Самая высокая

интенсивность транспирации у яблони на участке 1 (18,5г/дм<sup>2</sup>/г), а наименьшая (8,5 г/дм<sup>2</sup>/г) – на 3-м участке. Значения интенсивности транспирации у *Syringa vulgaris* (L.) колеблются в пределах от 8 до 19,5 г/дм<sup>2</sup>/г. В Железнодорожном районе у сирени обыкновенной интенсивность транспирации в сравнении с другими участками повышена, что говорит, возможно, об адаптации вида к условиям загрязнения. Наиболее высокая интенсивность транспирации у всех видов исследуемых растений наблюдается на участке 1.

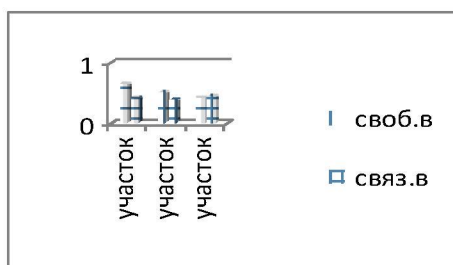


Рис. 2. Содержание свободной и связанной воды в листьях *Ulmus pumila* (L.) (%)

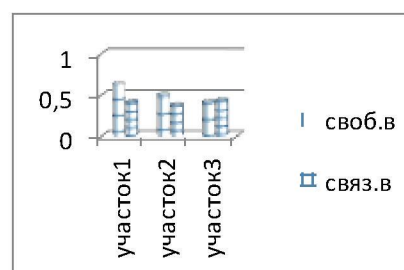


Рис. 3. Содержание свободной и связанной воды в листьях *Malus baccata* (L.) (%)

Высокая интенсивность транспирации *Ulmus pumila* (L.) на участке 1 объясняется повышенным содержанием свободной воды в листьях, хотя дисперсность листьев ниже, чем на 2-м и 3-м

участках (рис. 5) и запыленность высокая (рис. 6). Самая низкая интенсивность транспирации зафиксирована на участке 3, соответственно понижено содержание свободной воды в 1 л.

Интенсивность транспирации у яблони самая высокая на участке 1 (рис. 1), что связано с повышенным содержанием свободной воды. Дисперсность (рис. 5) и запыленность листьев (рис. 6) на участке 1 несколько выше, чем на осталь-

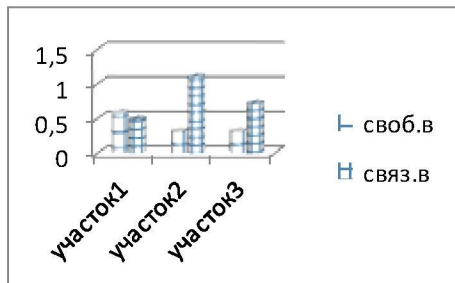


Рис. 4. Содержание свободной и связанной воды в листьях *Syringa vulgaris* (L.)(%)

ных. Понижена интенсивность траспирации *Malus baccata* (L.) на участке 3 (рис. 1), это связано с низким содержанием свободной и более высоким связанной воды.

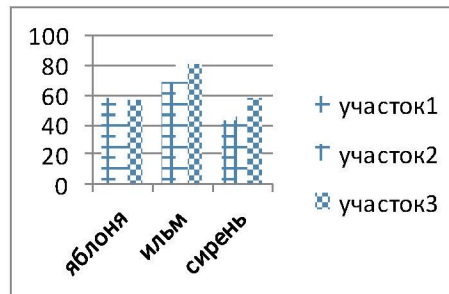


Рис. 5. Дисперсность листьев (%)

Показатели интенсивности транспирации у сирени (рис.1) на участке 1 самые высокие, соответственно содержание свободной воды повышено, а связанной, наоборот, снижено. Самый низкий показатель интенсивности транспирации

*Syringa vulgaris* (L.) на 3 участке, так как наблюдается увеличение фракции связанной воды. Дисперсность повышена на участке 3, а высокая запыленность зафиксирована на 2 участке.

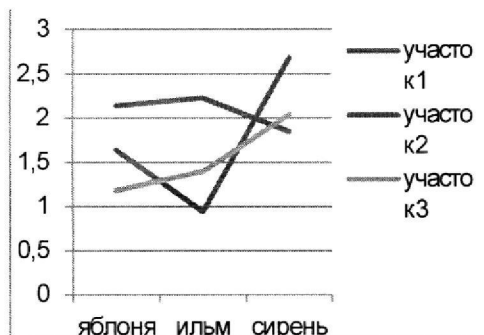


Рис. 6. Запыленность листьев (мг/см²)

**Обсуждение результатов**

В результате исследования выявлено, что содержание свободной и связанной воды влияет на физиологические функции растительного организма, в частности на интенсивность транспирации. Прослеживается корреляция между содержанием связанной воды и интенсивностью транспирации, чем выше содержание связанной воды, тем ниже интенсивность транспирации. А самая высокая интенсивность транспирации на первом участке у всех видов (рис. 1), понижено содержание связанной воды. Возможно, это

объясняется тем, что в районе расположения ключевого участка 1 находится ТЭЦ и повышен уровень запыленности (рис. 6), при сильном загрязнении уменьшается теплоотдача, поэтому повышенное испарение регулирует температуру листа. На участке 1 у всех трех видов интенсивность транспирации выше, чем на 2 и 3 участках, а самый высокий показатель у ильма. На 2 и 3 участках *Ulmus pumila* (L.) транспирирует активнее, чем другие 2 вида, что свидетельствует о повышенной адаптивности данного вида за счет большого количества свободной воды в листьях.

**Литература**

1. Белоголов В.Ф. Геохимический атлас. – Улан-Удэ, 1989.
2. Горьшина Т. К. Экология растений. – М., 1979. – С. 310-315.
3. Практикум по физиологии растений / под ред. Н.Н.Третьякова. – М.: Агропромиздат, 1990.



Лыкиштова Людмила Станиславовна, аспирант 3 года обучения биолого-географического факультета кафедры ботаники, Бурятский государственный университет. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а.

Lukchitova Ludmila Stanislavovna, Post-graduate student of department of botany biology-geographical faculty Buryat State University 670000, Ulan-Ude, Smolin str. 24 a.

УДК 551.455 (571.52)

© Н.С. Оруспай, Б.Б. Намзалов

### О находке редкого сообщества ковыльной степи в отрогах Уюкского хребта в Туве (Западный Саян)

В кратком сообщении приведены сведения по ландшафтно-экологической приуроченности редкого степного сообщества с доминированием *Stipa pennata* L. в отрогах Уюкского хребта. В работе дана геоботаническая характеристика ценоза с указанием полного видового состава и особенностей ее состава и структуры.

**Ключевые слова:** вид, степное сообщество, флористический состав, реликт.

N.S. Oruspai, B.B. Namzalov

### About new find of a rare feather grass steppe phytocoenosis in the spurs of the Uyukskiy ridge in Tuva (Western Sayan Mountains)

This brief report contains information on the landscape-ecotopic confinement of a rare steppe phytocoenosis with dominating by *Stipa pennata* L. in the spurs of the Uyukskiy range. In this work is given the geobotanical characteristic of the coenosis with the full features of the species composition and particular features of its structure.

**Keywords:** species, steppe phytocoenosis, floristic compositions, relict.

В ходе полевых геоботанических исследований флоры и растительности Турано-Уюкской котловины летом 2012 г. нами были обнаружены популяции \*ковыля перистого *Stipa pennata* L., которые на небольшой площади (до 400 м<sup>2</sup>) в предгорьях Уюкского хребта сформировали оригинальный в условиях северного обрамления Тувинской котловины фитоценоз ковыльной степи. Отмеченное нами очень редкое сообщество перистоковыльной степи в условиях южного обрамления Турано-Уюкской котловины мо-

\* Виды растений приведены по «Флора Сибири» (1987-1997).

жет быть рекомендовано для включения в новое издание Зеленой книги Сибири [1].

Вид включен в Красную книгу Республики Тыва [2] с категорией 2 (U) – уязвимый вид. Все известные популяции ковыля перистого малочисленные, нередко лишь по несколько особей в различных частях Центрально-Тувинской котловины, а также в предгорьях нагорья Сангилен и хребта Танну-Ола (рис. 1), по данным К.В. Кыргыз и др. [3] и А.М. Монгуш [4].

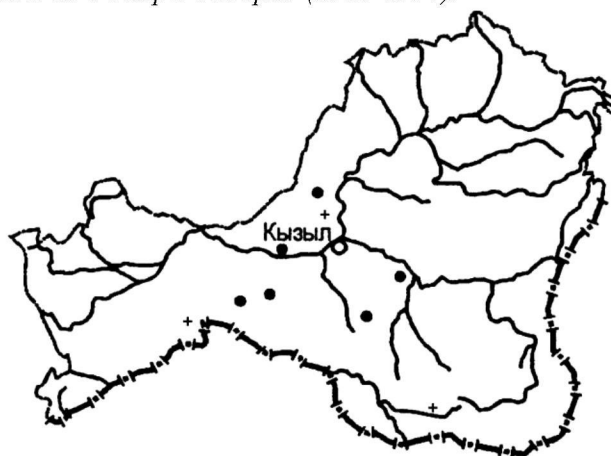


Рис. 1. Пункты местонахождений *Stipa pennata* L. на территории Республики Тыва [2], с дополнениями трех новых точек – в долине р. Уюк в окрестности с. Сущь, в предгорьях хр. Танну-Ола и нагорья Сангилен. • – *S. pennata* + – новые местонахождения популяций ковыля перистого

Ниже приведем полное геоботаническое описание сообщества и краткий эколого-географический анализ видового состава.

**Описание № 4** (7 июля 2012 г.). Республика Тыва (Россия), Пий-Хемский район, окр. села Сушь к северо-востоку в 15,0 км.

Юго-западные отроги хребта Уюкский, склон пологого увала юго-западной экспозиции, долина р. Уюк. Высота – 922,0 м над ур. моря. Координаты: N 52° 111' с.ш., E 94° 235' в.д.

**Фитоценоз** – разнотравно-стоповидно-осочково-перистоковыльная луговая степь. Общее проективное покрытие травостоя – 70-80%. В структуре сообщества ярусность не выражена. Почва – чернозем южный выщелоченный, маломощный.

Площадь сообщества небольшая, в пределах 18x25 м. Она занимает склоны юго-западной экспозиции при вершинной части пологой балки. В целом системы балок и пологих увалов, спускающихся от передовой гряды хребта, прорезаны системами ложбин стока, а их денудационные вершины относятся к древнейшим (реликтовыми) поверхностям выравнивания в долине р. Уюк. Именно на склоне одной из выположенных вершин пологой балки было отмечено ковыльное сообщество.

Ковыльный фитоценоз входит в единый комплекс горной экспозиционной лиственничной лесостепи. Лиственничники сочетаются со степными участками по крутому обрывистому склону пологой балки северной экспозиции. Приопушечная полоса по верхней части балки гряды хорошо развита и слагается зарослями *Caragana altaica*, *Spiraea hypericifolia* на местах с развитием снежных забоев. Ниже полосы кустарников получают развитие сообщество ковыльных и разнотравно-злаковых степей. Последние по характеру влагообеспеченности достаточно благоприятные за счет таяния снежников. Контур ковыльной степи постепенно к шлейфам переходят в пологую ложбину стока с разнотравно-луговой растительностью с куртинами Таволги зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia*).

**Видовой состав:** *Stipa pennata* – cop2, *Carex pediformis* – cop1, *Poa attenuata* – sp-cop, *Festuca ovina* s.l. – sp-cop, *Artemisia commutata* – sp-cop, *Phleum phleoides* – sp, *Helictotrichon shellianum* – sp, *Pulsatilla turczaninovii* – sp-copgr, *Veronica incana* – sp, *Coluria geoides* – sp, *Potentilla acaulis* – sp, *Galium verum* – sp, *Spiraea hypericifolia* – spgr, *Schizonepeta multifida* – sp, *Potentilla bifurca* – sp, *Stipa capillata* – sp, *Artemisia dolosa* – sp,

*Allium leucocephalum* – sp, *Carex obtusata* – sp, *Androsace septentrionalis* – sp, *Orostachys spinosa* – sol, *Artemisia frigida* – sol, *Caragana altaica* – solgr, *Kitagawia baicalensis* – sol, *Thesium repens* – sol, *Potentilla bifurca* – sol, *Artemisia glauca* – sp-sol, *Dianthus versicolor* – sol, *Alyssum obovatum* – sol, *Bupleurum scorzonerifolium* – sol, *Galatella angustissima* – sol, *Trommsdorfia maculate* – sol, *Pulsatilla patens* – sol-un, *Aster alpinus* – sol, *Thymus mongolicus* s.l. – sol, *Allium senescens* – sol, *Anemone sylvestris* – sol-un.

Флористический состав сообщества составляет 37 видов высших сосудистых растений. Из них 2 вида обладают ценотической активностью, выступая как доминанты сообществ. Это *Stipa pennata* и *Carex pediformis*. В группе содоминантов, с обилием sp-cop, выделяются *Poa attenuata*, *Festuca ovina* s.l. и *Artemisia commutata*. Последний из них – Полынь замещающая – относится к древней и родоначальной группе полыней подрода *Dracunculus* (Bess.) Peterm., имея широкий евразийский ареал [5]. Остальные два вида (мятлик оттянутый, овсяница овечья), а также доминант *Carex pediformis* – характерные южносибирско-монгольские горно-степные виды.

В видовом составе сообщества выделяется группа видов различной экологии и фитогеографической ориентации. Особенно заметна контрастность по составу экологических групп, где сочетаются луговостепные мезоксерофитные виды *Phleum phleoides*, *Helictotrichon shellianum*, *Galium verum*, *Stipa capillata*, *Trommsdorfia maculate*, *Pulsatilla patens*, *Anemone sylvestris* с обширными голарктическим и евразийским типами ареалов с петрофитными алтае-саюно-хангайскими горностепными (*Pulsatilla turczaninovii*, *Coluria geoides*, *Potentilla acaulis*, *Artemisia dolosa*, *Allium leucocephalum*, *Allium senescens*) видами.

В сообществе также выделяются виды-индикаторы зональных разнотравно-дерновиннозлаковых степей – *Stipa capillata*, *S. pennata*, *Artemisia commutata*, *Phleum phleoides*, *Pulsatilla patens*, *Trommsdorfia maculate* [6]. Это в какой-то мере указывает на реликтовую природу данного сообщества, сохранившегося на одном из островков, разрушенного денудацией и процессами эрозии, поверхности выравнивания (педиплена).

В целом горное окружение местонахождения ковыльного сообщества в глубине мощного орографического сооружения Саян на границе с сухостепными ландшафтами Центрально-

Тувинской котловины в отрыве от своих равнинных предков не может не отразиться в видовом составе степного сообщества. Это выражается в участии горностепных видов ксерофитной экологии (*Orostachys spinosa*, *Artemisia frigida*, *Allium leucocephalum*), преимущественном распространении в горах Южной Сибири и Монголии. Однако в составе сообщества отмечаются также виды-криоксерофиты горных степей севера Центральной Азии (*Pulsatilla turczaninowii*, *Artemisia dolosa*, *Carex obtusata*). Эти виды относятся к реликтам перигляциальных степей плейстоцена [7, 8].

Таким образом, ковыльное сообщество – ре-

ликт зональных степей Евразии в глубине Саянского горного узла, представляет собой не только исходные элементы равнинных разнотравно-дерновиннозлаковых степей, но и более поздних этапов развития горностепных ландшафтов Внутренней Азии, а именно – денудации и разрушения пород, криофилизации климата. Эти процессы, особенно усилившиеся в гляциальные эпохи плейстоцена, обогатили сообщества видами петрофитной и криоксерофитной экологии.

Гербарные образцы *Stipa pennata* L. хранятся в гербарии Тувинского государственного университета (г. Кызыл).

#### Литература

1. Зеленая книга Сибири. Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества / под ред. И.Ю. Коропачинского. – Новосибирск: Наука, 1996. – 396 с.
2. Красная книга Республики Тыва: растения / И.М. Красноборов, Д.Н. Шауло, В.М. Ханминчун и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. – 150 с.
3. Кыргыз К.В., Намзалов Б.Б., Дубровский Н.Г. Степи нагорья Сангилен (Юго-Восточная Тыва). – Кызыл: Тыв. кн. изд-во, 2009. – 160 с.
4. Монгуш А.М. Растительность горной лесостепи хребта Танну-Ола (Южная Тыва): автореф. дис... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2011. – 21 с.
5. Амельченко В.П. Биосистематика полыней Сибири. – Кемерово: Ирбис, 2006. – 238 с.
6. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. – Л.: Наука, 1991. – 146 с.
7. Соболевская К.А. Основные моменты истории формирования флоры и растительности Тувы с третичного времени: материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.:Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – Вып. 3. – С. 249-315.
8. Намзалов Б.Б. К вопросу о реликтах во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // Растительный мир Азиатской России. 2012. № 2(10). – С. 94-100.

*Оруспай Надежда Сергеевна*, аспирант кафедры общей биологии Тувинского государственного университета, 667000, г.Кызыл, ул. Ленина, 36, e-mail: nadya0276@mail.ru

*Намзалов Бимба-Цырен Батомункуевич*, доктор биологических наук, заведующий кафедрой ботаники Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: namsalov@bsu.ru

*Oruspai Nadezhda Sergeevna*, post-graduate student of department of general biology of Tuva state university, 667000, Russia, Kizil, Lenin, str. 36, e-mail: nadya0276@mail.ru;

*Namsalov Bimba-Tsyyren Batomunkuevich*, Doctor of Biology, professor, head of department Botany of Buryat state university, 670000, Ulan-Ude, Smolin, str. 24a, e-mail: namsalov@rambler.ru.

УДК 582.38

© Ч.С. Очиров, Д.Г. Чимитов

### *Selaginella borealis* и *S. sanguinolenta* в Западном Забайкалье

В статье отражены результаты исследований, представлены особенности морфологической структуры плауновидных растений в зависимости от экологических факторов, произрастающих в Западном Забайкалье, к которым относятся некоторые виды рода *Selaginella* (Селагинелла).

**Ключевые слова:** морфологические признаки, экологические факторы, растительное сообщество.

Ch.S. Ochirov, D.G. Chimitov

### *Selaginella borealis* and *S. sanguinolenta* in Western Transbaikalia

This article describes the results of the research of morphological features among 2 species of Lycopodiopsida (*Selaginella borealis* and *S. sanguinolenta*) and their stability in different conditions.

**Keywords:** morphological features, ecological factors, plant community

### Введение

Одними из самых малоизученных представителей флоры Байкальского региона являются растения отдела Плауновидные. Они были широко распространены в ранних геологических эпохах, где насчитывалось большое количество видов, в том числе в виде древовидных жизненных форм. Ныне на Земле существует только 3 семейства отдела Плауновидные (селагинелловые, полушниковые, плауновые). Из них род *Selaginella* (Селагинелла) включает в себя около 600 видов, произрастающих в различных природных зонах, преимущественно в тропических регионах Земли с влажным жарким климатом. В регионах с умеренным климатом их разнообразие не столь велико. Так, например, в Западном Забайкалье в Байкальском регионе произрастает 5 видов растений этого рода (*Selaginella sanguinolenta*, *S. selaginoides*, *S. rupestris*, *S. borealis*, *S. helvetica*), в основном ксерофиты. Три вида селагинелл произрастают в степных регионах Селенгинского среднегорья в южной части Западного Забайкалья (*S. sanguinolenta*, *S. rupestris*, *S. borealis*). Из них *S. sanguinolenta* и *S. rupestris* обитают в засушливых местах, пре-

имущественно на скалах, скальных россыпях, выходах горных пород, а *S. borealis* отмечена близ горячих источников и ключей, в верховьях рек, в основном в северных районах. *S. sanguinolenta* характеризуется как типичный ксерофит, а *S. borealis* более мезофитен и занимает относительно сырые местообитания. Наибольший интерес вызывает сходство и различие этих двух очень близких по внешнему виду видов.

### Морфологические признаки *Selaginella sanguinolenta*

*Selaginella sanguinolenta* (селагинелла кровяно-красная) – вид, произрастающий в Центральной Азии. Представляет собой стелющийся дернистый полукустарничек. Дерновины плотные и густые. Побеги 5-12 см высотой и 1 мм толщиной, сильно дихотомически ветвистые, в нижней безлистной части кровяно-красные. Листья яйцевидные, 1-1,5 мм длиной, с нижней стороны острокилеватые, тесно черепитчато расположенные, прижатые, коротко шиповидно заостренные. Стробилы мало отличимы от ветвей, 0,7-1,3 см длиной и 1-1,5 мм шириной, четырехугольные.



Рис. 1. *Selaginella sanguinolenta* из Сотниково, Иволгинский район, Западное Забайкалье

### Морфологические признаки *Selaginella borealis*

*Selaginella borealis* (селагинелла северная) – полукустарничек 3-7 см выс., темно-зеленый, рыхлодерновинный. Ветви сплюснутые, до 3 мм шир. Листья равные, плоские, расположены в 3-4 ряда, широкоовальные, 1 мм дл., 0,8 мм шир., неравномерно реснитчатые по краям, с маленьким острием на верхушке. Киль мало выражен. Стробилы 0,7-1,5 см дл., до 1,5 мм шир., четырехгранные. Споролисточки яйцевидные, заост-

ренные, острокилеватые, 1,5 мм дл., по краю реснитчатые.

### Основные внешние отличия

Основные отличительные признаки селагинеллы кровяно-красной от селагинеллы северной заключаются в форме листовой пластинки, выраженности кила, уплощенности ветвей, листорасположении и рыхлости дерновины. Для проверки стабильности этих признаков при изменении экологических факторов нами был проведен эксперимент, в котором селагинелла

кровоно-красная была перенесена из своего естественного местообитания в лабораторные условия с высокой влажностью и постоянной комнатной температурой. Как модель были взяты образцы селлагинеллы кровоно-красной из бело-

войлочноверониково-тонконогово-селлагинеллового сообщества со склонов северо-восточной экспозиции отрогов Хамар-Дабана левобережья р. Селенги.



Рис. 2. *Selaginella borealis* из местности Тутнуйские столбы (Селенгинское среднегорье)

Таблица 1

Морфологические признаки и изменчивость

Виды	Морфологические параметры					
	Форма листовой пластинки	Наличие и выраженность кия	Расположение листьев	Форма стебля в поперечном сечении	Характер дерновины	Место обитания
<i>Selaginella sanguinolenta</i>	Яйцевидная	Хорошо виден	Черепитчатое	Четырехгранная	Плотная	Каменистые склоны
<i>S. borealis</i>	Овальная	Выражен мало	3-4-рядное расположение	Уплотненная	Рыхлая	Скалы близ горячих источников
<i>S. sanguinolenta</i> (в лабораторных условиях)	Овальная	Выражен мало	3-4-рядное	Уплотненная	Рыхлая	

При регулярном поливе в искусственных условиях у селлагинеллы кровоно-красной новообразующиеся части стебля формируются с признаками, сходными с селлагинеллой северной (форма листьев, уплощение ветвей, реснички по краю и пр.), которые хорошо видны на рис. 3. У

основания стеблей отчетливо выражены признаки, характерные для селлагинеллы кровоно-красной, а их верхушки, которые сформировались в других, не характерных для данного вида условиях, проявляются признаки, типичные для селлагинеллы северной.



Рис. 3. *Selaginella sanguinolenta* в лабораторных условиях

### Вывод

При изучении образцов, взятых из сообщества *S. sanguinolenta* с каменистых склонов северной экспозиции Хамар-Дабана, нами было отмечено, что в мезофитных условиях (регулярный полив и высокая обеспеченность влагой) листья и ветки этого вида становятся сходными по внешним признакам с *S. borealis*.

На основе проведенных исследований возникает вопрос: «Насколько правомочно выделение селлагинеллы северной и кровяно-красной как самостоятельных видов, не являются ли они экотипами одного вида?». Для подтверждения этой гипотезы необходимо проведение генетического анализа.

### Литература

1. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений: в 6 т. – М.: Просвещение, 1974.
2. Попов М.Г. Флора Средней Сибири. Т. 1. – М.;Л.: АН СССР, 1957.
3. Красноборов И.М. Флора Сибири. Lycopodiaceae–Hydrocharitaceae. – Новосибирск: Наука, 1988.

Очиров Чингис Сергеевич, аспирант 3-го года обучения кафедры ботаники Бурятского государственного университета, e-mail: [chingis09@gmail.com](mailto:chingis09@gmail.com).

Чимитов Даба Гомбоцыренович, кандидат биологических наук, сотрудник кафедры ботаники Бурятского государственного университета, e-mail: [dabac@mail.ru](mailto:dabac@mail.ru).

Ochirov Genghis Sergeevich, graduate third year students of Botany Department, Buryat State University, e-mail: [chingis09@gmail.com](mailto:chingis09@gmail.com).

Chimitov Daba Gombotsyrenovich, Ph.D., at the Department of Botany of the Buryat State University, e-mail: [dabac@mail.ru](mailto:dabac@mail.ru).

УДК 581.9:58.02

© Д.В. Санданов, Д.Г. Чимитов

### Характер современного распространения некоторых степных восточноазиатских видов в связи с климатогенными трендами

Изучены ареалы двух восточноазиатских видов. Характер их распространения проанализирован в соответствии с основными климатическими параметрами и динамикой климата в прошлом.

**Ключевые слова:** ареалы, восточноазиатские виды, реликты, флорогенез.

D.V. Sandanov, D.G. Chimitov

### The nature of current distribution of some steppe east-asian plants in regard with climatic trends

The area of two East-Asian plant species have been studied. The nature of their current distribution analyzed according to main climatic parameters and previous climate dynamic.

**Keywords:** area, East-Asian plants species, relict, genesis of flora.

Восточноазиатская фитогеографическая область занимает Восточный и Северо-Восточный Китай, Корею и Японские острова, а также Забайкалье и Дальний Восток России. При равномерном изменении муссонного климата Восточной Азии – от влажного тропического на юге до умеренного на севере – создаются благоприятные условия для становления богатой флоры и растительности. Динамика климата в прошлые эпохи, что способствовало формированию современного ареала восточноазиатских видов, характеризовалась рядом ключевых и важных особенностей. Основные вехи генезиса и пути формирования степной флоры гор Южной Сибири подробно изучены Г.А. Пешковой [7]. В рамках исследования мы также постарались оценить характер ареалов степных восточноазиатских видов растений и определить основные факторы, ограничивающие их распространение. Следует отметить, что подобные исследования для реликтовых видов в дальнейшем позволят выявить их типизацию наряду с детальным изучением самого феномена реликтовости [5].

Границу между флорами Центральной и Восточной Азии мы принимаем в трактовке В.И. Грубова [3]. Следует отметить, что граница между этими двумя флорами совпадает с линией резкой смены основных климатических показателей. Кроме того, западная граница Восточноазиатской ботанико-географической области совпадает с довольно резким флористическим градиентом, хорошо выраженным в ареалогической структуре конкретных флор [1]. При этом многие виды с восточноазиатским типом ареала распространены достаточно широко на долготе Байкала [2]. Основную их долю составляют горностепные, лесостепные и собственно степные виды, встречающиеся на участках в окружении тайги и формирующие оригинальную флору гор Южной Сибири [7].

#### Материал и методы исследования

Анализ современного распространения восточноазиатских видов (*Sophora flavescens* Soland. и *Guledenstaedtia verna* (Georgi) Boriss.) проводился на основе гербарного материала из главных коллекций России, Монголии и Китая – гербарии академии наук Китая (PE), Пекинского университета (PEK), Института ботаники Монголии (UB), БИН РАН (LE), МГУ (MW), БПИ ДВО РАН (VLA), ЦСБС СО РАН (NSK), Томского университета (ТК). При составлении карт использовался ГИС-пакет ArcView 3.2. Для каждого местонахождения вида вычислялись координаты в программе GoogleEarth. Характер распределения температуры и осадков на изу-

чаемой территории был вычислен на основе многолетних климатических данных с 1950 по 2000 г. [15]. На всю территорию Восточноазиатской фитогеографической области были составлены изолинии: для изотерм шаг измерений составил 2°С, для изогиет – 100 мм.

#### Результаты и их обсуждение

Исследованиями ряда ботаников показано, что основные пути эволюции современной флоры Сибири были в значительной степени определены обстановкой и изменениями климата, которые происходили в конце третичного и начале четвертичного периодов. В неогене формирование флоры и растительности Южной Сибири происходило на фоне резких изменений климата в сторону возрастающего похолодания и аридизации [7, 8, 12]. Теплый и влажный климат миоцена, способствовавший распространению широколиственных лесов на территории Южной Сибири, в плиоцене сменился более сухим и холодным, под влиянием которого произошло наступление хвойной тайги, а на юге, под воздействием аридного климата Средней и Центральной Азии, широкое распространение получили степи. Распространение мезофильной теплоумеренной флоры в неогене ограничивалось климатическим барьером, и к концу этого периода эта флора сместилась с севера в Восточную Азию. Ряд гляциальных процессов, последовавших в четвертичное время, способствовал все большему разделению ареалов неморальных видов, в результате которого некоторые из них на сегодняшний день сохранились в рефугиумах к востоку от Ангариды.

Современное распространение *Sophora flavescens* показывает определенную связь в прошлом с неморальными широколиственными лесами (рис. 1). Анализ ареала *Sophora flavescens* показывает его дизъюнктивность, что подтверждает реликтовую природу вида [7, 10]. При изменении климатических условий в сторону аридизации и похолодания в плиоцене распространение вида в значительной степени сократилось. На периферии ареала в определенных рефугиумах сохранились небольшие изолированные популяции вида. Характер ареала показывает, что лимитирующим фактором для распространения вида в широтном диапазоне является изотерма -2°С. При этом часть популяций вида на юго-востоке Даурии сохранилась в условиях более низких среднепогодных значений температуры. Это в некоторой степени может быть связано с более благоприятными условиями увлажнения (среднепогодные значения осадков более 300 мм в год). Наличие

благоприятных условий на юго-востоке Даурии для ряда редких степных видов Забайкалья ранее отмечалось Г.А. Пешковой [6]. Автором указано, что в составе нителлистниковых степей появляется целый ряд видов, не встречающихся западнее, а редкие в остальной части Даурии виды здесь становятся обычными. И.Ф. Удра [14] предполагает, что неморальная флора Забайкалья и северо-восточной части Монголии имела в прошлом связь с Приамурьем через долины бассейна Амура, по которому она распространилась в начале среднего голоцена. Можно отметить, что бассейн р. Аргунь является своеобразным рефугиумом для ряда реликтовых степных восточноазиатских видов, таких как

*Sophora flavescens*, *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd., *Armeniaca sibirica* (L.) Lam., *Menispermum dauricum* DC., *Iris ventricosa* Pall. и др.

Характер ареала другого восточноазиатского вида *Gueldenstaedtia verna* показывает его присутствие гораздо западнее (рис. 2). При этом определяющей для распространения вида является изотерма  $-4^{\circ}\text{C}$ . Западные местообитания вида также, видимо, являются рефугиумами. Они в значительной степени отделены от основной части ареала и характеризуются более благоприятными климатическими условиями, для них характерна изотерма  $0^{\circ}\text{C}$ . Примечательно, что основная часть ареала вида на территории Китая также не выходит за пределы этой изотермы.

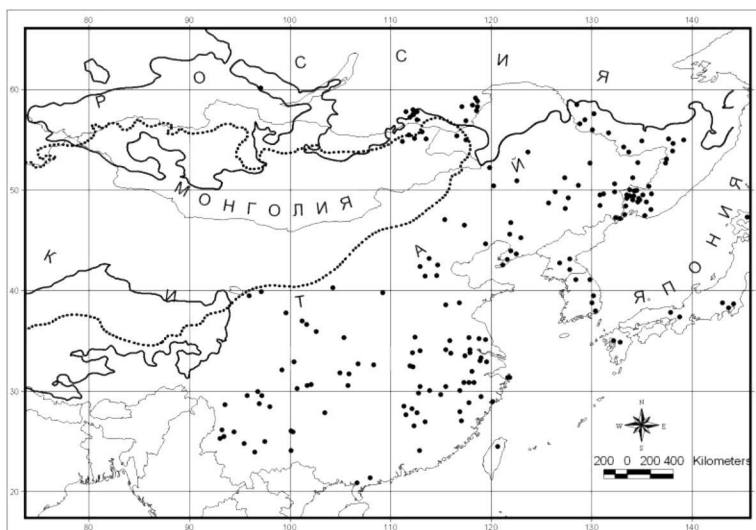


Рис. 1. Современное распространение *Sophora flavescens*  
Черной сплошной линией показана изотерма  $-2^{\circ}\text{C}$ , черной точечной – изогия в 300 мм

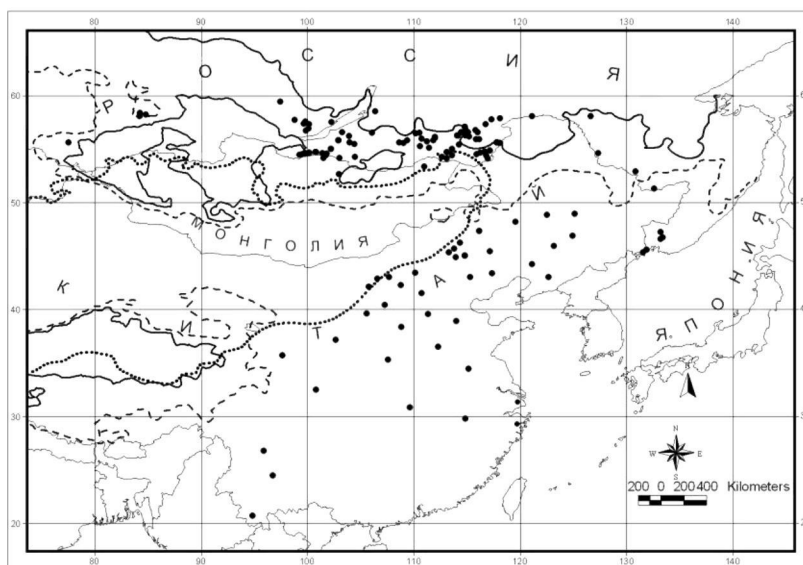


Рис. 2. Современное распространение *Gueldenstaedtia verna*  
Черной сплошной линией показана изотерма  $-4^{\circ}\text{C}$ ,  
черной пунктирной – изотерма  $0^{\circ}\text{C}$ , черной точечной – изогия в 300 мм



Ранее А.В. Положий [9] было отмечено, что *G. verna* – плиоценовый реликт степной флоры. Наличие изолированных местонахождений вдалеке от основной части ареала подтверждает данную точку зрения. В указанных местообитаниях вид является редким и включен в ряд Красных книг [11]. Интересной особенностью является широкое распространение вида на территории Забайкалья. Это может быть связано с тем, что данная территория располагается на стыке аридного и гумидного поясов и подвержена влиянию бореального холодного и центрально-азиатского континентального и сухого воздушных фронтов [4].

В заключение следует отметить, что некоторые восточноазиатские степные виды в про-

шлом имели гораздо более широкие ареалы. Общее число видов и родственные связи на всем востоке Азии позволяют рассматривать их как реликты из-за несоответствия их биологии современным условиям обитания. Анализ их современного распространения, как справедливо было отмечено А.И. Толмачевым [13], является ключом к изучению условий прошлого, что послужило предпосылкой тех ботанико-географических отношений, которые мы наблюдаем. В целом характер современного ареала восточноазиатских видов свидетельствует о его значительном сокращении из-за смещения ксеро- и мезофитных флор на юг начиная со второй половины палеоген-неогенового периода.

Исследования проводились при поддержке гранта РФФИ №12-04-31179-мол\_а.

#### Литература

1. Галанин А.В., Беликович А.В. Даурия как подобласть Маньчжурской ботанико-географической области // Комаровские чтения. – Владивосток, 2006. Вып. 53. С.9-31.
2. Галанин А.В., Галанина И.А. Динамическая парадигма в геоботанике и ботанической географии // Мониторинг и биоразнообразие экосистем Сибири и Дальнего Востока: сб. науч. ст. – Находка, 2012. С. 9-24.
3. Грубов В.И. Восточноазиатские дериваты во флоре Центральной Азии // Бот. журн. 1976. Т. 61, № 1. С. 32-38.
4. Намзалов Б. Б. Эндемизм и реликтовые явления во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // Биоразнообразие Байкальской Сибири. – Новосибирск, 1999. С. 184–192.
5. Намзалов Б.Б. Концепция «реликтов» в геоботанике: история вопроса и современные подходы // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, №1 (7). С. 1799-1804.
6. Пешкова Г.А. Особенности флоры и растительности крайнего юго-востока Даурии (Нерчинско-Заводской район) // Ботанический журнал. 1968. Т. 53, №7. С. 990-992.
7. Пешкова Г.А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. – Новосибирск, 2001. 192 с.
8. Положий А.В. Флорогенетический анализ Средней Сибири // Ученые записки ТГУ. 1965. №51. С. 18-38.
9. Положий А.В. К познанию генезиса степной флоры на юге приенисейской Сибири // Krylovia. 2001. №2. С. 58-62.
10. Санданов Д.В. Ареал *Sophora flavescens* Soland // Растения в муссонном климате: материалы III Междунар. конф. – Владивосток, 2003. С. 130-133.
11. Селютина И.Ю., Санданов Д.В. Онтогенез *Gueldenstaedtia verna* (Georgi) Boriss. (Fabaceae) в Забайкалье // Растительный мир Азиатской России. 2012. № 1 (9). С. 26-32.
12. Соболевская К.А. Основные моменты истории формирования флоры и растительности Тувы с третичного времени // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.;Л., 1958. Вып. 3. С. 249–315.
13. Толмачев А.И. О некоторых задачах исторической фитогеографии // Ареал. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 1. С. 7-12
14. Удра И.Ф. О рефугиумах неморальной флоры в Приамурье // Ботанический журнал. Т. 61, №6. С. 880-885.
15. URL: <http://www.worldclim.com>

Санданов Денис Викторович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: [sdenis1178@mail.ru](mailto:sdenis1178@mail.ru), тел.: 89503891956.

Чимитов Даба Гомбоцыренович, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ботаники, Бурятский государственный университет, 670000 Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: [dabac@mail.ru](mailto:dabac@mail.ru), тел.: 89644066077.

Sandanov Denis Viktorovich, Ph.D., Senior Research Fellow, Institute of General and Experimental Biology, 670047 Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, e-mail: [sdenis1178@mail.ru](mailto:sdenis1178@mail.ru), 89503891956.

Chimitov Daba Gombozyrenovich, PhD, Senior Lecturer, Department of Botany, Buryat State University, 670000 Ulan-Ude, ul. Smolin, 24a, e-mail: [dabac@mail.ru](mailto:dabac@mail.ru), 89644066077.

УДК 581.1

© Е.П. Халтанова

### Онтогенетическая структура ценопопуляций *Iris humilis* Georgi в условиях Витимского плоскогорья и Восточного Саяна

В работе приводятся результаты изучения 6 ценопопуляций *Iris humilis* Georgi в условиях Витимского плоскогорья и Восточного Саяна. По результатам исследования был выявлен базовый онтогенетический спектр, а также его связь с особенностями развития в онтогенезе.

**Ключевые слова:** онтогенез, онтогенетическая структура, ценопопуляции, *Iris humilis*.

Е.Р. Khaltanova

### Ontogenetic structure of *Iris humilis* Georgi coenopopulations in the conditions of Vitim Plateau and East Sayan

The results of research of ontogenetic structure of *Iris humilis* Georgi coenopopulations in the conditions of the Vitim Plateau and East Sayan are presented in the article. As results the basic ontogenetic spectrum and its association with a pattern of development of individuals in ontogeny were determined.

**Keywords:** ontogeny, ontogenetic structure, coenopopulations, *Iris humilis*.

*Iris humilis* Georgi представляет собой многолетний летнезеленый дерновинный симподиально нарастающий короткокорневищный поликарпик с нарастающим стелющимся побегом [2]. Имеет евроазиатский ареал. Встречается в Европе, на юге советского Дальнего Востока, Монголии, Северо-Западном Китае [13]. На территории России произрастает в Западной и Восточной Сибири (рис. 1). Ареал *I. humilis* достаточно

обширный, но не сплошной, а во многих районах этот вид является редким [1]. Так, например, данный вид занесен в Красные книги Омской и Тюменской областей как редкий, встречающийся в немногих местах. Многие популяции находятся под защитой заповедников Азас, Байкало-Ленский, Байкальский, Баргузинский, Сохондинский, Убсунурский.

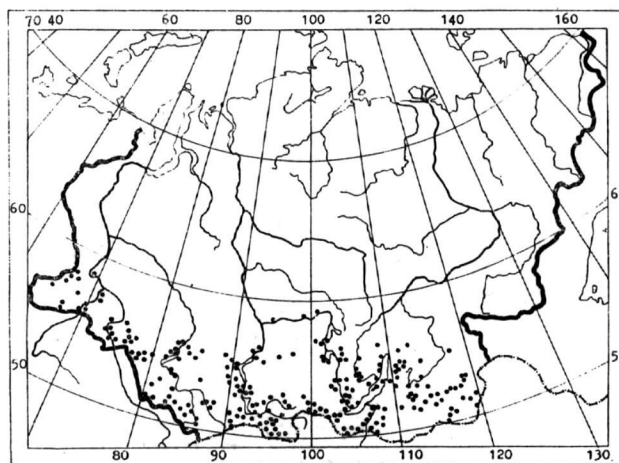


Рис. 1. Ареал *I. humilis* в России

*I. humilis* приурочен к степным, нередко каменистым склонам, произрастает в борах, на лесных полянах и прибрежных лугах. Изученные ценопопуляции *I. humilis* располагались в основном на хорошо прогреваемых участках южной экспозиции в петрофитных и луговых

степях. Исследование онтогенеза и популяционной структуры ириса низкого ранее не проводилось, и имеются лишь описания генеративных особей [3].

#### Материалы и методы

Материал для изучения онтогенетической

структуры ириса низкого был собран на территории Витимского плоскогорья и Восточного Саяна.

Определение возрастных спектров ценопопуляций (ЦП) ирисов проводили по общепринятым методам и принципам, разработанным Т.А. Работновым [10], дополненным и модифицированным А.А. Урановым [11] и его учениками [6; 7]. Для изучения и определения онтогенетических состояний закладывались учетные площадки 1м<sup>2</sup> на каждый третий шаг вдоль и поперек склона. На площадках проводился подсчет особей всех возрастов. При выделении счетной единицы в ЦП учитывали жизненную форму растений. Поскольку *I. humilis* имеет неявинопольноцентрическую биоморфу [7], то за счетную единицу на начальных стадиях онтогенеза при-

нималась отдельная особь, с началом вегетативного размножения – партикула. Для характеристики ценопопуляций использовались классификации А.А. Уранова и О.В. Смирновой [12] и Л.А. Животовского [4]. Для характеристики онтогенетической структуры ценопопуляций *I. humilis* – различные демографические показатели: экологическая плотность [8], эффективная плотность [4], возрастность [10]. Тип характерного онтогенетического спектра ценопопуляций установлен согласно представлениям Л.Б. Заугольной [5].

Онтогенетическая структура ценопопуляций *I. humilis* изучалась в петрофитно-степных сообществах и лугово-степных сообществах, краткая характеристика которых представлена в табл.1.

Таблица 1

Характеристика сообществ

№ сообщества	Географическое положение	Ассоциация	ОПП (%)	Обилие <i>I. humilis</i>
Окинский район				
3	Местность Синцын-Тала, левобережье, межтеррасный склон южной экспозиции	Плотнодерновинная злаковая ирисовая степь ( <i>Avenula schelliana</i> , <i>Agrostis trinii</i> )	50	3
4	Надпойменная терраса р. Синца	Овсецово-ирисовая степь ( <i>Avenula schelliana</i> , <i>Iris humilis</i> )	40	3
5	Лев. берег р. Синца, нижняя часть склона южной экспозиции	Злаково-польная степь ( <i>Artemisia frigida</i> , <i>Artemisia commutata</i> , <i>Achnatherum sibiricum</i> )	20-30	+
Тункинский район				
6	Окрестности с. Монды	Разнотравно-стоповидноосоково-кобрезиевая степь ( <i>Poa botryoides</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Carex duriuscula</i> )	50	2
Еравнинский район				
1	Окрестности с. Гарам, к зап. от п. Сосново-Озерское, близ озера	Остепненный луг ( <i>Carex obtusata</i> , <i>Poa botryoides</i> , <i>Myosotis imitate</i> )	70	1
2	К востоку от п. Сосново-Озерское	Леймусово-мятликовая степь ( <i>Leymus chinensis</i> , <i>Poa botryoides</i> )	70	1

**Результаты и их обсуждение**

Прегенеративный период онтогенеза *I. humilis* представлен проростками, ювенильными, имматурными и виргинильными особями.

Проростки представляют собой особи с 1-2 листьями длиной 2-2,7 см и шириной 0,1см, корневая система смешанная. Имеется главный корень и 1-2 придаточных, длиной 2-4 и соответственно 1-3. Ювенильные особи имеют 3-4 листья, развиты придаточные корни, которые расходятся от зоны кушения веером.

Имматурные особи несут на себе 1-2 мутовки с 2-3 листьями, длина которых составляет 4,5-9

см, ширина – 0,2 см. Корневище начинает ветвиться за счет образования боковых почек, из которых впоследствии образуются новые побеги.

Виргинильные особи за счет моноподиального нарастания корневищ образуют куст, состоящий из 3-5 вегетативных побегов, окутанных влагалищами прошлогодних листьев. На корневище закладываются почки возобновления, из которых в последующем формируются новые побеги.

Молодые генеративные растения несут как генеративные (1-2), так и вегетативные (5-10) побеги, которые состоят из 3-4 листьев длиной

3,5-14,5 см, собранных в мутовки. На генеративном побеге формируется цветонос 5,5-13 см длиной, на вершине которого супротивно отходят цветоножки, несущие каждый по одному цветку. После цветения и плодоношения генера-

тивный побег отмирает и на корневище остается заметный рубец. Возобновление становится симподиальным в результате образования молодых корневищ в виде белых выростов с чешуевидными листьями.

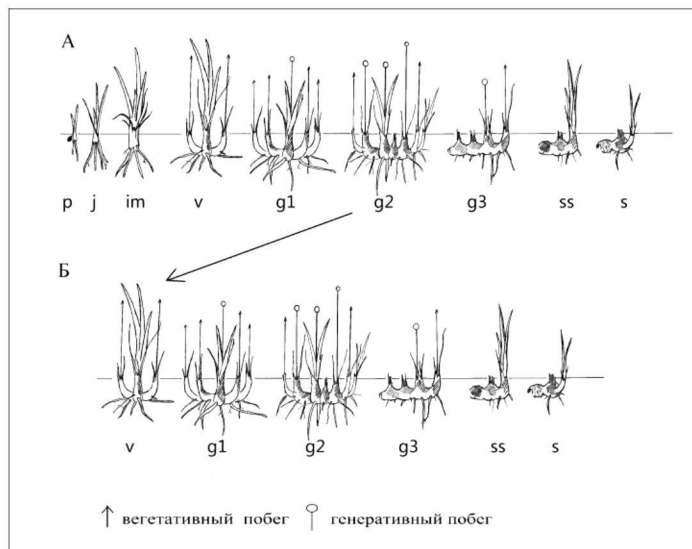


Рис.2 Онтогенез *Iris humilis* Georgi

А- полный онтогенез; Б – неполный онтогенез. р – проростки; j – ювенильные; im – имматурное; v – виргинильные; g1- молодое генеративное; g2 – взрослое генеративное; g3 – старое генеративное; ss – субсенильное; s – сенильное.

У взрослых генеративных растений наблюдается максимальное количество генеративных (4-10) и вегетативных побегов (17-40). При этом границы особи становятся размытыми в результате годичного увеличения и разрастания корневища. В средневозрастном генеративном состоянии также наблюдается партикуляция особи (рис. 2). Отделение клона от материнской особи происходит в результате постепенного отмирания корневищ. Клон представляет собой партикулы, находящиеся в виргинильном или молодом генеративном состояниях. Старые генеративные особи представляют собой отдельные партикулы, состоящие из 1 генеративного и 2-3 вегетативных побегов. После потери способности к цветению растения переходят в постгенеративный период. Особи субсенильного и сенильного возраста состоят из 2-3 вегетативных побегов, несущих по 2-3 листа имматурного вида, корневище их пологое и почти полностью разрушено.

На основе биологии вида, типа онтогенеза, особенностей размножения, длительности возрастных состояний характерный спектр ценопопуляций *I. humilis* можно определить как левосторонний. Данный тип спектра обусловлен тем, что ирисы преимущественно размножаются

с помощью корневищ, нежели чем семенами [1], в результате чего происходит омоложение особей генеративного состояния до виргинильных и молодых генеративных.

Изученные ЦП характеризуются левосторонним спектром, который совпадает с характерным. Абсолютный максимум приходится на виргинильные особи (33,9-55,4%) (табл. 2), что связано с омоложением до виргинильного состояния в результате партикуляции генеративных особей. Также достаточно значительна фракция молодых генеративных особей (13,2-35,4%).

ЦП *I. humilis* являются нормальными и в основном неполночленными. Так, в ЦП 5 и 6 отсутствует стадия проростка. Это связано с высокой степенью задернованности сообществ, что затрудняет прорастание семян ирисов. Также в этих ЦП отсутствуют взрослые генеративные особи. В ЦП 1 и 3 не представлены особи постгенеративного периода (сенильные и субсенильные). Полночленную структуру имеют ЦП 3 и 4.

По классификации «дельта-омега» [4] восточно-саянские ценопопуляции, располагающиеся в Окинском (ЦП 1, 2, 3) и Тункинском (ЦП 4) районах, относятся к молодым за счет значительной фракции особей виргинильного и

молодого генеративного возрастных состояний, а также отсутствия или незначительного количества (до 5,1%) особей постгенеративных возрастов. Ценопопуляции, расположенные на юге Витимского плоскогорья (ЦП 5,6), – переходные. Хотя доля виргинильных особей и преобладает, но также значительно количество особей субсенильных (20,7%) и сенильных (11,3%) воз-

растов. Экологическая плотность во всех ЦП колеблется от 5,3- 7,7 шт./м<sup>2</sup>, исключение составляет ЦП 4, где на 1м<sup>2</sup> приходится 18,6 особи. Эффективная плотность изученных популяций значительно превышает экологическую плотность, что характерно для молодых популяций, где значительное количество приходится на молодую фракцию.

Таблица 2

Онтогенетическая и демографическая характеристика *Iris humilis*

№ ЦП	онтогенетическое состояние особей, % от общего числа									Демографические показатели				тип ЦП
	p	j	im	V	G1	G2	G3	SS	S	плотность популяций, шт/м <sup>2</sup>	Эффективная плотность	Δ	ω	
1	12,3	0,46	15	55,4	26,1	1,5	4,6	0	0	7,7	1,3	0,46	0,15	молодая
2	3	6,15	1,5	55,3	20	4,6	1,5	4,6	3	6,5	2,5	0,48	0,22	молодая
3	9,2	4,4	8,9	36,9	35,4	18,4	3,07	0	0	7,6	1,6	0,59	0,22	молодая
4	3,4	15,5	15,5	31	17,2	1,7	8,6	5,1	1,7	18,6	3,7	0,42	0,22	молодая
5	0	1,8	15	33,9	13,2	0	3,7	20,7	11,3	5,3	1,2	0,41	0,4	переходная
6	0	1,8	13	45	13,2	0	3,7	20,7	11,3	5,8	1,4	0,45	0,41	переходная

Примечание: Δ – индекс возрастности, ω – индекс эффективности.

**Заключение**

В условиях Витимского плоскогорья и Восточного Саяна были изучены онтогенез и популяционная структура 6 ценопопуляций *I. humilis*.

Согласно концепции дискретного описания онтогенез *I. humilis* можно отнести ко II надтипу, где полный онтогенез осуществляется в ряду поколений вегетативно возникших особей [9]. В результате онтоморфогенеза *I. humilis* может проходить следующие стадии: отдельная особь → первичный побег, первичный куст → система парциальных побегов и кустов → парциальный куст → парциальный побег. Хотя для *I. humilis* и возможно семенное размножение, что подтверждается наличием в изученных популяциях особей ранних этапов онтогенеза, но преобладает вегетативное размножение за счет распада материнских особей до омоложенных партикул. Преобладание вегетативного размножения определяет характер базового спектра, который

имеет левосторонний характер за счет значительной фракции особей виргинильного состояния вегетативного происхождения. Небольшое влияние на соотношение возрастных групп в изученных ценопопуляциях, во-первых, оказывает задернованность сообществ, что отрицательно сказывается на прорастании семян: в равнинских ценопопуляциях полностью отсутствуют проростки, а доля иматурных особей незначительна в отличие от восточно-саянских. Во-вторых, выпас скота способствует более быстрому распадению особей на рамы, вследствие чего в восточно-саянских популяциях отсутствуют особи постгенеративного периода, тогда как фракция сенильных и субсенильных особей составляет значительную долю в равнинских. В целом экотопические условия и антропогенная нагрузка не сильно влияют на характер онтогенетического спектра.

Литература

1. Алексеева Н.Б., Миронова Л.Н. Критические заметки о некоторых видах рода *Iris* (Iridaceae) в Сибири и на Дальнем Востоке России // Бот. журн. – 2007. – Т. 92, № 6.
2. Безделев А.Б., Безделев Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 296 с.

3. Безделева Т.А., Миронова Л.Н., Дудкин Р.В. Особенности структурной организации некоторых видов рода *Iris* // Электронный журнал Ботанического сада-института ДВО РАН. – 2010. – Вып. №5. – С.21-25.
4. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. – № 1. – С. 3–7.
5. Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 1994. – 70 с.
6. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 236 с.
7. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Ермакова И.М. и др. Ценопопуляция растений: основные понятия и структура. – М.: Наука, 1976. – 217 с.
8. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т. 1, 2. – 209 с.
9. Онтогенетический атлас лекарственных растений: учеб. пособие. – Т. 3. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2002. – 280 с.
10. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Геоботаника. – М.:Л., 1950. – 204 с.
11. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
12. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. 1969. – Т. 74, вып. 2. – С. 119–134.
13. Флора Сибири. Агасеae – Орхидасеae / сост. Н.В. Власов, Доронькин В. М, Золотухин Н.М. и пр. – Новосибирск: Наука, 1987. Т. 4. – 216 с.

Халтанова Елена Петровна, аспирант кафедры ботаники Бурятского госуниверситета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail.ru: [haltanova.lena@mail.ru](mailto:haltanova.lena@mail.ru)

Khaltanova Elena Petrovna, post-graduate student of department of botany of BSU, 670000, Ulan-Ude, Smolin, str. 24a, e-mail.ru: [haltanova.lena@mail.ru](mailto:haltanova.lena@mail.ru)

УДК 581 (571.54)

© Д.Г. Чимитов, О.В. Иметхенова

### О новых местонахождениях *Physochlaina physaloides* (Solanaceae) и *Peganum negellastrum* (Peganaceae) в Западном Забайкалье

Приводятся новые сведения о распространении редких реликтовых видов растений – Пузырницы физалисовой и Пеганума чернушкообразного – в условиях Селенгинского среднегорья в Западном Забайкалье.

**Ключевые слова:** Селенгинское среднегорье, редкие виды растений, реликты, Красная книга, Западное Забайкалье.

D.G. Chimitov, O.V. Imetkhenova

### On new localities *Physochlaina physaloides* (Solanaceae) and *Peganum negellastrum* (Peganaceae) in Western Transbaikalia

Provides new information on the distribution of rare relict plant species – and *Physochlaina physaloides* and *Peganum negellastrum* in Selenge midlands in western Transbaikalia.

**Keywords:** Selenga Medium rare plant species, relicts, Red Book, Western Transbaikalia.

Во время полевых исследований растительного покрова в Селенгинском среднегорье в 2012 г. нами были выявлены новые местонахождения (рис. 1, 2) редких реликтовых видов сосудистых растений – Пузырницы физалисовой (*Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil.) и Пеганума чернушкообразного (*Peganum negellastrum* Vunge.), включенных в Красную книгу Республики Бурятия [1]. Единственные местонахождения данных видов растений до

наших находок наблюдались на территории Западного Забайкалья.

Гербарные образцы приводимых ниже растений переданы в Научный гербарий (UUDE) Бурятского государственного университета.

1. Пузырница физалисовая (*Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil.) из семейства Пасленовые внесена в Красную книгу Республики Бурятия для охраны на местном уровне (рис.1).



Рис. 1. Общий вид *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil.

Ареал вида включает территории сопредельной Монголии, Китая, Японии, Дальнего Востока, Казахстана, Средней Азии и южные районы Сибири. В Бурятии до наших находок указывалось лишь одно местонахождение вида в Селенгинском районе на западном берегу оз. Гусиное.

Дизъюнктивный ареал, а также несоответствие биологии этого самобытного клубнекорневого травянистого поликарпика (эфемероидный тип биоморфы и развитие в самый влагодефицитный поздневесенне-раннелетний период – май-июнь) современным природно-климатическим условиям позволяют считать его плиоценовым нагорно-степным реликтом [1,2], возможно, и более древних пустынно-степных ландшафтов палеогенового периода [3].

Отмеченные нами новые местонахождения расположены на правом берегу р. Селенги в отрогах хребта Цаган-Дабан. Для новых точек общими условиями являются каменистость субстрата и южная экспозиция склонов, что позволяет виду занимать наиболее прогреваемые ме-

стообитания. Ценопопуляция представлена многочисленными особями, проходящими все стадии вегетации; фаза цветения приходится на начало мая, а плодоношение – на середину июня.

Два новых местонахождения вида приходятся на территорию Тарбагатайского района Республики Бурятия. Первая находка отмечена в окрестности с. Надеино на крутом каменистом склоне в средней части горы. Пузырница физалисовая произрастает вблизи крупных глыб коренных пород и щебнистых россыпей под пологом старых деревьев ильма приземистого. Второе местонахождение расположено на левом берегу р. Куйтунка в 10 км к юго-западу от предыдущей точки. Вид приурочен к каменистым местообитаниям преимущественно в нижней и средней частях склона горы, среди зарослей таволги водосборолистной.

2. *Пеганум чернушкообразный* (*Peganum negellastrum* Bunge.) из семейства Гармаловые (рис. 2.) включен в Красную книгу Республики Бурятия и Красную книгу РСФСР [4].



Рис. 2. Общий вид *Peganum negellastrum* Bunge

В Бурятии до нашей находки было известно одно местонахождение вида в отрогах хребта Хангидай по правому берегу р. Селенги (в окрестности с. Усть-Кяхта Кяхтинского района) на пологих щебнистых склонах, в злаково-холоднопопынной степи.

Ареал вида южносибирско-монгольский, в Сибири и России это единственное местонахождение, самое северное среди известных точек

произрастания вида.

Новое местонахождение этого очень редкого реликтового (плиоцен) пустынно-степного центрально-азиатского вида [2] зарегистрировано нами в окрестности пос. Гусиное Озеро (Тамча) Селенгинского района на участке железнодорожной насыпи. Ценопопуляция не испытывает угнетения, все растения цветут и плодоносят.

#### Литература

1. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2002. 340 с.
2. Намзалов Б.Б. К вопросу о реликтах во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири // Растительный мир Азиатской России. 2012. – № 2(10). С. 94-100.
3. Пешкова Г.А. Третичные реликты в степной флоре Байкальской Сибири // Научные чтения памяти М.Г. Попова. 12 и 13 чтения. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1972. С. 25-58.
4. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – Л.: Наука, 1975. 204 с.

*Чимитов Даба Гомбоцыренович*, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ботаники, Бурятский государственный университет, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: [dabac@mail.ru](mailto:dabac@mail.ru), тел.: 89644066077

*Иметхенова Оксана Васильевна*, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 670013, Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в, e-mail: [oimet@mail.ru](mailto:oimet@mail.ru), тел.: 89644077129.

Chimitov Daba Gombozyrenovich, PhD, Senior Lecturer, Department of Botany, Buryat State University, 670000 Ulan-Ude, ul. Smolin, 24a, e-mail: [dabac@mail.ru](mailto:dabac@mail.ru), 89644066077.

Imetkhenova Oksana Vasil'evna, PhD, senior lecturer in ecology and life safety, East Siberian State University of Technology and Management, 670013 Ulan-Ude, ul. Klyuchevskaya, 40V, e-mail: [oimet@mail.ru](mailto:oimet@mail.ru), 89644077129.

УДК 582.734 (571.54)

© А.Н. Шелкунов

### Индивидуальная изменчивость яблони ягодной (*Malus baccata* (L.) Borkh.) в Селенгинском среднегорье

Изучена внутривидовая изменчивость 12 качественных и 12 количественных признаков яблони ягодной, произрастающей на территории Иволгинского района. Уточнено два таксономически значимых качественных признака. Дана метрическая характеристика 12 количественных признаков. Наиболее стабильными количественными признаками яблони ягодной являются длина листа, длина черешка, число цветков в соцветии и высота плода. Определено содержание витамина С в плодах.

**Ключевые слова:** изменчивость, количественный признак, качественный признак, вегетативная сфера, генеративная сфера, витамин С.

F.N. Shelkunov

### Individual variability of *Malus baccata* (L.) Borkh. in Selenginskoe srednegor'e

The intrapopulation variability of 12 qualitative and 12 quantitative characters of *Malus baccata* (L.) Borkh., growing in the territory of the Ivolgian district was studied. Two taxonomically significant characters were clarified. A metric characteristic of 12 quantitative characters was given. Leave length, petiole length, number of flowers in an inflorescence and fruit altitude are most stable characters. Content of vitamin C in fruits is defined.

**Keywords:** variability, qualitative character, quantitative character, vegetative sphere, generative sphere, vitamin C.

Яблоня ягодная произрастает в степных и лесостепных районах по склонам, лесным опушкам, в долинах рек и кустарниковых зарослях. Данный вид встречается в Урало-Западно-

Сибирской бореальной, Западно-Сибирской гемибореальной, Алтае-Енисейской горно-гемибореальной и Байкальской гемибореальной флористической провинции [3].



Яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh) относится к секции *Baccatae* Rehder подрода Настоящие яблони [6]. Ее подробное описание, встречающееся во Флоре СССР, было выполнено по культурному образцу. Однако изучение внутривидовой, или индивидуальной, изменчивости [5] в естественных популяциях яблони ягодной позволяет определить количественные и качественные границы диагностических признаков и провести химический анализ для установления содержания аскорбиновой кислоты.

#### Методика

Изучение внутривидовой изменчивости проводили в соответствии с методическими указаниями С. А. Мамаева [4] и широким унифицированным классификатором СЭВ подсемейства *Maloideae* [7]. Изучено 12 качественных и 12 количественных признаков яблони ягодной Иволгинского района Республики Бурятия. На одном растении по каждому признаку сделано 10-20 измерений и описаний. Изучено 20 дикорастущих особей растений в сообществах: тополево-черемухово-яблонево-разнотравная ассоциация. Исследования проведены в окрестностях с. Сотниково и с. Ошурково в 2011-2012 гг. Листья, цветки и плоды измеряли с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм.

Химический анализ количественного содержания аскорбиновой кислоты в плодах проведен с использованием метода визуального титрования [6]. Получаемый фильтрат сухих плодов титруют из микробюретки раствором 2,6-

дихлорфенолиндофенолята натрия до появления стойкого розового окрашивания. 1 мл раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/см<sup>3</sup>) соответствует 0,000088 г C<sub>16</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> аскорбиновой кислоты.

Статистическая обработка проведена с использованием программы Microsoft Office Excel 2003.

#### Результаты и их обсуждение

Популяции яблони в Иволгинском районе произрастают на склонах гор и в долине реки. Деревья имеют округлую плакучую или раскидистую форму кроны. Высота кроны может достигать 6 м, а ее максимальный диаметр – 5,5 м. Средняя высота дерева равна 4,32 м.

По литературным данным выяснено, что побеги яблони ягодной красновато-коричневые [2]. По результатам исследований установлено, что окраска побегов имеет широкие границы вариации (от светло-серой до темно-коричневой). Облиственность кроны дерева, как правило, средняя.

Согласно литературным данным [6], листья яблони ягодной до 6 см длиной, эллиптические, яйцевидные или продолговатые с округленным или несколько суженным основанием, на верхушке острые или внезапно заостренные, по краю остро пильчато-зубчатые, голые или вначале по жилкам опушенные. Листья на длинных голых черешках. Прилистники голые.

Нами выявлено, что листья также могут иметь овальную форму (табл.1).

Таблица 1

Характеристика качественных признаков вегетативной и генеративной сферы яблони ягодной Иволгинского района

Признак	Сотниково	Ошурково
Форма листа	овальная, яйцевидная	яйцевидная, овальная, ланцетовидная
Зазубренность края листовой пластинки	пильчатая, городчатая	пильчатая, городчатая
Форма венчика	чашевидная, у некоторых особей блюдцевидная	чашевидная
Окраска лепестков венчика	белая, бело-розовая, кремовая	белая
Край лепестков	зубчатый	зубчатый
Сомкнутость лепестков	слабая	слабая, у некоторых особей средняя либо отсутствует
Опушенность пестика	отсутствует	отсутствует
Форма плода	округлая	округлая, но иногда овальная

Зазубренность края листовой пластинки может быть как пильчатой, так и городчатой. Опушение у листьев и прилистников полностью отсутствует.

Наши исследования показали, что длина лис-

та в среднем составляет 5,37 см, ширина листа – 3,33 см, расстояние от основания листовой пластинки до самой широкой ее части – 2,37 см, длина черешка – 2,52 см (табл. 2).

Таблица 2

Метрическая характеристика признаков вегетативной  
и генеративной сферы яблони ягодной Иволгинского района

Признак		Сотниково	Ошурково
Длина листа, см	среднее значение	5,09±0,94	5,65±1,05
	лимиты	2,66-8,03	3,56-8,66
Ширина листа, см	среднее значение	3,16±0,54	3,49±0,51
	лимиты	1,77-4,47	2,49-5,19
Расстояние от основания листовой пластинки до самой широкой ее части, см	среднее значение	2,23±0,46	2,51±0,47
	лимиты	1,05-3,64	1,49-3,49
Длина черешка, см	среднее значение	2,47±0,67	2,57±0,74
	лимиты	0,86-4,23	1-4,25
Число цветков в соцветии, шт.	среднее значение	5±1	5±1
	лимиты	3-7	2-7
Диаметр венчика, см	среднее значение	2,57±0,62	3,38±0,61
	лимиты	1,03-3,97	1,71-5,09
Высота плода, см	среднее значение	0,70±0,09	0,81±0,11
	лимиты	0,51-0,96	0,55-1,08
Ширина плода, см	среднее значение	0,81±0,07	0,99±0,15
	лимиты	0,57-0,98	0,71-1,31
Масса плода, г	среднее значение	0,324±0,104	0,47±0,20
	лимиты	0,14-0,626	0,14-1,14

По литературным сведениям [6], цветки собраны в немногочетковые (до 8 цветков) зонтиковидные соцветия. Лепестки обратно-яйцевидные или продолговатые, голые. Столбики значительно длиннее тычинок, голые или при основании шерстистые.

Нами установлено, что максимальное количество цветков в соцветии достигает 7 единиц (табл. 2). Столбики абсолютно голые. Форма венчика в основном чашевидная. Интересен тот факт, что лепестки некоторых цветков наполовину бело-розовые либо с розовыми жилками. Край лепестков имеет едва заметные городчатые зубчики.

В литературе [2, 6] плоды яблони ягодной описываются как шаровидные, до 1 см длиной, у основания и на верхушке несколько углубленные, желтые, краснеющие на солнце.

По результатам наших исследований было выявлено, что средняя масса плода равна 0,397 г. Высота плода, как и его ширина, может достигать 1 см. Поэтому плоды чаще всего имеют округлую форму.

По литературным данным, в плодах некоторых культурных сортов яблонь содержится 0,06 г аскорбиновой кислоты на 100 г [1].

В результате проведенного нами биохимического анализа было установлено, что в плодах ценопопуляции яблони ягодной, произрастающей в окрестностях с. Сотниково, содержится 0,000007 г аскорбиновой кислоты на 100 г. В

мякоти плодов деревьев ошурковской ценопопуляции уровень аскорбиновой кислоты составляет 0,000001 г на 100 г. Отсюда следует, что содержание витамина С в плодах культурных сортов в несколько десятков тысяч раз больше его концентрации в мякоти особой природных популяций.

Таким образом, по результатам наших исследований выявлена внутривоупуляционная изменчивость 12 качественных и 12 количественных признаков яблони ягодной, произрастающей на территории Иволгинского района. Уточнено два таксономически значимых качественных признака. Дана метрическая характеристика 12 количественных признаков. Наиболее стабильными количественными признаками яблони ягодной являются длина листа, длина черешка, число цветков в соцветии и высота плода. Определено содержание витамина С в плодах.

#### Выводы

1. Деревья яблони ягодной имеют округлую, плакучую или раскидистую форму кроны. Высота кроны может достигать 6 метров, а ее максимальный диаметр – 5,5 м. Средняя высота дерева яблони ягодной составляет 4,32 м. Окраска побегов – от светло-серой до темно-коричневой. Облиственность кроны дерева в большинстве случаев средняя.

2. Листовая пластинка эллиптической, яйцевидной, продолговатой или овальной формы, без опушения. Зазубренность края листа пильчатая

или городчатая. Средняя длина листа составляет 5,37 см, ширина листа – 3,33 см, расстояние от основания листовой пластинки до самой широкой ее части – 2,37 см, длина черешка – 2,52 см, 3-7 цветков в зонтиковидном соцветии. Столбики голые. Форма венчика в основном чашевидная. Лепестки белые, бело-розовые либо кремовые. Край лепестков имеет едва заметные городчатые зубчики. Средняя масса плода равна 0,397 г. Плоды чаще всего округлой формы.

3. Из 8 изученных качественных и 9 количественных признаков генеративной и вегетатив-

ной сфер яблони ягодной таксономически значимыми являются 5 – форма листа, зазубренность края листовой пластинки, окраска лепестков венчика, опушенность пестика, форма плода. Наиболее стабильными параметрами были длина листа, длина черешка, число цветков в соцветии и высота плода.

4. В 100 г плодов сотниковской и ошурковской ценопопуляций яблони ягодной аскорбиновой кислоты содержится 0,0000007 г и 0,000001 г соответственно.

#### Литература

1. Биохимия культурных растений / под общ. ред. Н. Н. Иванова. – М.;Л.: Сельхозгиз, 1936. Т. 8.
2. Васильева В.Н. Яблоня в Сибири: интродукция, селекция, сорта. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с.
3. Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.
4. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). – М.: Наука, 1973.
5. Пояркова А.И. Флора СССР. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1939. Т. 9. – С. 24-25.
6. Шелеметьева О.В. и др. Определение содержания витаминов и биологически активных веществ в растительных экстрактах различными методами // Химия растительного сырья. 2009. – № 1. С. 113-116.
7. Широкий унифицированный классификатор СЭВ подсемейства Maloideae (родов *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Cydonia* Mill.). – Л., 1986. 29 с.

*Шелкунов Алексей Николаевич*, аспирант 2 года обучения кафедры ботаники Бурятского государственного университета, e-mail: alexeyshelkunov@sibnet.ru, 670004, г. Улан-Удэ, ул. Радикальцева, 2-73, тел. 83012266403, 89148479657.

*Shelkunov Aleksei Nikolaevich*, 2 years post-graduate training of Botany Department, Buryat State University, e-mail: alexeyshelkunov@sibnet.ru, 670004, Ulan-Ude, Radikaltseva, 2-73, tel. 83012266403, 89148479657.

**Распространение одиночных складчатокрылых ос (Vespidae, Eumeninae) по территории Монголии**

В статье кратко описаны области распространения 75 видов одиночных складчатокрылых ос уг территории Монголии. Данные о распространении видов обработаны с применением современных ГИС-технологий и представлены в виде карт. Даны новые точки распространения по 17 видам.

**Ключевые слова:** одиночные осы, карты распространения видов, точки распространения.

**B. Batchuluun, R.Yu. Abasheev, Kh. Akhmedi**

**Distribution of potter wasps (Vespidae, Eumeninae) in Mongolia**

In this article we summarized distributions of 75 potter wasp species of Mongolia. Each species distribution were transferred into geographic information system (GIS) and drawn in map. New distribution points in Mongolia of 17 species were included.

**Key words:** Potter wasp, species distribution map, distribution points

**Introduction**

Ninety two species of 24 genera, 3 subfamily of Vespidae conducted in Mongolia. From these 75 species of 20 genera or 83 percent of Mongolian Vespidae species are belonged into subfamily *Eumeninae*. This subfamily different from the other two subfamilies which distributed in Mongolia due to a solitary life. In solitary species the larva is most commonly predatory on other insects, particularly caterpillars, in a cell constructed and provisioned by the adult female [1]. Before the J.M. Carpenter's publication in [2] *Eumeninae* considered as an independent family and publications associated to Mongolian *Eumeninae* [3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11] were written as an *Eumenidae*.

In this article we purposed to summarize distributions of potter wasp species of Mongolia and to draw distribution map for each species.

**Materials and methods**

Distribution information which published in

papers of Giordani Soika [5], N.V. Kurzenko [6, 7, 8, 9,], J. Gusenleitner [4] and new distribution points of 17 species from our study results in 2011 and 2012 were used. Total 286 distribution points were transferred into GIS by using topographical maps of Mongolia in 1:100000, 1:500000, 1:1000000 scales and each species distribution maps were drawn by using ARC GIS10.1 software. The new distribution points of 17 species were introduced in a text form with underlined below the related map.

**Results**

Genus *Ancistrocerus* Wesmael, 1836

*Ancistrocerus* is a widely distributed genus of potter wasp with species present in Neotropic and Oreintal biogeographic regions of the world. In Mongolia 12 species of this genera were conducted from 57 species of Palearctic (Fig. 1).

**Fig. 1**

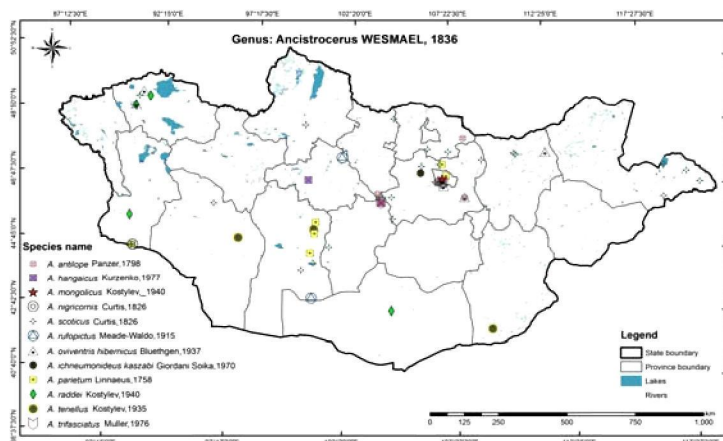


Fig. 1. Distribution map of genus *Ancistrocerus*

***A. scoticus* Curtis, 1826**

Giordani-Soika, 1970:332; 1976:275- Tuv, Gobi-Altai and Khuvsgul province; Kurzenko, 1977:570- Tuv, Selenge, Khentii, Dornod, Khovd, Bayankhongor, and Uvurkhangai; Gusenleitner, 1991:637- Uvs province;

Bulgan province: Rashaant soum, Elsen tasarhai, 1♂, 2012.08.27; 1♀, 2012.07.15; Rashaant soum, Khugnukhan mountain, 1♀, 2012.09.06; Tuv province: Erdenesant soum, Batkhaan mountain, Dolitiinam, 1♀, 2011.08.18.

***A. trifasciatus* Muller, 1976**

Giordani-Soika, 1970 :332 – Tuv province; Kurzenko, 1977:571 – Tuv province;

Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 1♂, 2012.09.04.

***A. hangaicus* Kurzenko, 1977**

Kurzenko, 1977: 573- Arkhangai province;

Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 2♀, 2012.07.05.

***A. parietum* Linnaeus, 1758**

Kurzenko, 1977:569- Tuv, Khovd and Bayankhongor province.

Tuv province: Ulanbator, Selbe river and Zuun modnii spring, 1♂, 2011.09.03.

***A. antilope* Panzer, 1798**

Giordani-Soika, 1970 :332 – Tuv province; Kurzenko, 1977:571- Tuv and Selenge province.

Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, Uvgunkhiidiinam, 1♂, 2012.09.06;

Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol, Shireet lake, 1♀, 2012.09.04.

**Genus *Eumenes* Latreille, 1802**

This genus is the world wide distributed and in Palearctic region 40 species were conducted. In Mongolia recorded 12 species and 5 of these were described here with new distribution points ( Fig. 2).

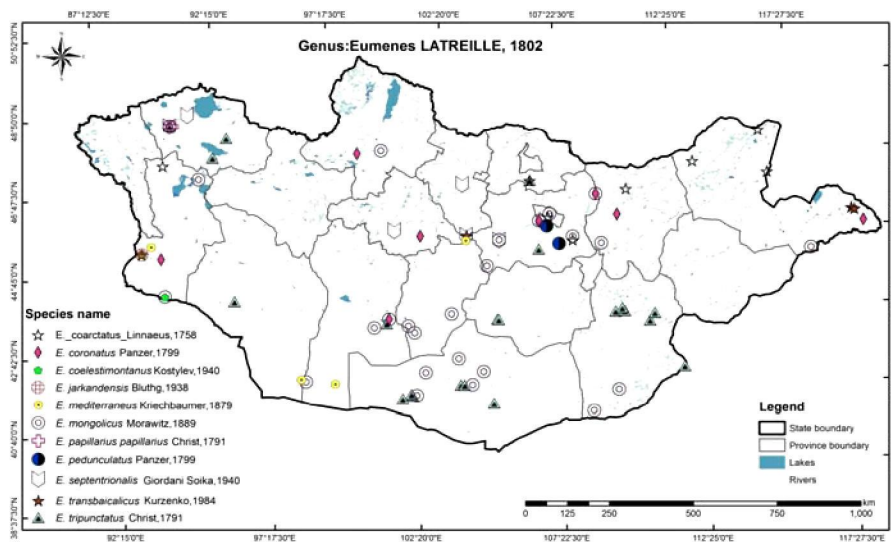


Fig. 2. Distribution map of genus *Eumenes*

***E. coronatus* Panzer, 1799**

Kurzenko, 1977:576- Khuvsgul, Arkhangai, Tuv, Khentii, Dornod, Khovd and Bayankhongor.

Tuv province: Mungunmorit soum, Kherlen river, 1♀, 2004.07.07.

***E. mongolicus* Morawitz, 1889**

Giordani-Soika, 1970: 333; 1976: 275 – Khuvsgul, Umnugobi, Uvurkhangai, Khentii and Tuv province; Kurzenko, 1977:577- Tuv, Dornod, Khovd, Bayankhongor, Uvurkhangai, Umnugobi and Dornogobi province; Gusenleitner, 1991:639- Uvs and Khovd.

Tuv province: Ulanbator, Selbe river, 1♀, 2011.08.26, Umnugobi province: Dalanzadgad

soum, 2♀, 1971.06.12; Dornogobi province: Khatanbulag soum, Tenger lake 1♀; Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, 1♀, 2012.09.06.

***E. septentrionalis* Giordani Soika, 1940**

Giordani-Soika, 1970: 333; 1976:275- Bulgan and Tuv province; Gusenleitner, 1991: Uvs;

Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan, 1♀, 2012.09.06, Arkhangai province: Ikhnamir soum, 1♀, 1975.07.31.

**Genus *Euodynerus* Dalla Torre, 1904**

*Euodynerus* is a widely distributed genus of potter wasp with species present in Neotropic, Ethiopian, Australian and Oriental biogeographic

regions of the world. In Mongolia 7 species were recorded from 55 species of Palearctic region (Fig. 3).

***E. notatus pubescens* Thomson, 1870**

Giordani-Soika, 1976:257- Bulgan soum;  
Giordani-Soika, 1970:636- Uvs and Khovd province;  
Kurzenko, 1977:566- Tuv province;

Khentii province: Batshireet soum, Barkh river,  
1♂, 2011.07.21.

***E. dantici* Rossi, 1790**

Giordani-Soika, 1970:331- Khovd province as a subspecies *brachytomus* (Kostylev, 1940);  
Kurzenko, 1977:571- Khovd province as a subspecies *dantici* (Rossi, 1790)

Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan,  
1♀, 12♂, 2012.06.27; 10♂, 2012.07.06; 3♀, 5♂,  
2012.07.13; 3♀, 5♂, 2012.07.27; 2♂, 2♀,  
2012.08.07; Umnugobi: Khanbogd, Galba gobi, 1♀,  
2012.08.20.

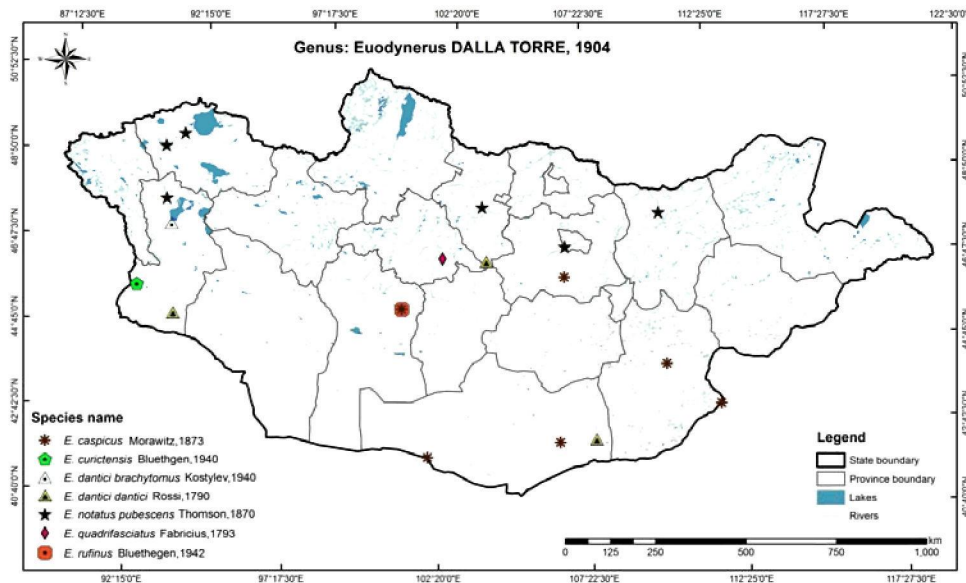


Fig. 3. Distribution map of genus *Euodynerus*

**Genus *Antepipona* Saussure, 1855**

Africotropical and Indomalayan genus with 40 species present in Palearctic region. In Mongolia 2 species of this genus are distributed (Fig. 4).

**Genus *Onychopterocheilus* Bluthgen, 1955**

Palearctic genus with 59 species and 2 of them

recorded in Mongolia (Fig. 4).

**Genus *Katamenes* Meade-Waldo, 1910**

Africotropical and Palearctic genus with 15 species in Palearctic region. From these, in Mongolia 2 species are distributed (Fig. 4).

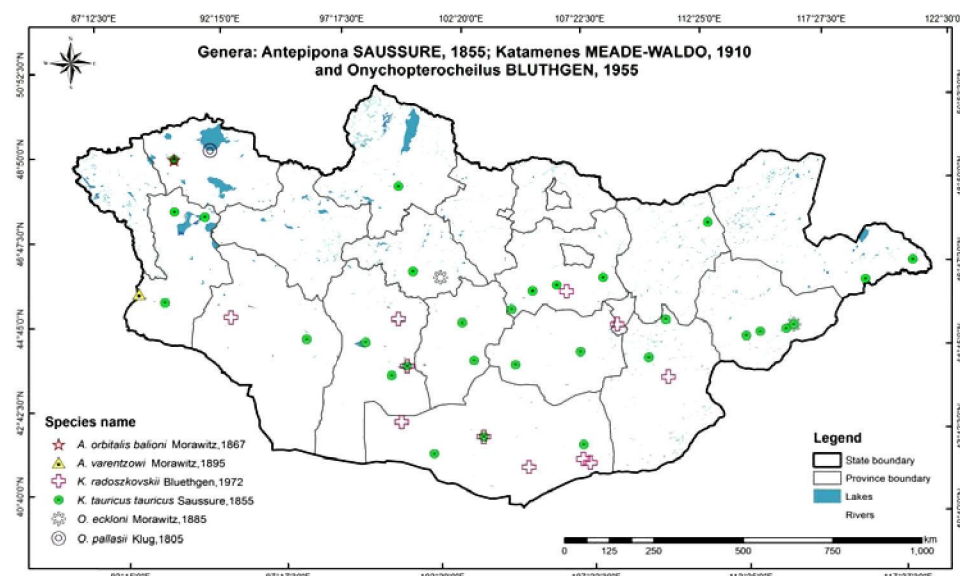


Fig. 4. Distribution map of genera *Antepipona*, *Katamenes*, and *Onychopterocheilus*

***K. tauricus tauricus* Saussure, 1855**

Giordani-Soika, 1970:333; 1976:276- Arkhangai, Dornogobi, and Tuv province; Kurzenko, 1977:580- Tuv, Dornogobi, Khentii, Sukhbaatar, Dornod, Khovd, Gobi-Altai, Bayankhongor, Uvurkhangai, Dundgobi, and Umnugobi; Gusenleitner, 1991:640- Khovd, Uvurkhangai, and Uvs. Dornogobi: Ikh Khet soum, 2♀, 2012.08.11-26; Khukhnuur lake, 1♀, 1976.06.25, Umnugobi province: Khanbogd soum, Baga bulag spring, 1♀, 1976.07.19, Sukhbaatar province: Zotolkhaan mountain, 3♀,

1976.07.22; Dariganga soum, 1♀, 1976.07.19.

**Genus *Odynerus* Latreille, 1802**

*Odynerus* is the Holarctical genus and in the Palearctic region distribute 41 species. From these, in Mongolia conducted 4 species (Fig. 5).

**Genus *Symmorphus* Wesmael, 1836**

*Symmorphus* is distributed in Oriental and Palearctic regions. In Palearctic 22 species described, from these in Mongolia 4 species are recorded (Fig. 5).

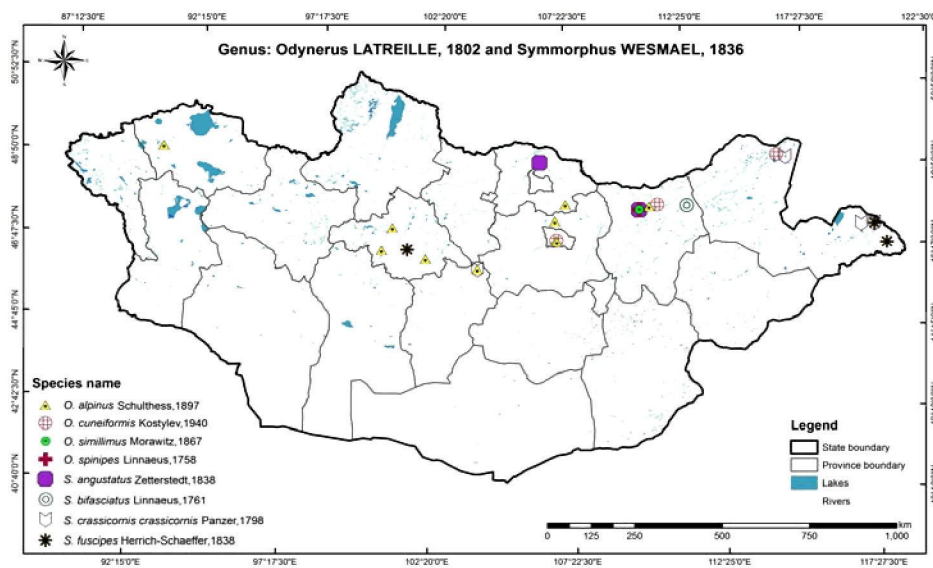


Fig. 5. Distribution map of genera *Odynerus* and *Symmorphus*.

***O. alpinus* Schulthess, 1897**

Giordani-Soika, 1970:328- Tuv province; Kurzenko, 1977:538- Arkhangai, Tuv, and Khentii, Gusenleitner, 1991:633- Uvs province;

Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 1♀, 2012.09.04, Arkhangai province: Chuluut soum, 3♂, 2011.06.30.

***S. bifasciatus* Linnaeus, 1761**

Kurzenko, 1995:315- Mongolia.

Khentii province: Norvilin soum, 1♀, 1976.07.01.

***S. fuscipes* (Herrich-Schäffer, 1838)**

Kurzenko, 1977:574- Dornod province, Arkhangai province: Ikhtamir soum, 1♀, 2011.06.27.

***S. crassicornis crassicornis* Panzer, 1798**

Kurzenko, 1977:574- Dornod province, Uvurkhangai: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 1♀, 2012.07.13, Dornod province: Chuluunkhoroot soum, Duruunuur lake, 1♀, 1976.06.27.

**Genus *Pseudepipona* Saussure, 1856**

*Pseudepipona* is the Nearcpical, Ethiopian genus and 33 species described in Palearctic region. In Mongolia 5 species are distributed (Fig. 6).

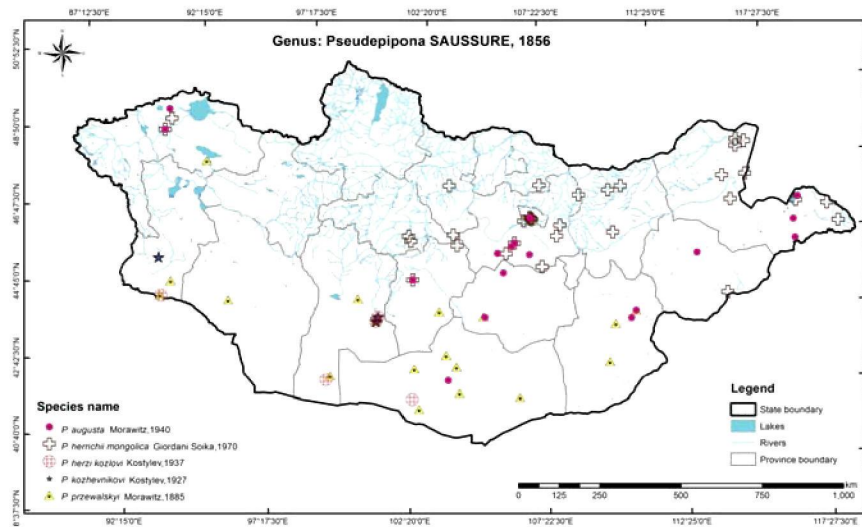


Fig. 6. Distribution map of genus *Pseudepipona*

***P. herrichii mongolica* Giordani Soika, 1970**

Giordani-Soika, 1970: 330 Tuv, Khentii, and Bulgan province; Kurzenko, 1977:562- Bulgan, Arkhangai, Tuv, Khentii, Sukhbaatar, Dornod, and Uvurkhangai province; Gusenleitner, 1991:635- Uvs province;

Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 1♀, 2012.09.04. Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, 2♀,

2012.09.06; Khentii province: Batshireet, Barkh river, 1♀, 2011.07.21, Binder soum, meadow, 2♀, 1975.08.26; Dornod province: Chuluunkhoroot, Durunuur lake, 1♂, 1976.06.27; Choibalsan soum, 2♂, 1976.06.30.

**Genus *Stenodynerus* Saussure, 1863**

*Stenodynerus* is the Holarctic genus with 44 species present in Palearctic region. In Mongolia 6 species are distributed (Fig. 7).

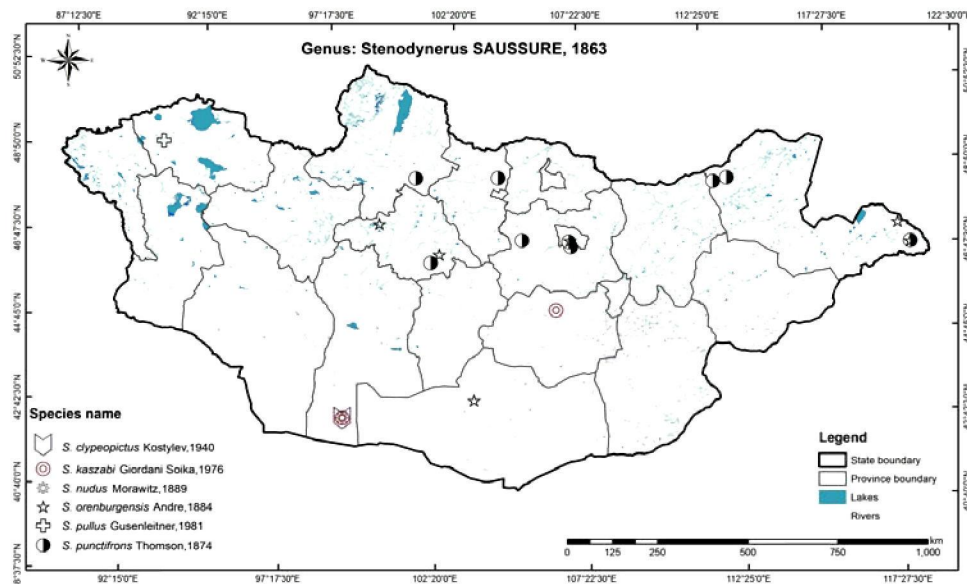


Fig. 7. Distribution map of genus *Stenodynerus*

**Genus *Pterocheilus* Klug, 1805**

*Pterocheilus* is a widely distributed genus of potter wasp with species present in Neotropical and Palearctic regions and in Mongolia recorded 11 species (Fig. 8).

***P. sibiricus* Morawitz, 1867**

Giordani-Soika, 1976:273- Umnugobi province; Kurzenko, 1977: Tuv, Umnugobi, Arkhangai, Dornod, Bayankhongor, and Uvurkhangai; Gusenleitner, 1991:634- Uvs province;



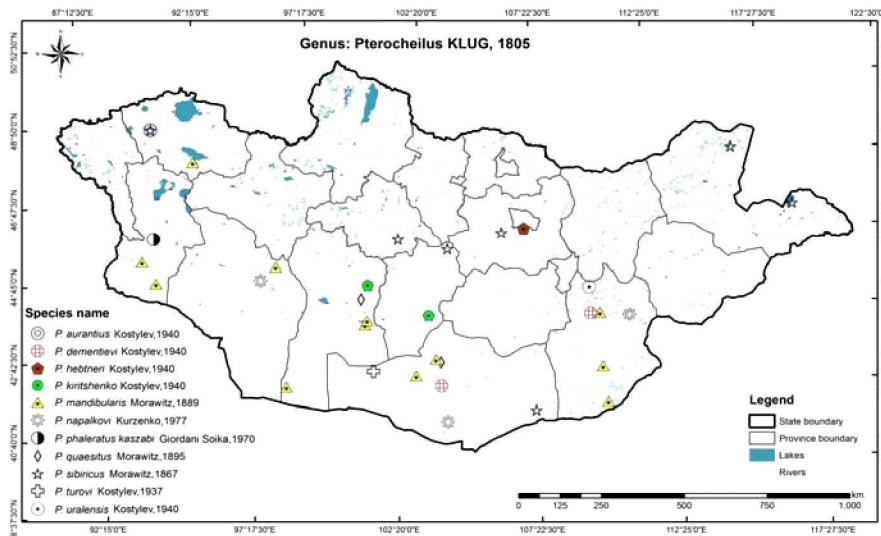


Fig. 8. Distribution map of genus *Pterocheilus*

Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 1♀, 2012.09.04.

Other 9 species of *Eumeninae* represented in Mongolia with only one species were drawn below (Fig. 9).

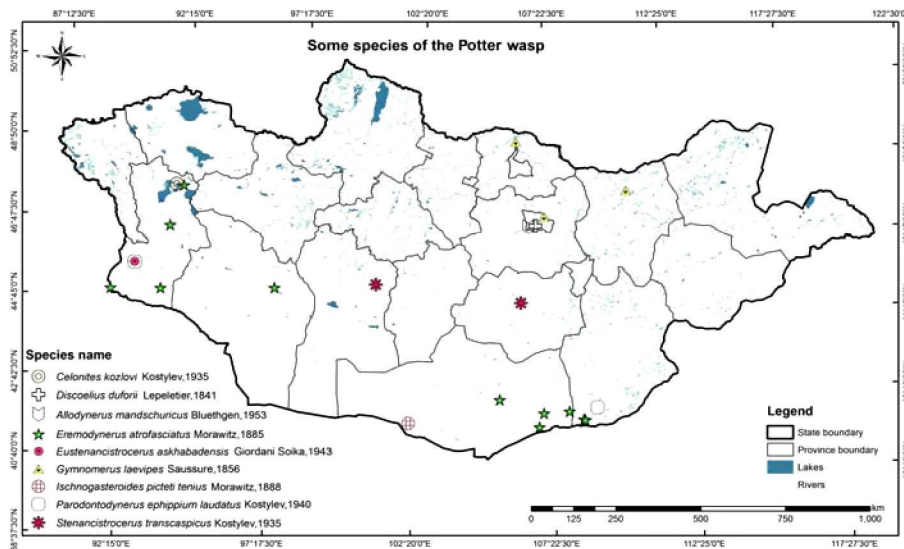


Fig. 9. Distribution map of some species of Potter wasp

## Conclusion

Distribution information of Mongolian 75 species of *Eumeninae* (Hymenoptera: Vespidae) taken from literatures and new records in our research were transferred into GIS and drawn species distribution maps.

## Literature

1. Buck M., Marshall S.A and Cheung D.K. Identification atlas of Vespidae (Hymenoptera, Aculeata) of the northeast Nearctic region // Canadian Journal of Arthropod Identification. – 2008. №5. P. 19-21.
2. Carpenter J.M. The phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera) // Systematic Entomology. 1982. №7. P. 11-38.
3. Dvorak L., Castro L. New and noteworthy records of vespidae wasps (Hymenoptera: Vespidae) from the Palaearctic region // Acta Entomologica Musei Nationalis – Pragae, 2007. 47. P. 229-236.
4. Gusenleitner J. Über Vespoidea (Hymenoptera) aus der Mongolei und der sovietunium // Linzer biol. Beitr. 1991. 23/2. P. 631-641.
5. Giordani Soika A. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr.Z.Kaszab in der Mongolie. 223. Vespidae und

## Acknowledgement

We would like special thanks to Bataa Dandarmaa (M.Sc, Experimental and Research Station for Combating Desertification in Mongolia) for mapping and Gantigmaa Chuluunbaatar (Ph.D, Head of Entomology laboratory, Institute of Biology, MAS) for stimulating discussions.

Eumenidae (Hymenoptera) // *Annales historico-naturales musei nationalis hungarici*. – 1970. T62. P. 325-333.

6. Kurzenko N.V. Eumenid wasps (Hymenoptera, Eumenidae) of the Mongolian people's Republic and adjacent regions of China and Southern Siberia // *Insects of Mongolia*. 1977. № 5. P. 537-582 (in Russian).

7. Kurzenko N.V. Family Vespidae // *Identification key of insects of the Far East of Russia*. – 1995. Vol.4. P.1. P. 262-324 (in Russian).

8. Kurzenko N.V. Solitary vespoid wasps of the genus *Onychopterocheilus* Blüthgen, 1955 (Hymenoptera: Vespidae, Eumeninae) of the Russia and adjacent countries. Subgenus *Onychopterocheilus* s.str. *Proceeding of the Russian Entomological Society*. – 2004. Vol.75(1). P. 242-252 (in Russian).

9. Kurzenko N.V. Family Vespidae // *Annotated catalog of the insects of the Far East of Russia*. – 2012. Vol.1. P. 415-423 (in Russian).

10. Kurzenko N. V. New and little known species of the genus *Eumenes* Latr. (Hymenoptera, Eumenidae) from the south of Eastern Siberia and the Far East // *Far East Insect Systematics*. – 1984. P. 116-119 (in Russian).

11. Tobias V.I. *Identification key of insects of the European Part of USSR*. – 1978. Vol.3. P. 1. P. 147-173 (in Russian).

*Батчулуун Буянжаргал*, аспирант кафедры зоологии и экологии Бурятского госуниверситета; младший научный сотрудник Института биологии Академии наук Монголии. 210351. Монголия, Улаан-Баатар, Жуковийн гудамж-77, e-mail: martahgui\_11@yahoo.com

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

*Ахмади Хауленбек*, кандидат географических наук, директор Центра проблем опустынивания, Института геоэкологии Академии наук Монголии. 210351, Монголия. Улаан-Баатар, Жуковийн гудамж-77, e-mail: Haulenbek@yahoo.com

*Batchuluun Buyanjargal*, postgraduate student of department of zoology and ecology, Buryat State University; Mongolian Academy of Science, Institute of Biology, 210351, Ulaanbaatar, Jucoviin gudamj-77, e-mail: martahgui\_11@yahoo.com

*Abasheev Roman Yurievich*, candidate of biology science, senior lecture of Department of zoology and ecology Buryate State University, Russia. 670000, Ulan-Ude, Smolin st. 24 «а», e-mail: abashrom@yandex.ru

*Akhmadi Khaulenbek*, PhD, director of Desertification research center of Institute of Geoeology Mongolian academy of science; Chief of Experimental and Research Station for Combating Desertification in Mongolia. 210351, Ulaanbaatar, Jucoviin gudamj-77, e-mail: Haulenbek@yahoo.com

УДК 595.798 (517.3)

© Б. Батчулуун, Р.Ю. Абашеев, Г. Чулуунбаатар

### Общественные и одиночные складчатокрылые осы (Hymenoptera, Vespidae) Монголии

В статье приведен видовой состав складчатокрылых ос Монголии составленный на основе материалов собранных в ходе совместных экспедиционных работ в течение двух полевых сезонов 2011-2012 гг. и коллекционных материалов Института биологии МАН, а также приобщены литературные данные. Выявлено 92 вида складчатокрылых ос из 24 родов и 3 подсемейств. Из них обитание 7 видов впервые указываются на территории Монголии. Информация о распространении 26 видов по территории дополнены новыми сведениями.

Ключевые слова: состав видов, складчатокрылые осы, осы Монголии.

**B. Batchuluun, R.Yu. Abasheev, G. Chuluunbaatar**

### Eusocial and solitary vespoid wasps (Hymenoptera, Vespidae) of Mongolia

Purpose of summarize species composition of Mongolian Vespidae, we performed field works and identified species samples which have been preserved in collection of Institute of Biology, MAS. Therefore we used associated published literatures to determine the full species list. Result of that 92 species of Vespidae which belonged into 24 genera, 3 subfamilies is listed. From these 7 species were recorded first for Mongolia and distribution informations of 26 species were updated by new points. There are high possibility to increase species number of Mongolian vespoid wasps due to only couples of researches had been done till now.

Key words: species composition, mongolian vespids, potter wasp, social wasp.

#### Introduction

Eusocial and solitary vespoid wasps (*Vespidea*) is one of the biggest family of Hymenoptera. Very different classifications have been proposed for *Vespidae* historically. [4] divided the superfamily

*Vespoidea* into three families as *Masaridae*, *Eumenidae* and *Vespidae*. The third family *Vespidae* was composed of three subfamilies *Stenogastrinae*, *Polistinae* and *Vespinae*. Some

researchers follow this classification but [1] divided the family into six subfamilies, based on phylogenetic relationships, which is more widely followed nowadays. There are approximately 4984 species [5] corresponding these 6 subfamilies: *Eumeninae*, *Euparaginae*, *Masarinae*, *Stenogastrinae*, *Polistinae*, *Vespinae*. Mongolian vespoid wasp species are belonged into 3 subfamilies as *Eumeninae*, *Polistinae*, *Vespinae*.

Mongolian vespoid wasps studies have been started since 1960 related to Mongolian –Russian and Mongolian – German joint expeditions and the species samples, which collected during these expeditions were identified by several researchers, were published in few papers [6; 7; 8]. In these papers potter wasp (*Eumeninae*) species mentioned like an independent family as *Eumenidae* and Kurzenko N. V. [8] listed 60 species of potter wasps in his paper. About the other two subfamilies J. Gusenleitner [7] stated 3 species of *Vespininae*, 2 species of *Polistinae* in the case of superfamily *Vespoidea*. Except for these studies there are not enough informations for Mongolian vespoid wasps till now. For this reason summarizing species list of Mongolian vespoid wasps is very important for now.

#### Materials and methods

Main part of the species samples were collected during the joint expedition of Institute of Biology, Mongolian Academy of Science (MAS) and Buryate State University (Russia) in northern, central and southern part of Mongolia in 2011 and 2012. Therefore species samples which reserved in insect collection of Institute of Biology were identified and included in here. For the field sampling we applied Malaise traps, yellow traps and sweeping nets. Total 465 individuals were identified using binocular (7x70) model ST 0007050 and following publications N. V. Kurzenko [8, 9, 10] and V. I. Tobias [13]. For the complete species list we also used literature related to Mongolian vespoid wasp species.

#### Result

Total 92 species which belonged into 24 genera of 3 subfamilies were represented (Table 1). From these, *Gymnomerus laevipes* (Shuckard, 1837), *Eumemus transbaicalicus* (Kurzenko, 1984), *Odynerus spinipes* (Linnaeus, 1758), *Odynerus simillimus* (F. Morawitz, 1867), *Stenodynerus clypeopictus* (Kostylev, 1940), *Symmorphus angustatus* (Zetterstedt, 1838), *Ancistrocerus rufopictus* (Meade-Waldo, 1915) were recorded first time for Mongolia and detailed informations were mentioned below.

***Gymnomerus laevipes*** (Shuckard, 1837)

**Study materials:** 3♂, 2♀; Tuv province, NE 30km from Ulan-Bator, Uliastai river; Selenge province, Shaamar, 28.07.1978; Selenge province, Fruit station of Shaamar, 08.07.1978; Khentii province, 8 km from Binder soum, Onon river, 03.07.1976

**Global distribution:** Russia: Far East, Siberia; Kazakstan, Turkey, Europe, North America.

***Eumemus transbaicalicus*** (Kurzenko, 1984)

**Study materials:** 3♀; Dornod province, Khalh gol soum, Degee river, 29.07.2011; Dornod

province, Khalh gol soum, 28. 07.2011; Bulgan province, Rashaant soum, Elsen tasarhai, 12.07.2012

**Global distribution:** Russia: Buryatia  
***Odynerus spinipes*** (Linnaeus, 1758)

**Study materials:** 1♀; Khentii province, Batshireet soum, Barkh river, 21.07.2011.

**Global distribution:** Russia: Far East, Irkhutsk, Siberia, Central and northwest part of European part of Russia; Kazakhstan; Tajikistan;

***Odynerus simillimus*** (F.Morawitz, 1867)

**Study materials:** 1♀; Khentii province, Batshireet soum, Barkh river, 21.07.2011

**Global distribution:** Russia: Yakutia, Irkhutsk, Siberia, European part of Russia, Kavkaz; Kazakhstan, Middle Asia;

***Stenodynerus clypeopictus*** (Kostylev, 1940)

**Study materials:** 1♀; Bayankhongor province, Shinejinst soum, Ekhiin gol oasis 27.06.1979.

**Global distribution:** Russia: Khabarovsk, South Primorie, East Kavkaz; Japan; West Europe; Southeast Kazakhstan.

***Symmorphus angustatus*** (Zetterstedt, 1838)

**Study materials:** 2♂; Khentii province, Batshireet soum, Barkh river, 21.07.2011; Selenge province, Dulaankhaan soum, east 10km from soum center, 21.07.2011.

**Global distribution:** Russia: West Siberia; South Siberia, Magadan, Amur, Kamchatka, Primorie, Sakhalin, Chita, Irkhutsk, Kavkaz, European part of Russia; Northern Kazakhstan; Japan: Khonsu; Northern Korea; Northeastern China; Western Europe.

***Ancistrocerus rufopictus*** (Meade-Waldo, 1915)

**Study materials:** 2♀; Arkhangai province, Khaikhan soum, soum center, 09-10.08.1978; Bayankhongor province, Zuun mod river, 03.07.1979.

**Global distribution:** Northern China.

Therefore new distribution points in Mongolia for 26 species were added. From these, 17 species are *Eumeninae* (not included in this paper), and 9 species are *Polistinae* and *Vespininae* described below with underlined.

***P. nimpha*** (Christ, 1791)

Giordani-Soika, 1970: 327- Tuv province, Zuunkharaa, Duuch mount; Choibalsan province, Bayan-Uul soum; Gusenleitner, 1991: 632- Tuv province, Jargalant.

Tuv province: Ulan-bator, Nalaikh district, Terelj, 1♀, 08.14.2011; Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, Uvgun temple, 3♂, 06.09.2012; Uvurkhangai province: Burd soum, Shireet lake, 1♂, 20.09.2012; Umnugobi province: Khanbogd soum, Buuriin khuluun zadgai spring, 1♂, 19.08.2012.

Table 1

Species list of Vespidae in Mongolia

Subfamily	Genus	Species
Eumeninae	<i>Allodynerus</i>	<i>A. mandschuricus</i> Bluethgen
	<i>Ancistrocerus</i>	<i>A. antilope</i> Panz., <i>A. ichneumonideus kaszabi</i> G.S., <i>A. mongolicus</i> Kost., <i>A. nigricornis</i> Curtis, <i>A. oviventris hibernicus</i> Bluethgen., <i>A. parietum</i> L., <i>A. raddei</i> Kost., <i>A. scoticus</i> Curtis, <i>A. tenellus</i> Kost., <i>A. trifasciatus</i> Müller, <i>A. hangaicus</i> Kurzenko, <i>A. rufopictus</i> Meade-Waldo.
	<i>Antepipona</i>	<i>A. varentzowi</i> F. Mor., <i>A. orbitalis balioni</i> F. Mor.
	<i>Celonites</i>	<i>C. kozlovi</i> Kost.
	<i>Discoelius</i>	<i>D. dufourii</i> Lep., <i>D. zonalis</i> Panz.
	<i>Eremodynerus</i>	<i>E. atrofasciatus</i> F. Mor.
	<i>Eumenes</i>	<i>E. coarctatus</i> L., <i>E. coelestimonatus</i> Kost., <i>E. coronatus</i> Panz., <i>E. mediterraneus</i> Kriechbaumer, <i>E. mongolicus</i> F. Mor., <i>E. pedunculatus</i> Panz., <i>E. septentrionalis</i> G. S., <i>E. jarkandensis</i> Blüthgen, <i>E. tripunctatus</i> Christ., <i>E. papillarius papillarius</i> Christ., <i>E. transbaicalicus</i> Kurzenko.
	<i>Euodynerus</i>	<i>E. caspicus</i> F. Mor., <i>E. curictensis</i> Bluethgen, <i>E. dantici</i> Rossi, <i>E. rufinus</i> Bluethgen, <i>E. notatus pubescens</i> Thom., <i>E. quadrifasciatus</i> F.
	<i>Eustenancistrocerus</i>	<i>E. askhabadensis</i> Radoszkowski
	<i>Gymnomerus</i>	<i>G. laevipes</i> Shuckard
	<i>Ischnogasteroides</i>	<i>Is. picteti tenius</i> F. Mor.
	<i>Katamenes</i>	<i>K. tauricus tauricus</i> Sauss., <i>K. radoszkovskii</i> Bluethgen
	<i>Odynerus</i>	<i>O. alpinus</i> Schulthess, <i>O. cuneiformis</i> Kost., <i>O. simillimus</i> F. Mor., <i>O. spinipes</i> L.
	<i>Onychopterocheilus</i>	<i>O. pallasii</i> Klug, <i>O. eckloni</i> F. Mor.
	<i>Parodontodynerus</i>	<i>P. ephippium laudatus</i> Kost.
	<i>Pseudepipona</i>	<i>P. augusta</i> F. Mor., <i>P. herrichii mongolica</i> G.S., <i>P. kozhevnikovi</i> Kost., <i>P. przewalskyi</i> F. Mor., <i>P. herzi kozlovi</i> Kost.
	Pterocheilus	<i>P. uralensis</i> Kost., <i>P. dementievi</i> Kost., <i>P. napalkovi</i> Kurzenko, <i>P. hebtneri</i> Kost., <i>P. kiritshenkoi</i> Kost., <i>P. mandibularis</i> F. Mor., <i>P. phaleratus kaszabi</i> G.S., <i>P. quaesitus</i> F. Mor., <i>P. sibiricus</i> F. Mor., <i>P. turovi</i> Kost., <i>P. auriantius</i> Kost.,
	Stenancistrocerus	<i>S. transcaspicus</i> Kost.
	Stenodynerus	<i>S. punctifrons</i> Thom. <i>S. kaszabi</i> G.S., <i>S. nudus</i> F. Mor., <i>S. pullus</i> Gusen., <i>S. orenburgensis</i> Andre., <i>S. clypeopictus</i> Kost.
	Symmorphus	<i>S. crassicornis crassicornis</i> Panz., <i>S. bifasciatus</i> L., <i>S. fuscipes</i> H.-Sch., <i>S. angustatus</i> Zett.
Polistinae	Polistes	<i>P. chinensis</i> F., <i>P. biglumis</i> L., <i>P. riparius</i> Sk.Yamane et S.Yamane, <i>P. nimpha</i> Christ., <i>P. dominulus</i> Christ., <i>P. gallicus</i> L.
Vespinae	Vespa	<i>V. crabro</i> L.,
	Vespula	<i>V. austriaca</i> Panz., <i>V. rufa</i> L., <i>V. germanica</i> F., <i>V. vulgaris</i> L.,
	Dolichovespula	<i>D. media</i> Retz., <i>D. adulterina</i> Buysson, <i>D. sylvestris</i> Scop., <i>D. norwegica</i> F., <i>D. saxonica</i> F., <i>D. intermedia</i> Birula

***P. riparius*** (Sk.Yamane et S.Yamane, 1987)

Kurzenko,1995:282- Mongolia.

Umnugobi province: Khanbogd soum, Buuriin khukhiin zadgai spring, 3♂, 19.08.2012; Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, 10♂, 06.09.2012; 5♂, 19.08.2011; Tuv province: Erdenesant soum, Batkhan mountain, Dolitiin am, 1♂, 18.08.2011; Khentii province: Tsenkhermandal soum, Monostiin zoo,1♀, 3♂, 5♀, 20.07.2011; Batshireet soum, Barkh river, 1 queen, 2♂, 7♀, 23.07.2011; Dornod province: Khalkh gol soum, Degee river, 1♂, 28.07.2011.

***D. norwegica*** (Fabricius, 1781)

Giordani-Soika,1970: 325- Tuv province: Ulan-

bator, Bogd mountain, Nukhtiinam as a subspecies *norwegica* (Fabricius,1781); Gusenleitner,1991: 632- Uvs province: Tarialan soum, Kharkhiraa mountain;

Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 2♂, 4♀, 04.09.2012; Tuv province: Ulanbator, Nalaikh district, Terelj, 2♀, 14.08.2011; Mungunmorit soum, Kherlen river,1♀; Khentii province: Binder soum, 1♀, 22.07.2011; Bulgan province: Khylganat, Ikh khailaastiin am, 1♂, 28.07.1994.

***D. saxonica*** (Fabricius, 1793)

Kurzenko,1995:294- Mongolia.

Selenge province: Mandal soum, 1♀, 26.07.2012; Tuv province: Ulan-bator, Nalaikh

district; Terelj, Iqueen, 1♂, 14♀ and 20♀ 14.08.2011; East 50km from Ulan-bator, 1♀, 01.07.2004; Bulgan province: Khylganat, Ikh khailaastiin am, 4♀, 28.07.1994; Khentii: Dadal soum, 1♀, 24.07.2011; Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 1♂, 8♀, 04.09.2012.

***D. sylvestris*** (Scopoli, 1763)

Giordani-Soika, 1970: 325- Tuv province, Bayantsogt soum as a subspecies *silvestris*

Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, 1♂, 06.09.2012; Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 2♂, 1♀, 04.09.2012; Khentii province: Dadal soum, 1♀, 24.07.2011; Batshireet Barkh river, 4♀, 21.07.2011; Tuv province: Ulanbator, National University of Mongolia 2<sup>nd</sup> building, 1♀, 05.06.2011; Ulanbator, Nalaikh district, Terelj, 1♀, 14.08.2011; Ulanbator, Selbe river, 1♀, 20.08.2011; Erdenesant soum, Batkhan mountain, Dolitiin am, 1♀, 18.08.2011.

***D. media*** (Retzius, 1783)

Kurzenko, 1995: 292- Mongolia.

Khentii: Dadal, 2♀, 23.07.2011.

***V. germanica*** (Fabricius, 1793)

Gusenleitner, 1991: 632- Uvs province, Tarialan soum, Kharkhiraa mountain.

Bulgan: Rashaant soum, Elsentasarkhai, 2♀, 06.09.2012; 1♀, 04.07.2012; 1♀, 07.08.2012; Rashaant soum, Takhilt nuur, 1♀, 22.07.2012; Uvurkhangai province: Burd soum, Ikh Mongol mountain 3♂, 9♀, 20.09.2012; 1♀, 27.07.2012; 2♂, 38♀, 04.09.2012; 1♀, 13.07.2012; 1♂, 7♀, 20.09.2012; Dornod province: Bayanuul soum, Onon river, 1♀, 15.07.2012; Zavkhan province: Tes

soum, north 20km from soum center, 1♀, 05.07.2005.

Tuv province: Ulanbator, National University of Mongolia 2<sup>nd</sup> building, 2♀, 02.06.2011; Khentii: Dadal soum, Barkh river, 1♀, 21.07.2011.

***V. rufa*** (Linnaeus, 1758)

Giordani-Soika, 1970: 326 – Tuv province, Bogd mountain, Zaisan as a *Paravespula rufa schrenekii* (Rad. 1861)

Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, 1♀, 06.09.2012; Dornod province: Khalkh gol soum, Numrug gol, 1♀, 10.07.1976.

***V. vulgaris*** (Linnaeus, 1758)

Giordani-Soika, 1970 :326-Tuv province: Ulanbator, Songino.

Uvurkhangai: Burd soum, Ikh Mongol mountain, 5♀, 04.09.2012; 2♀, 06.09.2012; 2♂, 20.09.2012; Bulgan province: Rashaant soum, Khugnukhan mountain, 4♀, 06.09.2012; Tuv province: Ulanbator, Tuul river, 2♀, 10.06.2004; East 50km from Ulanbator, 1♀, 01.07.2004.

**Conclusion**

We listed 92 species of 24 genera which belonged into 3 subfamilies (*Vespinae*, *Polistinae*, *Eumeninae*) in Mongolia. From these 7 species were recorded first for Mongolia. Distribution informations of 26 species were updated by new points and here of 9 species` described in this paper which represented subfamilies *Vespinae* and *Polistinae*.

This list is not complete, in the future it may be extended with new species.

Literature

1. Carpenter J.M. The phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera) // Systematic Entomology. 1982. 7. P. 11-38.
2. Dvorak L., Castro L. New and noteworthy records of vespoid wasps (Hymenoptera: Vespidae) from the Palaearctic region // Acta Entomologica Musei Nationalis, Pragae – 2007. 47. P. 229-236.
3. Dubatolov V.V. Common wasps of Asian Russia URL: <http://szmn.eco.nsc.ru/Vespidae/wasplist.htm>
4. Richards O.W. A Revisional Study of the Masarid Wasps (Hymenoptera, Vespoidea) // British Museum (Natural History). L., 1962. P. 1-294.
5. Ebrahim E., Carpenter J.M. Catalog of the vespoid wasps of Iran (Hymenoptera, Vespidae) // Zootaxa 1785. – 2008. – P. 1-42.
6. Giordani Soika A., Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr.Z.Kaszab in der Mongolie. 223. Vespidae und Eumenidae (Hymenoptera) // Annales historico- naturales musei nationalis hungarici. – 1970. T.62. P. 325-333.
7. Gusenleitner.J. Über Vespoidea (Hymenoptera) aus der Mongolei und der sovietunien // Linzer biol. Beitr. – 1991. 23/2. P.631-641.
8. Kurzenko N.V. Eumenid wasps (Hymenoptera, Eumenidae) of the Mongolian People's Republic and adjacent regions of China and Southern Siberia // Insects of Mongolia. 1977. № 5. P. 537-582 (in Russian).
9. Kurzenko N. V. New and little known species of the genus Eumenes Latr. (Hymenoptera, Eumenidae) from the south of Eastern Siberia and the Far East // Far East Insect Systematics. – 1984. P. 116-119 (in Russian).
10. Kurzenko N.V. Family Vespidae // Identification key of insects of the Far East of Russia. – 1995. Vol. 4. P.1. P. 262-324 (in Russian).
11. Kurzenko N.V. Solitary vespoid wasps of the genus Onychopterocheilus Blüthgen, 1955 (Hymenoptera: Vespidae, Eumeninae) of the Russia and adjacent countries. Subgenus Onychopterocheilus s.str. Proceeding of the Russian Entomological Society. 2004. Vol. 75(1). P. 242-252 (in Russian).
12. Kurzenko N.V. Family Vespidae // Annotated catalog of the insects of the Far East of Russia. – 2012. Vol. 1. P. 415-423 (in Russian).
13. Tobias V.I. Identification key of insects of the European Part of USSR. – 1978. Vol. 3. P. 1. P.147-173 (in Russian).

*Батчулуун Буянжаргал*, аспирант кафедры зоологии и экологии Бурятского госуниверситета; младший научный сотрудник Института биологии Академии наук Монголии. 210351. Монголия, Улаан-Баатар, Жуковийн гудамж-77, e-mail: martahgui\_11@yahoo.com

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

*Чулуунбаатар Гантigmaа*, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией экологии насекомых Института биологии Академии наук Монголии. 210351. Монголия, Улаан-Баатар, Жуковийн гудамж-77, e-mail: gantigaa\_ch@yahoo.de

*Batchuluun Buyanjargal*, postgraduate student of department of zoology and ecology, Buryat State University; Mongolian Academy of Science, Institute of Biology, 210351, Ulaanbaatar, Jucoviin gudamj-77, e-mail: martahgui\_11@yahoo.com

*Abasheev Roman Yurievich*, candidate of biology science, senior lecture of Department of zoology and ecology Buryate State University, Russia. 670000, Ulan-Ude, Smolin st. 24 «а», e-mail: abashrom@yandex.ru

*Chuluunbaatar Gantigmaa*, PhD in biology. The chief of laboratory of insects ecology. Mongolian Academy of Science, Institute of Biology, 210351, Ulaanbaatar, Jucoviin gudamj-77, e-mail: gantigaa\_ch@yahoo.de

УДК 599.325.2 (571.54)

© Н.Г. Борисова, А.И. Старков, Л.В. Руднева

### Индивидоспецифичность звуковых сигналов у даурской пищухи

С помощью дискриминантного анализа было установлено, что рисунок частотной модуляции звуков песен различается между особями даурской пищухи. Это позволяет зверькам индивидуально распознавать звуковые сигналы.

**Ключевые слова:** даурская пищуха, звуковые сигналы, индивидоспецифичность, дискриминантный анализ.

N.G. Borisova, A.I. Starkov, L.V. Rudneva

### Individual specificity of vocal signals of daurian pika

Discriminant function analysis showed that the songs of daurian pika could be correctly assigned to individual males by the frequency modulation pattern. This finding suggests that individual specificity of calls underlies the ability of pikas to behaviorally discriminate the vocal signals of individual conspecifics.

**Keywords:** Daurian pika, vocal signals, individual specificity, discriminant analysis.

**Введение.** Различные виды млекопитающих посредством звуковых сигналов демонстрируют присутствие на занимаемом семейном или индивидуальном участке. В этих случаях информационный эффект достигается как за счет контекста места – звуки определенного животного подаются из определенного участка территории, так и благодаря индивидуальной изменчивости сигнала [3]. Наши наблюдения за даурскими пищухами в естественном поселении позволяют предположить, что, перекликаясь звуковыми сигналами в определенном сочетании, пищухи опознают друг друга по голосам. Для выявления индивидуальной специфики звуковых сигналов вида были взяты звуки, из которых состоят песни самцов даурской пищухи.

**Материалы и методы.** Материалом для анализа послужили песни, записанные на четырех колониях (Склон, Ирис, Новая, Озеро, Иволгинский р-н РБ) от четырех индивидуально меченых самцов в период с 20 июля по 15 августа 1995 г., песни индивидуально меченого самца с колонии Кусты в период с 20 мая по 10 июня 1995 г. Последний самец (с определенной ушной

меткой) не был обнаружен на площадке исследований в июле-августе.

**Анализ.** Из сонограмм песен (не менее 20) для каждого зверька-исполнителя были сформированы выборки следующим образом: всем нотам одного типа (длительностью более 56 мс) были присвоены номера [1]. Затем по таблице случайных чисел выбрали по десять нот для каждого зверька, сформировав «обучающую» выборку. Опять же с помощью таблицы случайных чисел сформировали «контрольную» выборку, в которую включили по десять нот для каждого индивидуально опознаваемого зверька и шесть нот из песен, записанных на тех же колониях, где авторство песен не было точно установлено (всего 46 нот). Кроме того, была создана выборка «нерасклассифицированная» [2], куда вошли 10 нот, выбранных случайным образом из песен самца с колонии Кусты. Каждая нота была описана восемь переменными – значениями основной частоты, измеренной с интервалом 8 мс. Для выявления индивидоспецифичности выбранных звуков мы использовали дискриминантный анализ (статистический пакет STATISTICA 6.0 for Windows,

модуль Discriminant Analysis). В качестве группирующей переменной использовали колонии.

**Результаты и обсуждение.** Сначала мы провели дискриминантный анализ данных от четырех самцов с колоний Склон, Ирис, Новая и Озеро. Анализ показал существование одной статистически значимой дискриминантной функции. Наибольшей нагрузкой на первую функцию обладают все переменные, кроме последней. Первые две дискриминантные функции объясняют 92,86% наблюдаемой вариабельности, из них первая – 72,68%. Хотя на плоскости двух первых дискриминантных функций точки разных групп перекрывались, центры групп располагались раздельно.

Затем мы провели классификацию нот «контрольной выборки» на основе двух первых дискриминантных функций, полученных при анализе «обучающей» выборки. 69,44% сигналов были корректно классифицированы с помощью выявленных функций.

На следующем шаге мы включили в анализ ноты песен самца с колонии Кусты. Корректность классификации немного уменьшилась – до 67,39%. При этом центры групп значений песен самца с колонии Кусты перекрылись со значениями песен самца с колонии Ирис. Это позволяет предположить, что на колониях обитал один и тот же самец, потерявший предыдущую метку.

Таким образом, нами установлено, что рисунок частотной модуляции звуков песен различается между особями даурской пищухи, что говорит о возможности индивидуального распознавания звуковых сигналов.

Индивидуоспецифичность звуковых сигналов была выявлена у других видов пищух [5, 6, 8]. Так, Д. Коннер установил, что американские пищухи дифференцированно реагируют на крики различных особей [5]. Он провел дискриминантный анализ 77 «коротких криков», принадлежавших четырем самцам, по 11 переменным, включавшим как частотные, так и временные характеристики сигналов, и обнаружил очень высокий уровень индивидуальной дискриминации (96%). «Короткие крики» многих видов пищух выполняют преимущественно функцию предупреждения об опасности, но, по мнению Д. Коннера, они одновременно служат и индивидуальной меткой хозяина участка [4].

Высокий уровень индивидуальной дискриминации (100%) обнаружили исследователи у северных пищух [8]. Авторы проанализировали сигналы четырех самцов, по десять звуков от каждого, причем в качестве переменной они ис-

пользовали так же, как и мы, значения основной частоты с временным интервалом 10 мс. Дискриминантный анализ выявил высокую устойчивость индивидуальных признаков сигналов: сонограммы были сгруппированы в классы, не перекрывающиеся на плоскости первых двух канонических дискриминантных функций. В той же работе представлены результаты анализа предупреждающего об опасности сигнала (реакция на наблюдателя) самок северной пищухи. Этот сигнал используют как самцы, так и самки, но самки применяют его в более широком спектре ситуаций. Характеристика частотной модуляции этого сигнала более простая, чем частотной модуляции сигналов песни самцов. Дискриминантный анализ показал, что этот сигнал индивидуально классифицируется хуже, чем предыдущий. Поэтому авторами был сделан вывод, что предупреждающий об опасности сигнал менее изменчив, чем звуки песен самцов северной пищухи. По мнению Т. Кавамичи, звуки, издаваемые самцами северной пищухи на о. Хоккайдо, также индивидуально изменчивы и специфичны [6]. Впоследствии это мнение было подтверждено другими исследователями количественно [7].

Таким образом, индивидуальная изменчивость звуковых сигналов является характерной особенностью звуковой активности как даурской пищухи, так и других видов пищух. В пользу того, что даурские пищухи могут различать конспецификов по их голосовым сигналам, а не только по их местоположению (как предполагается в ряде работ), говорит ряд наших наблюдений. Например, в 1991 г. на одной колонии наблюдали смену самца-хозяина (Борисова, личн. сообщ.). На территории самца №1 обитали самка и ее половозрелая дочка, которые обе отвечали на его песню трелями. Вселившийся самец №2 повел борьбу за право владения территорией и победил самца №1. При этом, появившись на территории, самец №2 сразу начал петь, но самки не реагировали на его песни. Начиная же с какого-то момента в противостоянии двух самцов, самки стали отвечать именно самцу №2, хотя самец №1 оставался на территории и периодически пел.

По мнению Д. Коннера, способность пищух к распознаванию конспецификов по их звуковым сигналам имеет большое адаптивное значение [5]. Например, появление в ближайших окрестностях участка обитания зверька с незнакомым голосом может означать для хозяина угрозу покушения на его участок. Автор считает, что роль индивидуального опознавания повышается в

сезон запасаения, когда пищухи, собирая стожки с бедных растительностью осыпей, забегают на луговины, часто пересекая чужие участки. Аку-

стическая демонстрация присутствия может сократить вероятность агонистических контактов, если соседи узнают друг друга по голосам.

#### Литература

1. Бурдинская Е.А. Анализ звуковой активности у даурской пищухи (*Ochotona daurica* Pall.): дипломная работа. – 1997. – 70 с.
2. Клекка У.Р. Дискриминантный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / под ред. И.С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – С. 78-138.
3. Никольский А.А. Экологическая биоакустика млекопитающих. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 120 с.
4. Формозов Н.А. Звуковая сигнализация пищух (*Ochotona*, *Lagomorpha*): географический, систематический и экологический аспекты: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1991. 24 с.
5. Conner D.A. The Function of the Pika Short Call in Individual Recognition // *Z. Tierpsychol.* – 1985. №67. P. 131-143.
6. Kawamichi T. Vocalization of *Ochotona* as a taxonomic character // *Proc. of the World Lagomorph Conf.* Aug 12-16, 1979. Univ. of Guelph. – 1979. P. 324-339.
7. Kojima N., Onoyama K., Kawamichi T. Year-long stability and individual differences of male long calls in Japanese pikas *Ochotona hyperborea yesoensis* (*Lagomorpha*) // *J. Mammal.* – 2006. – 70. – № 1/2. P. 80-85.
8. Correlation between the spatial structure of population and acoustic activity of Northern Pika. *Ochotona hyperborea* Pallas, 1811 (*Mammalia*) / Nikol'skii A.A. et al. // *Zool. Anz.* – 1990. – 224 – 5/6. P. 342-358.

*Борисова Наталья Геннадьевна*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией экологии и систематики животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670042, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел. 8 (3012)433247, e-mail: nboris@list.ru.

*Старков Алексей Иннокентьевич*, инженер лаборатории экологии и систематики животных ИОЭБ СО РАН, 670042, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел. 8 (3012)433247, e-mail: alexstarkov@mail.ru

*Руднева Людмила Владимировна*, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории экологии и систематики животных ИОЭБ СО РАН/ 670042, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел. 8 (3012)433247, 89021-671105, e-mail: lvrudneva@rambler.ru.

Borisova Natalia Gennad'evna, Ph.D., Senior Research Fellow, Head of the Laboratory of Ecology and Systematics of Animals, Institute of General and Experimental Biology, Russian Academy of Sciences, 670042, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, tel. 8 (3012) 433247, nboris@list.ru.

Starkov Aleksei Innokent'evich, the engineer of Ecology and Systematics Laboratory Animal IOEB SB RAS, 670042, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, tel. 8 (3012) 433247, alexstarkov@mail.ru

Rudneva Lyudmila Vladimirovna, PhD, Research Associate in the Laboratory of Ecology and Systematics animals IOEB RAS 670042, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, tel. 8 (3012) 433247, 89021-671105, lvrudneva@rambler.ru.

УДК 636.32

© Ц.З. Доржиев, В.М. Прозоровский, Д. Баатартуяа

### Некоторые этологические особенности овец пастбищного содержания

Приведены наблюдения за двигательной активностью, родительским и оборонительным поведением аборигенных овец на пастбищах Монголии и Бурятии.

**Ключевые слова:** овцы, поведение, пастбище.

Ts.Z. Dorzhiev, V.M. Prozorovskii, D. Baartartuja

### Some etological features of sheep on pastures

The paper is devoted to the some observations of moving activity, parents' and defensive behavior of aboriginal sheep on pastures in Mongolia and Buryatia.

**Key words:** sheep, behavior, pasture.

Многовековое традиционное кочевое скотоводство народов Центральной Азии способствовало формированию аборигенных сельскохозяйственных животных, исключительно хорошо приспособленных к круглогодичному пастбищному содержанию в суровых природно-климатических условиях региона (Лус, 1931;

Диомидова, Муруев, 1936; Тубянский, 1936; Томоржав, 1989; Шагдарсурэн, 1981, 1985, 2011; Билтуев, 1993; Помишин, 1993; Тайшин Лхасаранов, 1997; Билтуев, Лоскутников, Батуев, 2009). Такие животные для кочевников, у которых ограничены возможности заготовки большого количества сена, были экономически вы-



годными. Стойловое содержание домашних копытных, как известно, требует огромных затрат.

Нами в течение многих лет (1993-2012) проводятся комплексные исследования овец аборигенных пород и их гибридов в Восточной Монголии и Западном Забайкалье (южная и центральная Бурятия). В 2005 г. удалось провести исследования в Дархатской котловине (Северная Монголия). Объектами изучения были грубошерстные породы и подпородные группы овец: в Монголии – монгольская порода «Узымчин» и племенная группа «Алтанбулаг», в Бурятии – бурятская полугрубошерстная порода и «Буубэй». Помимо этого для сравнения некоторых данных мы исследовали в Бурятии тонкорунных овец местной селекции.

В статье мы приводим лишь некоторые результаты по поведению овец пастбищного содержания. Известно, что особенности их поведения во многом определяют адаптивные возможности животных. Исследование поведения овец проведено в основном визуальным наблюдением с использованием метода хронометрирования. Поскольку животные в стадах ведут себя по-разному – прослеживаются индивиду-

альные особенности, мы старались усреднить результаты наблюдений.

Эколого-этологические признаки овец пастбищного содержания в Монголии и Забайкалье в целом одинаковы, хотя выявляются некоторые различия, связанные с региональными особенностями условий их обитания.

**Двигательная активность.** Активность животных – один из важнейших показателей, тесно связанный с условиями жизни. Она естественно меняется в течение суток и по сезонам года.

Грубошерстные овцы пастбищного содержания в отличие от стойловых тонкорунных овец более подвижны. В таблице 1 показано в сравнении распределение времени на разные поведенческие акты овец во время пастбы в начале лета. Животные паслись в разнотравных степях с очень низким травостоем, состояние пастбищ можно было оценить как ниже среднего. Погода во время наблюдений, которые проведены параллельно в одни и те же дни, была оптимальной для пастбы овец. Таким образом, условия для сравнения двигательной активности были удовлетворительными.

Таблица 1

Распределение времени на поведенческие акты грубошерстных и тонкорунных овец Бурятии на пастбище 1-5 июня, %

Показатели	Грубошерстные	Тонкорунные
Двигаются	7,1	6,0
Двигаются и едят	84,5	68,6
Лежат	6,2	14,8
Стоят	0,8	10,2
Кормят ягнят	0,4	0,3
Другие акты	0,2	0,1
Всего	100	100

Очевидно, что грубошерстные овцы заметно отличаются от тонкорунных высокой двигательной активностью. При объединении двух первых показателей, которые характеризуют активное движение, получается следующая картина. Грубошерстные овцы потратили на него 92,4% бюджета времени, а тонкорунные овцы – 74,6%. На отдых (два последующих показателя) у тонкорунных овец ушло 25,0%, а грубошерстных – 7,0%. Эти цифры наглядно демонстрируют высокую выносливость грубошерстных овец. Естественно, при плохих условиях пастбищ грубошерстные овцы имеют преимущества перед тонкорунными.

В конце июля 2005 г. мы провели хронометрирование активности монгольских грубошерстных овец в Дархатской котловине на горной

разнотравно-злаковой степи с хорошим травостоем. Стадо было смешанным, в нем насчитывалось около 350 овец и 70-75 коз. Животных на ночь не загоняли в изгородь, они отдыхали около юрточных стоянок. Поэтому овцы и козы вели себя свободно, лишь вечером перед заходом солнца их пригоняли ближе к стоянке. Дневная активность овец длилась 14,5-15,5 часа в зависимости от погоды. Утром они вставали и выходили на пастбище: в ясную погоду с восходом или чуть позже, в пасмурную погоду и в дождь задерживались примерно до одного часа. За время наблюдений погода часто менялась, однако параметры температурного режима и движения воздуха были для овец оптимальными. Поэтому активность животных зависела в основном от осадков.

Как видно из таблицы 2, при хорошем состоянии пастбища животные меньше времени тратят на питание. В утренние и предвечерние часы овцы более активно кормятся. В другие часы, особенно после примерно двухчасового питания, они становятся вялыми, больше стоят или лежат. В дождливую погоду животные относительно больше двигаются, но питаются неторопливо. Отдыхают чаще стоя.

Характер их двигательной активности зависит не только от состояния пастбищ, но и многих других факторов, к числу главных относятся температура, ветер, освещенность, а также величина и структура стада.

При температуре воздуха от  $-20^{\circ}$  до  $+15^{\circ}$  овцы в тихую и ясную погоду обычно чувствуют себя комфортно. В солнечные дни с повышением температуры выше  $+20^{\circ}$  активность начинает падать и после  $+30^{\circ}$  –  $+32^{\circ}$  животные прак-

тически перестают активно двигаться. Обычно они скучиваются в круг с низко опущенной головой к центру (прячут голову от прямых солнечных лучей) и таким образом они стоят на солнце, пока жара не спадет. В кругу собирается от 5-6 до 15-20 животных. При возможности овцы выбирают затененные места (в степи, например, одиночные деревья, обрывы, искусственные заграждения и т.д.) и там собираются небольшими группами. При этом голову также прячут от прямых солнечных лучей. В зависимости от окружающей температуры они могут стоять в почти неподвижном состоянии до 3-4, иногда до 5 часов. В таких кругах овцы защищаются не только от жары, но и от кровососущих двукрылых насекомых. В этом отношении грубошерстные овцы в отличие от тонкорунных овец, из-за более хорошего шерстного покрова нижней части тела, меньше страдают от них.

Таблица 2

Распределение времени на поведенческие акты монгольских грубошерстных овец на пастбище, % (Дархатская котловина, 20-28.07.2005 г.)

Показатели	Погода: ясная, без ветра, температура $-10^{\circ}$ – $+23^{\circ}$	Погода: мелкий дождь, без ветра, температура $+6^{\circ}$ – $+15^{\circ}$
Двигаются	10,1	18,0
Двигаются и едят	42,8	55,6
Лежат	33,2	4,3
Стоят	12,5	21,8
Другие акты	1,4	0,3
Всего	100	100

**Родительское и детское поведение.** У овцематок бурятских грубошерстных овец хорошо развит материнский инстинкт, и ягнят-сирот практически не бывает.

Матки проявляют особую заботу о ягнятах в период 15-20 дней после их рождения. Это ярко проявляется во время пастбы. Мать с ягненком находится на пастбище с момента его рождения. При нахождении на пастбище мать не отходит от своего ягненка на расстояние более 8-10 м и пасется в пределах этого расстояния, когда он отдыхает или спит. При необходимости замены участка пастбы мать подает голосом сигнал ягненку и оглядывается. Если ягненок не слышит или не узнает голос матери, спит, просто лежит или отстал, то она возвращается к нему, обнюхивает и перемещается дальше, если ягненок следует за ней. В случае, когда ягненок не слышит мать, она подходит и толкает его носом или топает копытами о землю. После этого ягненок быстро встает и идет за матерью на новый

участок. Так происходит периодически.

При достижении ягнятами 15-20 дней матки уходят от них довольно далеко, но находятся в пределах территории, занимаемой стадом. Затем, когда подходит время кормления ягненка, мать начинает интенсивный поиск его, перемещаясь по всей площади, иногда бегом. При этом периодически подает сигнал голосом и обнюхивает других ягнят. Так продолжается до тех пор, пока она не находит своего детеныша.

Очень редко по разным причинам появляются ягнята-сироты. Попытки подсадить их к чужим маткам обычно не дают положительных результатов, но большинство из них выживают. Они приспособляются «воровать» молоко у других маток. Во время кормления матерью своего ягненка сирота пристраивается к нему и начинает сосать овцу за свободный сосок. Не всегда ему удается нормально кормиться, иногда становясь объектом агрессии со стороны этой матки.

**Оборонительное поведение.** При опасности, например, при появлении чужих собак, овцы сразу жестораживаются, отрываются от пастбы и следят за ними. Если хищники подходят близко, то овцы сразу же пытаются отбежать от них и начинают сучиваться. Некоторые передние овцы, стоя головой к объекту опасности, резко топают передними ногами о землю. Если собаки настырно идут на них, то овцы большей частью разбегаются, не пытаясь от них активно

защищаться. В редких случаях матки с ягнятами могут попытаться напасть на хищника.

В стадах иногда бывают агрессивные бодливые бараны, которые могут напасть на человека. Удары баранов опасны, они очень сильные и могут серьезно травмировать человека.

Отношение овец к другим видам сельскохозяйственных животных весьма спокойное. Они никогда не проявляют к ним агрессивности.

#### Литература

1. Баскин Л.М. Поведение копытных животных. М.: Наука, 1976. – 295 с.
2. Билтуев С.И. Какая овца нужна Бурятии? // Матер. Научно-произв. Конф. По овцеводству, посвященной 20-летию бурятского типа Забайкальской породы овец. Улан-Удэ, 1993. – С. 108-113.
3. Лус Я.Я. Монголын тэжээвэр мал. Улаанбаатар, 1931. – 130 х.
4. Диомидова Н.А., Муруев К.М. Бурят-монгольская овца и ее метисы с мериносами // Домашние животные Монголии. М.; Л., 1936. – С. 359-408.
5. Помишин С.Б. Традиционное природопользование. Проблемы и потенциал. Улан-Удэ, 1993. – 128 с.
6. Тубянский М. К вопросу о пастбищной зимовке скота в МНР // Современная Монголия. 1936. № 4/17, 5/18. – С. 151-168.
7. Томоржав М. Бэлчээрийн монгол мал. Улаанбаатар. 1989. – 156 с.
8. Шагдарсүрэн О. Бэлчээрийн мал аж ахуй ба онолын биологийн зарим асуудал. Улаанбаатар, 1981. – 253 х.
9. Шагдарсүрэн О. Малчдаас бэлчээрийн малыг сонгон шалгаруулж байсны биологи ундэслэл. ШУФ сэтгүүл, 1985. № 5. – С. 35-41 х.
10. Шагдарсүрэн о. Биология пастбищных видов животных и особенности кочевого скотоводства Монголии. М. 2011. – 265 с.
11. Тайшин В.А., Лхасаранов Б.Б. Аборигенная бурятская овца. Улан-Удэ, 1997. – 124 с.

*Доржиев Цыдыпжар Заятуевич* – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: tsydyrdor@mail.ru.

*Прозоровский Виктор Михайлович* – главный специалист отдела животноводства и рыбного хозяйства Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия, г. Улан-Удэ.

*Дангаасурэн Баатартуяа* – научный сотрудник Монгольского научно-исследовательского института животноводства имени Ж.Самбуу, г. Улан-Батор, Монголия.

*Dorzhiiev Tsydyrzhar Zayatuевич* – doctor of biological sciences, professor, head of the department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Smolin str. Ulan-Ude, Russia.

*Prozorovskii Victor Mikhailovich* – Chief Specialist of Livestock and Fisheries, Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Buryatia, Ulan-Ude.

*Dangaasuren Baatartuyaa* – research fellow, Sambu Mongolian Scientific Research Institute of Livestock, Ulan Bator, Mongolia.

УДК 598.81 (571.5)

© Ц.З. Доржиев, И.А. Телешева

### Сравнительная экология размножения красно-серой и красной полевков в бассейне оз. Байкал

Обобщены результаты исследований экологии размножения красно-серой и красной полевков в бассейне оз. Байкал. Выделены сходства и различия в биологии этих полевков, которые обусловлены историей развития их в несколько отличающихся условиях.

**Ключевые слова:** красно-серая и красная полевки, размножение, бассейн озера Байкал.

Ts.Z. Dorzhiev, I.A. Telesheva

### Comparative ecology of *CRASEOMYS RUFOCANUS* and *MYODES RUTILUS* reproduction in the basin of the lake Baikal

The results of research of *Craseomys rufocanus* and *Myodes rutilus* in the basin of the lake Baikal are generalized. The reproduction's ecology particulars allow them to keep up their structure in inclement climate. The authors emphasize the similarities and differences of voles which are determined by their evolution in different conditions.

**Key words:** *Craseomys rufocanus* and *Myodes rutilus*, reproduction, the basin of the lake Baikal.

**Введение**

Красно-серая *Craseomys rufocamus* Sundevall и красная полевки *Myodes rutilus* Pallas являются доминирующими видами грызунов во многих лесных биотопах бассейна озера Байкал. Часто встречаются в одних и тех же условиях, хотя по предпочитаемым местообитаниям они несколько отличаются. Такое небольшое разделение заметно на всем протяжении их ареалов, в том числе на территории Сибири (Кохановский, 1962; Реймерс, 1966; Попов, 1971; Очиров, Башанов, 1975; Равкин, Лукьянова, 1976; Швецов, 1977; Юдин, Галкина, Потапкина, 1979; Матурова, 1982; Швецов, Смирнов, Монахов, 1984; Ревин, 1089; и др.). Устойчивая динамика численности и стабильное лидирующее положение этих зверьков в населении лесных мелких млекопитающих говорят о том, что они прекрасно приспособлены к условиям обитания.

Одной из главных характеристик состояния и функционирования популяций являются показатели воспроизводства. Сравнительный анализ биологии размножения этих двух экологически близких видов полевок позволил бы раскрыть некоторые особенности их механизмов адаптации к условиям обитания.

Некоторые сведения по биологии размножения популяций красно-серой и красной полевок бассейна озера Байкал можно найти в статьях и сводках по фауне и населению млекопитающих региона (Реймерс, 1966; Шкилев, 1974; Хабаева, 1975; Матурова, Доржиев, Иванова, 1977; Матурова, 1977, 1982а,б; Швецов, 1977; Швецов, Галкина, Монахов, 1982; Хабаева, Доржиев, 1982; Малышев, 1990). Однако они не полны, и информация в них носит отрывочный характер. Поэтому в настоящей работе мы попытались

рассмотреть в сравнительном плане экологию размножения этих двух видов лесных полевок на основе опубликованных и оригинальных данных, собранных нами в 1973-1975 гг. в районе хребтов Заганский и Улан-Бургасы и в 2007-2012 гг. – в восточной части хребтов Хамар-Дабан и Улан-Бургасы. Часть наших материалов по Улан-Бургасы, накопленных во время экспедиционных работ в 1973-1975 гг., вошла в монографию Р.Т. Матуровой (1982а).

**Результаты и обсуждение**

**Половая структура популяций**

*Красно-серая полевка.* На восточных отрогах хр. Хамар-Дабан, по нашим данным за 2011-2012 гг., в популяции красно-серой полевки в течение теплого периода года самцы неизменно преобладали количественно над самками (в 1,1-1,4 раза) (табл. 1). Особенно это хорошо было выражено среди перезимовавших полевок, где самцы доминировали над самками со второй половины лета почти в два раза, а в сентябре среди них не было самок, самцы встречались еще единично. В октябре популяция состояла полностью из сеголеток.

У популяции красно-серых полевок хребта Улан-Бургасы, по материалам Р.Т. Матуровой (1982а), соотношение полов в течение теплого периода репродуктивного сезона 1972-1976 гг. менялось довольно существенно (табл. 2). Например, самцы численно преобладали над самками в мае, июне и августе, а в остальные месяцы, наоборот, – самки. Сильнее всего половое соотношение колебалось у сеголеток. Перезимовавшие особи в Улан-Бургасы, в отличие от полевок соседнего хребта, в августе уже не отлавливались.

Таблица 1

Половая структура популяции красно-серой полевки хребта Хамар-Дабан, май-октябрь 2011 -2012 гг.

Месяц	Всего добыто	Соотношение самцов и самок, %					
		общее		в том числе среди полевок			
		♂	♀	перезимовавшие		сеголетки	
				♂	♀	♂	♀
май	24	58,3	41,7	58,3	41,7	0	0
июнь	54	55,6	44,4	70,3	29,7	23,5	76,5
июль	82	57,3	42,7	61,9	38,1	55,7	44,3
август	100	55,0	45,0	66,7	33,3	57,1	42,9
сентябрь	97	58,8	41,2	100	0	57,9	42,1
октябрь	17	52,9	47,1	0	0	52,9	47,1

Таблица 2

Половая структура популяции красно-серой полевки хребта Улан-Бургасы,  
апрель-октябрь 1972-1976 гг. (по: Матурова, 1982а; с изменениями)

Месяц	Всего добыто	Соотношение самцов и самок, %					
		общее		в том числе среди полевков			
		♂	♀	перезимовавших		сеголеток	
				♂	♀	♂	♀
апрель	9	44,4	55,6	44,4	55,6	0	0
май	33	56,0	44,0	56,0	44,0	0	0
июнь	37	54,1	45,9	48,3	51,7	83,0	17,0
июль	136	48,5	51,5	50,0	50,0	47,5	52,5
август	43	67,4	32,6	0	0	67,4	32,6
сентябрь	56	44,6	55,4	0	0	44,6	55,4
октябрь	16	50,0	50,0	0	0	50,0	50,0

Исходя из материалов по половому составу красно-серой полевки по двум хребтам региона, можно обратить внимание на следующее. Характер изменения соотношения представителей разных полов в двух рассматриваемых хребтах по месяцам не совпадает. В течение репродуктивного сезона самцы чаще численно преобладают над самками. Однако же четкой закономерности в динамике изменений в половом составе этих зверьков не выявлено. В целом половая структура красно-серых полевков, как видно, в определенных пределах очень динамична и она, вероятно, сильно зависит от локальных факторов среды.

*Красная полевка.* В таблицах 3 и 4 показано

соотношение самцов и самок в популяциях красных полевков в хребтах Хамар-Дабан и Улан-Бургасы. Как видно, картина в двух хребтах довольно сходная. В течение всего теплого периода года самцы численно преобладают над самками, причем доминирование относительно небольшое. Преобладание самцов в популяциях одинаково прослеживается как у перезимовавших, так и прибылых зверьков. Некоторые исключения (например, август для перезимовавших особей и июнь для сеголеток в Хамар-Дабане), очевидно, связаны с недостатком у нас фактического материала, на самом деле картина может быть иная.

Таблица 3

Половая структура популяции красной полевки хребта Хамар-Дабан,  
май-октябрь 2011-2012 гг.

Месяц	Всего добыто	Соотношение самцов и самок, %					
		общее		в том числе среди полевков			
		♂	♀	перезимовавшие		сеголетки	
				♂	♀	♂	♀
май	24	58,3	41,7	58,3	41,7	0	0
июнь	50	58,0	42,0	69,4	30,6	28,6	71,4
июль	82	57,3	42,7	82,4	17,6	55,7	44,3
август	100	55,0	45,0	33,3	66,7	57,1	42,9
сентябрь	96	59,4	40,6	50,0	50,0	60,2	39,8
октябрь	17	52,9	47,1	0	0	52,9	47,1

Таблица 4

Половая структура популяции красной полевки хребта Улан-Бургасы, апрель-октябрь 1972-1976 гг. (по: Матурова, 1982а; с изменениями)

Месяц	Всего добыто	Соотношение самцов и самок, %					
		общее		в том числе среди полевок			
		♂	♀	перезимовавшие		сеголетки	
				♂	♀	♂	♀
апрель	12	58,3	41,7	58,3	41,7	0	0
май	26	56,0	44,0	56,0	44,0	0	0
июнь	13	61,5	38,5	61,5	38,5	0	0
июль	65	53,8	46,2	53,3	46,7	54,1	45,9
август	49	57,1	42,9	50,0	50,0	60,0	40,0
сентябрь	74	51,8	48,2	0	0	51,8	48,2
октябрь	8	62,5	37,5	0	0	62,5	37,5

Примечательно, что в июньских сборах в Улан-Бургасы не оказалось сеголеток (Матурова, 1982а). Возможно, это связано с малой поверхностной активностью молодых из-за слишком юного возраста по причине относительно позднего начала размножения местной популяции красных полевок. Помимо того отмечено еще одно отличие: в сентябре в Улан-Бургасы не отлавливались перезимовавшие особи, в то время как в Хамар-Дабане, хотя и единично, встречались полевки обоих полов.

Итак, при сравнении половой структуры популяций красно-серой и красной полевок исследованных районов прослеживается следующая картина. В целом в популяциях самцы численно превышают самок. Такая тенденция, по видимому, характерна для всего Байкальского региона. В Курбинском хребте, например, в летние месяцы у обоих видов самцы также преобладали над самками (Матурова, Калинина, Тугарин, 1980). Отличия в половой структуре популяций этих видов заключаются в степени стабильности соотношения доли самцов и самок. У красно-серой полевки половая структура более изменчива, чем у красной. Объяснить эти отличия пока нам не представляется возможным.

**Сроки размножения**

Продолжительность беременности у исследованных нами лесных полевок, так же как и у близкой им рыжей полевки (Zimmermann, 1937; Stein, 1956; Башенина, 1977, 1981), очевидно, длится 20 дней.

Гон у *красно-серой полевки* в бассейне оз. Байкал начинается, судя по срокам отлова первых беременных самок и состоянию половых органов (Шкилев, 1974; Швецов, 1977; Матуро-

ва, 1982а,б), с начала-середины апреля, чаще – со второй декады данного месяца. Однако в соседнем районе – в Предбайкалье по определению Н.Ф. Реймерса (1966), гон у этих полевок протекает с конца марта. Он вычислил это на основании встреч рожавших самок в середине мая. Если беременность длится 20 дней, то указанные самки, как нам представляется, могли стать беременными не раньше середины апреля. Начало размножения полевок зависит от условий обитания. На плохо прогреваемых склонах гор и высокогорье сроки его запаздывают. Так, в Улан-Бургасы в таких местах беременные красно-серые полевки отмечались только после 25 мая (Матурова, 1982). В конце июня – начале июля к процессу размножения присоединяются сеголетки, родившиеся в мае. Обычно беременные молодые полевки начинают попадаться в июле. В Улан-Бургасы Р.Т. Матурова (1982а) ловила первых беременных самок-сеголеток массой 18-20 г. с 20 июня. Самцы, как отмечает Ю.Г. Швецов (1977), созревают позднее, чем самки.

В предгорьях восточных отрогов Хамар-Дабана, по нашим данным, с мая до последней декады июня в размножении участвовали только перезимовавшие самки. В мае их доля составляла 71,4, в июне – 91,7%, и к июлю она достигла 100%. Рожавшие самки в наших сборах начали встречаться со второй половины мая. Последнюю беременную самку из этой группы отметили во второй декаде июля. В августе все три отловленные нами старые самки были рожавшими. Ю.Г. Швецов (1977) встречал старых беременных самок в начале августа.

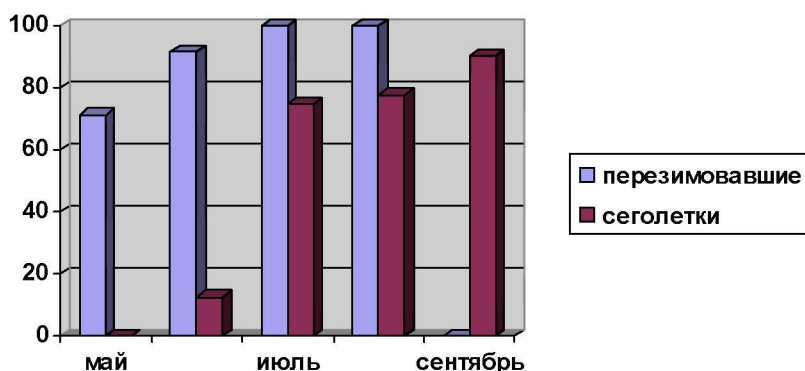


Рис. 1. Изменения по месяцам доли (%) размножающихся и не размножающихся самок в популяциях красно-серой полевки на восточных отрогах хр. Хамар-Дабан в течение репродуктивного периода (n=136, в т.ч. 43 перезимовавших и 93 сеголеток)

Первую самку-сеголетку с эмбрионами мы отловили в последней декаде июня (из 8 молодых самок 1 была беременной). Данная полевка по расчетным данным (продолжительность беременности – 20 дней, развитие до половой зрелости – не менее 1 месяца), вероятно, родилась в начале мая. В июле 2/3 количества молодых зверьков были вовлечены в процесс размножения. Беременные молодые самки встречались до конца августа, в сентябре их уже не было. В 1972-1973 гг. в Хамар-Дабане, по наблюдениям Ю.Г. Швецова (1977), сеголетки начали размножаться со второй половины июля – начале августа.

В сентябре беременные самки не встречаются, однако кормящие особи еще попадались.

Таким образом, рождение детенышей красно-серой полевки в Хамар-Дабане происходит с начала мая до конца августа (не более 4 месяцев). Эти данные согласуются с наблюдениями других авторов, работавших в разных районах бассейна оз. Байкал (Швецов, Литвинов, 1967; Шкилев, 1974; Швецов, 1977; Матурова, Иванова, Доржиев, 1977; Матурова, 1982а; Швецов, Смирнов, Монахов, 1984). В общем, продолжительность репродуктивного сезона (от начала гона до выхода последних сосунков из норы) красно-серой полевки в Байкальском регионе равна около 5,5 месяцам и приурочена только к теплому периоду года. В разных локальных популяциях она может быть разной в зависимости от экологических условий. Начинается репродуктивный период после установления положительной средней суточной температуры воздуха и заканчивается почти за месяц до устойчивых

минусовых температур. Потому многие молодые зверьки поздних пометов получают возможность по времени подготовиться к суровому зимнему сезону. До устойчивых холодов (до 15-20 октября) у них заканчивается интенсивный рост, и в зависимости от кормовой базы, погодных условий осени и начала зимы часть из них физиологически может быть готовой к зимовке.

У красной полевки гон начинается в начале мая, беременные самки попадают со второй декады – середины мая, а начало рождения молодых полевков зарегистрировано в конце мая – первой декаде июня. (Швецов, 1977; наши данные). Р.Т. Матурова (1982а) на основании изучения состояния половых органов предполагает начало размножения (гона) красных полевков в Улан-Бургасы с конца апреля, но самые первые отловы молодых по срокам приходились на первые числа июля.

Начало размножения разных самок в популяциях не совпадает, разница в сроках у них может достигать более месяца. Так, в Улан-Бургасы из 13 пойманных в мае самок 7 были в состоянии гона, 2 – беременные и 4 оказались с нитевидной маткой (т.е. еще не готовые к размножению) (Матурова, 1982а). Из 7 самок, отловленных Ю.Г. Швецовым (1977), во второй декаде июля 3 были на первой беременности, 2 – кормящие и беременные на второй, 1 – на третьей. Нами в первой декаде июня на восточных отрогах Хамар-Дабана было отловлено 3 самки: 1 – рожавшая, 1 – беременная и 1 – еще не приступившая к размножению. Со второй декады июня все самки, отловленные нами, участвовали в размножении (табл. 5).

Таблица 5

Динамика интенсивности размножения красной полевки на восточных отрогах Хамар-Дабана, май-октябрь 2011-2012 гг.

Месяц	декада	Всего добыто		беременных		рожавших		не размножавшихся	
		adult.	juv.	adult.	juv.	adult.	juv.	adult.	juv.
май	2	2	0	<b>2</b>	<b>0</b>	0	0	0	0
	3	3	0	<b>3</b>	<b>0</b>	0	0	0	0
июнь	1	3	0	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	0
	2	3	3	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	0	<b>3</b>
	3	1	5	<b>1</b>	<b>1</b>	0	0	0	<b>4</b>
июль	1	0	5	0	3	0	0	0	<b>2</b>
	2	2	6	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	0	<b>2</b>
	3	0	8	0	6	0	2	0	0
август	1	1	3	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>	0	<b>2</b>
	2	1	10	0	2	<b>1</b>	<b>4</b>	0	<b>4</b>
	3	1	7	<b>1</b>	<b>1</b>	0	0	0	<b>6</b>
сентябрь	1	0	6	0	0	0	0	0	<b>6</b>
	2	0	5	0	0	0	0	0	<b>5</b>
	3	0	9	0	0	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
октябрь	1	0	4	0	0	0	0	0	<b>6</b>
<b>Всего добыто – 88</b>		<b>17</b>	<b>71</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>43</b>

Сеголетки начинают принимать участие в размножении с конца июня (Швецов, 1977; наши данные). Р.Т. Матурова (1982) указывает о начале размножения молодых полевок в Улан-Бургасы со второй декады июля. В отловах Ю.Г. Швецова (1977), произведенного в первой половине июля, из 12 самок-сеголеток 5 особей были на 1-й беременности, 3 – на второй, 3 – неполовозрелые. В конце июля 1958 г. он отметил кормящую самку на 2-й беременности. Если судить по срокам размножения указанных сеголеток, то начало их рождения приходится на первые числа мая. Вообще складывается впечатление, что сроки начала размножения красной полевки сильно колеблется по годам, очевидно, они зависят от погодных условий весны и условий конкретного биотопа. В подтверждение сказанному можно привести наблюдения за красными полемками в населенных пунктах Якутии, где они в соответствующих условиях размножались круглый год (Тавровский и др., 1971).

В целом сроки размножения красной полевки в регионе мало отличаются от таковых красносерой полевки.

**Число выводков**

У исследованных видов полевок в бассейне

оз. Байкал зарегистрировано максимально 3 помета. Причем репродуктивный вклад перезимовавших самок и сеголеток не одинаков (табл. 7 и 8, рис. 1 и 2).

У *красно-серой полевки* в регионе в среднем на одну самку приходится 1,6 выводка, при этом перезимовавшие самки дают около двух помётов, сеголетки – 1,3. Более 20% перезимовавших особей успевают размножиться 3 раза. При этом число выводков у них по районам, годам, локальным условиям может заметно отличаться. Сеголетки, как правило, имеют не более двух выводков, а как исключение – три. Однако большинство молодых зверьков (более 60%) даёт один помёт.

*Красная полевка* так же, как и предыдущий вид, максимально даёт 3 выводка (в среднем – 1,9). Перезимовавшие самки дали в среднем 2,4 выводков, сеголетки – 1,5. Количество перезимовавших самок, давших 2 и 3 помёта, было почти одинаковым, и оно заметно превышало долю полевок с одним помётом. Сеголетки успевают дать 1-2 помёта, очень редко – 3. Причем доля молодых самок, давших 1 помёт, немного превышала особей с двумя выводками.



Таблица 6

## Величина помета красно-серой полевки в разных районах бассейна озера Байкал

Место	Возрастная группа самок	Число самок	Количество самок с числом пометов за сезон, %			Среднее число помета	Источник
			1	2	3		
Хамар-Дабан	перезимовавшие	43	16,3	58,1	25,6	2,1	Наши данные
	сеголетки	93	68,8	29,0	2,2	1,3	
Байкальская котловина	перезимовавшие	13	46,2	46,2	7,6	1,6	Швецов, 1977
	сеголетки	15	60,0	40,0	0	1,4	
Улан-Бургасы	перезимовавшие	75	24,0	38,7	37,3	2,1	Матурова, 1982
	сеголетки	98	64,3	30,7	0	1,3	

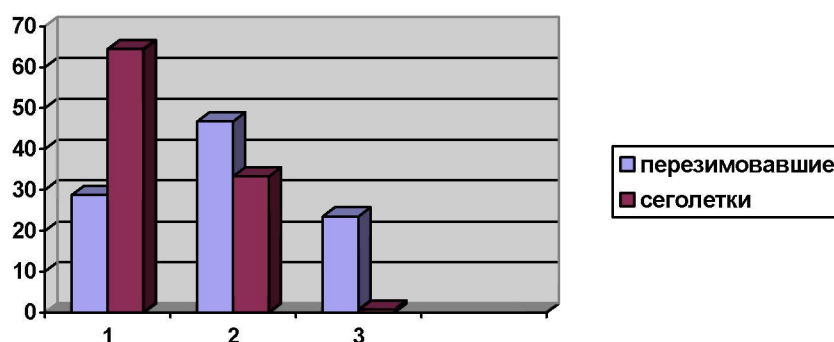


Рис. 1. Соотношение доли (%) перезимовавших самок и самок-сеголеток красно-серой полевки в бассейне оз. Байкал, имеющих разное число пометов за репродуктивный сезон

Таблица 7

## Величина помета красной полевки в разных районах бассейна озера Байкал

Место	Возрастная группа самок	Число самок	Количество самок с числом пометов за сезон, %			Среднее число помета	Источник
			1	2	3		
Хамар-Дабан	перезимовавшие	19	15,8	42,1	42,1	2,3	Наши данные
	сеголетки	69	56,5	43,7	0	1,5	
Улан-Бургасы	перезимовавшие		нет данных			1-3	Матурова, 1982
	сеголетки		нет данных			1	
Байкальская котловина	перезимовавшие	22	4,5	54,6	40,9	2,4	Швецов, 1977
	сеголетки	49	53,0	42,9	4,1	1,5	

Таким образом, как видно из приведенного материала, по количеству выводков красные полевки (перезимовавшие и молодые) несколько превышают красно-серых. У обоих видов перезимовавшие самки имеют больше пометов, чем молодые.

**Величина выводков**

По научным данным, максимально сибирские популяции красно-серых и красных полевки могут принести до 12-13 детенышей (Юдин, Галкина, Потапкина, 1979; Матурова, 1982). В на-

ших исследованиях максимальное число эмбрионов у красно-серой полевки было 9, у красной полевки – 8 (табл. 8 и 9). Средние показатели величины помета перезимовавших и сеголеток равнялись у красно-серой полевки соответственно – 5,7 и 5,3, у красной полевки – 6,4 и 5,8. Красные полевки оказались более плодовитыми, чем красно-серые.

В среднем величина помета у перезимовавших самок у обоих видов была выше, чем у молодых.

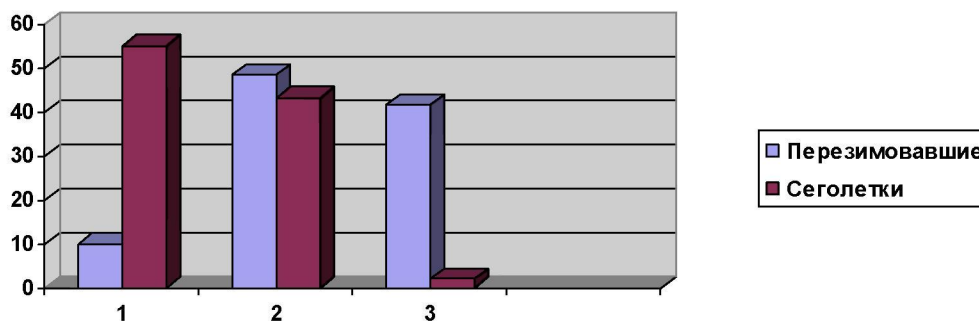


Рис. 2. Соотношение доли (%) перезимовавших самок и самок-сеголеток красной полевки в бассейне оз. Байкал, имеющих разное число пометов за репродуктивный сезон

Таблица 8

Плодовитость популяции красно-серой полевки на восточных отрогах Хамар-Дабана, 2011-2012 гг.

Самки	Число самок	Количество эмбрионов и плацентарных пятен, абс./%								
		2	3	4	5	6	7	8	9	среднее
Перезимовавшие	43	0	5/11,6	7/16,3	9/20,9	8/18,6	5/11,6	5/16,3	2/4,7	5,7
сеголетки	93	2/2,2	4/4,3	14/15,0	34/36,6	25/26,9	14/15,0	0/0	0/0	5,3

Таблица 9

Плодовитость популяции красной полевки на восточных отрогах Хамар-Дабана, 2011-2012 гг.

Самки	Число самок	Количество эмбрионов и плацентарных пятен, абс./%					среднее
		4	5	6	7	8	
перезимовавшие	19	2/10,5	3/15,8	5/26,3	4/21,1	5/26,3	6,4
сеголетки	69	0/0	27/39,1	26/37,7	16/23,2	0/0	5,8

Величина выводка у полевок в течение сезона имеет тенденцию повышаться. Наиболее крупные пометы отмечаются у перезимовавших зверьков в середине лета, у молодых величина выводка увеличивается к концу лета.

**Заключение**

Результаты сравнительного анализа экологии размножения двух экологически близких видов лесных полевок *Craseomys rufocanus* и *Myodes rutilus* в бассейне оз. Байкал позволяет нам высказать некоторые соображения по поводу особенностей их адаптации к условиям обитания вблизи южных границ ареалов. Южнее исследованного региона эти полевки обитают на территории соседней Монголии по нагорью Хэнтэй и в Прихубсугулье (Банников, 1954; Stubbe, Chotolchu, 1968; Соколов, Орлов 1980; Литвинов, Базардорж, 1992).

Нами и другими авторами не отмечены в весенних отловах рожавшие в предыдущем году самки. Это говорит о том, что сеголетки, участ-

вовавшие в размножении в год своего рождения, полностью элиминируются в том же году в возрасте не более 5-7 месяцев. Таким образом, получается, что полевки ранних генераций (май-июнь) имеют самую короткую продолжительность жизни, а зверьки, родившиеся в июле-августе, живут дольше – до 13-14 месяцев.

Сроки размножения этих полевок приурочены к теплomu периоду года с положительным температурным режимом. Поэтому на ход размножения их значительно могут повлиять конкретное место обитания (например, северный и южный склон хребта), высотная поясность, тип биотопа и т.д. Тем не менее репродуктивный сезон заканчивается задолго до наступления холодов, что позволяет зверькам поздних генераций подготовиться к зимовке. У исследованных полевок, несмотря на общее сходство в сроках генеративного сезона, отмечаются различия в синхронности начала вступления в размножение особей одной популяции. Наши наблюдения и

данные других авторов показывают, что в популяциях красной полевки разница в сроках начала размножения разных самок в отдельные годы может значительно отличаться. Это можно объяснить более высокой реакцией красных полевки к изменяющимся условиям. Она, вероятно, выработалась в связи с приуроченностью этих зверьков большей частью к равнинным биотопам, обитанием в условиях нестабильных погодных условий сибирской весны, наличием у них относительно совершенной химической терморегуляции (Большаков, 1972), позволяющей им быстро реагировать на изменения среды. Этим, вероятно, объясняется заметная разница в сроках начала размножения разных самок красной полевки в годы с неустойчивой весенней погодой. В отличие от них красно-серые полевки как виды, исторически адаптированные к горно-таежным условиям, обладающие преимущественно физическим типом терморегуляции, имеют более детерминированную реакцию. Более того, на различия синхронности начала размножения красно-серых и красных полевки, вероятно, влияют особенности их зимовки. Красно-серые полевки, в отличие от красных, в период зимовки имеют тенденцию концентрироваться в определенных местах. А это может оказать определенную положительную роль в социальном стимулировании половой активности красно-серых полевки и привести их к более дружному началу размножения.

Одним из адаптивных механизмов в поддержании нормальной структуры популяций является активное участие сеголеток в размножении, заменяющих во второй половине репродуктивного периода полностью перезимовавших особей. Вклад их значителен, почти одна треть осенней популяции этих полевки является потомками самок-сеголеток.

Плодовитость красной полевки в общем выше, чем красно-серой. Однако конечные результаты эффективности размножения их мало отличаются, если учесть повышенную смертность красных полевки в зимний период, рассчитанной по соотношению учетных данных в разные сезоны года. Относительно высокая смертность красных полевки в холодное время года объясняется, как отмечает В.М. Сафронов (1983), более высокими энергетическими потребностями зимой. При усилении морозов напряженность отношений полевки с внешней средой увеличивается. Особенно ярко она выражена у красной полевки, поддерживающей тепловой баланс за счет механизмов, требующих больших расходов энергии. Поэтому зимние потери популяции красная полевка вынуждена восполнить за счет повышенного потенциала размножения. В целом особенности экологии размножения красно-серых и красных полевки позволяют этим зверькам поддерживать структуру популяций в относительно стабильном состоянии.

#### Литература

1. Банников А.Г. Млекопитающие Монгольской Народной Республики. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 669 с.
2. Башенина Н.В. Пути адаптации мышевидных грызунов. – М.: Наука, 1977. – 354 с.
3. Башенина Н.В. Онтогенез // Европейская рыжая полевка. – М.: Наука, 1981. – С. 211-226.
4. Башенина Н.В. Основные закономерности эколого-географической изменчивости красной полевки (*Clethrionomys rufocanus* Sund. 1846) // Эволюционные и генетические исследования млекопитающих: тез. докл. всесоюз. совещ. – Владивосток, 1990. – Ч.2. – С. 114-116.
5. Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. – М.: Наука, 1972. – 199 с.
6. Кохановский Н.А. Млекопитающие Хакасии. – Абакан, 1962. – 173 с.
7. Литвинов Н.И., Базардорж Д. Млекопитающие Прихубсугулья. Монгольская Народная Республика. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1992. – 136 с.
8. Мальшев Ю.С. Некоторые аспекты популяционной экологии полевки рода *Clethrionomys* долины реки Верхней Ангары // V съезд Всесоюз. териол. общ-ва АН СССР: тез. докл. – М. 1990. – Т. 2. – С.180-181.
9. Матурова Р.Т. Материалы по фауне и экологии мелких млекопитающих хребта Улан-Бургасы // Фаунистические и экологические исследования в Забайкалье: сб. науч.тр. – Улан-Удэ, 1977. – С.149-170.
10. Матурова Р.Т. Мелкие млекопитающие хребта Улан-Бургасы. – Новосибирск: Наука, 1982а. – С.150.
11. Матурова Р.Т. Экология и паразиты красно-серой полевки в юго-западном Забайкалье // Зоопаразитология Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БФ СО АН СССР, 1982б. – С. 40-60.
12. Матурова Р.Т., Доржиев Ц.З., Иванова Г.И. Грызуны и зайцеобразные Западной части Заганского Хребта и Тугнуйской котловины // Насекомые и позвоночные Забайкалья. – Улан-Удэ, 1977. – С. 83-102.
13. Матурова Р.Т., Калинина Л.Н., Тугарин В.И. Материалы по фауне, экологии и паразитам мелких млекопитающих Курбинского хребта // Экология и охрана птиц и млекопитающих Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БФ СО АН СССР, 1980. – С. 47-52.
14. Млекопитающие Якутии / Тавровский В.А., Егоров О.В., Кривошеев В.Г. и др. – М.: Наука, 1971. – 660 с.
15. Очиров Ю.Д., Башанов К.А. Млекопитающие Тувы. – Кызыл, 1975. – 138 с.
16. Попов М.В. Мышеобразные // Млекопитающие Якутии. – М.: Наука, 1971. – 211-344 с.
17. Ревин Ю.В. Млекопитающие Южной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1989. – 321 с.
18. Реймерс Н.Ф. Птицы и млекопитающие южной тайги Средней Сибири. – М.;Л.: Наука, 1966. – 420 с.

19. Сафронов В.М. Зимняя экология лесных полевок в Центральной Якутии. – Новосибирск: Наука, 1983. – 157 с.
20. Соколов В.Е., Орлов В.Н. Определитель млекопитающих Монгольской Народной Республики. – М.: Наука, 1980. – 352 с.
21. Хабаева Г.М. О распространении и экологии грызунов северной части юго-западного Забайкалья // Зоологические исследования в Забайкалье. – Улан-Удэ, 1975. – С. 239-241.
22. Хабаева Г.М., Доржиев Ц.З. О популяционных особенностях экологии лесных полевок на хребтах Западного Забайкалья // Экология горных млекопитающих (информационные материалы). – Свердловск, 1982. – С. 129-130.
23. Шаргаев М.А., Матурова Р.Т. Фауна грызунов Бурятской АССР и особенности их ландшафтного распределения // Фаунистические и экологические исследования в Забайкалье. – Улан-Удэ, 1977. – С.217-237.
24. Швецов Ю.Г. Мелкие млекопитающие Байкальской котловины. – Новосибирск: Наука, 1977. – 159 с.
25. Швецов Ю.Г., Литвинов Н.И. Млекопитающие бассейна р. Нижний Кочергат (юго-восточное Предбайкалье) // Известия Иркутского сельскохоз. ин-та. – Иркутск, 1967. Вып. 25. – С. 209-223.
26. Швецов Ю.Г., Смирнов М.Н., Монахов Г.И. Млекопитающие Бассейна оз. Байкал. – Новосибирск: Наука, 1984. – 258 с.
27. Шкилев В.В. Экологические группировки мелких млекопитающих Верхнего Приангарья // Вопросы зоогеографии Сибири. Иркутск, 1974. – С. 47-56.
28. Юдин Б.С., Галкина А.Ф., Потапкина А.Ф. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны. – Новосибирск: Наука, 1979. – 296 с.
29. Zimmermann K. Die märkische Röttelmaus Analyse einer Population // Märk. Tierw., 1937. Bd. 3, H. 1. – S. 24-40.
30. Stein G. H. W. Natürliche Auslese bei der Röthelmaus Clethrionomys glareolus glareolus, Schreber // Z. Säugetierk., 1956. Bd. 21, № 1-2. – S. 94-100.
31. Stubbe M., Chotolchu N. Zur Säugetierfauna der Mongolei // Mitt. Zool. Museum Berlin. 1968. Bd. 44. H. 1 1968.

*Доржиев Цыдыпжар Заятуевич* – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: tsydyrdor@mail.ru

*Телешева Ирина Александровна* – аспирант кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а

*Dorzhiiev Tsydyrzhar Zayatuевич* – doctor of biological sciences, professor, head of the department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Smolin str. Ulan-Ude, Russia.

*Telesheva Irina Aleksandrovna* – post-graduate student of the department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Smolin str. Ulan-Ude, Russia.

УДК 595.762 (571.54)

© О.Д. Доржиева, М.В. Аюрзанаева

### Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) в парках г. Улан-Удэ

В работе представлен не только список карабидофауны парков г. Улан-Удэ, но и численность, экологические группы по биотопическому переференту и зоогеографический состав.

**Ключевые слова:** жуки-жужелицы, популяция, экология, насекомые.

O.D. Dorzhieva, M.V. Ayurzanaeva

### Carabid-bugs (Coleoptera, Carabidae) in the parks, Ulan-Ude

In the article, not only the list of parks carabidofauna Ulan-Ude, and the number, environmental groups and Biotope pereferentu zoogeographical composition.

**Key words:** Carabid – bugs, population, topo-ecological groups, insect.

Город Улан-Удэ расположен в Западном Забайкалье в центральной части Селенгинского среднегорья, на правом берегу Селенги, при впадении в нее реки Уды, в пределах Иволгино-Удинской межгорной впадины. Впадина представляет собой обширное понижение, вытянутое с юго-запада на северо-восток и ограниченное с северо-запада хребтами Хамар-Дабан и Улан-Бургасы, с юго-востока – хребтом Цаган-Дабан.

Город находится в умеренной климатической зоне. Климат резко континентальный. Средняя годовая температура воздуха – 0,5 °С. Самый жаркий месяц – июль (+25,8 °С), самый холодный – январь (-17,6 °С). Абсолютный максимум

температур равен +39,7 °С, абсолютный минимум –54,4 °С.

По оценке карабидолога О.Л. Крыжановского, число видов семейства жужелиц составляет от 20 до 40 тыс., что определяет его значение как важнейшего компонента наземных сообществ [12]. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) являются индикаторами экологического режима и важным компонентом фауны любого ландшафта. В последние годы большое внимание уделяется изучению жужелиц в условиях урбанизированного ландшафта [3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 21, 23].

Известно, что искусственные и естественные биотопы составляют значительную часть озелененных территорий городов, однако структура их населения изучена слабо, что и послужило причиной нашего исследования.

Исследования проводились в парках г. Улан-Удэ: им. С.Н. Орешкова, расположенный в Железнодорожном районе, в северо-восточной части города; «Юбилейный», расположенный в Октябрьском районе, в юго-западной части. Для парка им. С.Н. Орешкова характерны подбурные степные с подзолами почвы, а для парка «Юбилейный» – супесчаные почвы. Древостой в парке им. С.Н. Орешкова представлен лиственницей даурской, тополем бальзамическим, березой и осиной в сочетании с лугово-степной растительностью, а в парк «Юбилейный» – сосной даурской со степной растительностью. Проектное покрытие растениями в парке им. С.Н. Орешкова составило 70, а «Юбилейного» – 50%.

Материал данной работы собран в период с июля по август 2011 г. в парковых зонах г.Улан-Удэ. Для сбора материала применяли общепринятые методы, используемые в почвенно-зоологических исследованиях – почвенные ловушки Барбера [25]. Определение спектра жизненных форм имаго карабидов проведено согласно системе И.Х. Шаровой [23]. Биотопическая дифференциация жуков-жужелиц установлена на основании исследований, проведенных на территории Кузнецкой котловины [3, 5]. При ареалогическом анализе отдельно рассмотрены широтные и долготные составляющие ареала [3, 7]. Для выяснения степени сходства комплексов жужелиц исследуемых микростадий по таксономическому составу применен коэффициент встречаемости.

Всего за период исследования было собрано

327 экземпляров жуков, относящихся к 26 видам и 8 родам семейства Carabidae.

**Видовой состав жуков-жужелиц в городских парках г. Улан-Удэ.** За период исследований выявлено 26 видов жужелиц из 8 родов, 5 триб:

1. *Carabus granulatus* L.
2. *Pseudotaphoxenus dauricus* F – W
3. *Poecilus fortipes* Chaud.
4. *Poecilus gebleri* Dejean
5. *Amara ruficollis* Zimmermann
6. *Amara violacea* Motsch.
7. *Amara microdera* Chaudoir
8. *Amara aurichalcea* Ger.
9. *Curtonotus brevicollis* Chaud.
10. *Curtonotus fodinae* Mannerheim
11. *Curtonotus harpaloides* Dejean.
12. *Harpalus affinis* Schrank
13. *Harpalus aequicollis* Motschulsky
14. *Harpalus amplicollis* Manetries
15. *Harpalus amputatus* Say
16. *Harpalus calceatus* Duft.
17. *Harpalus tichonis* Jacobson
18. *Harpalus brevicornis* Germ.
19. *Harpalus viridanus* Motsch.
20. *Harpalus fuscipalpis* Sturm
21. *Harpalus vittatus* Gebler.
22. *Harpalus pallidipennis* A. Morw.
23. *Harpalus viridanus* Motsch.
24. *Harpalus lumbaris* Mannerheim
25. *Corsyra fusula* F – W.
26. *Cymindis binotata* F – W.

Карабидофауна парков г. Улан-Удэ в основном сформирована трибами жужелиц: Harpalini, Zabryni, Pterostichini, Platynini. По численному обилию преобладают трибы Pterostichini, Carabini, Zabryni и Harpalini.

Таблица 1

Видовой состав, ареалогическая и экологическая характеристика жуков-жужелиц парка «Юбилейный» г. Улан-Удэ (2011 г.)

№	Видовой состав	Зоогеографические группы	Биотопическое группы	Жизненные формы	
				т/г	я/г
1	<i>Poecilus gebleri</i> Dejean	ДМ	СТ	з	С.п
2	<i>Amara ruficollis</i> Zimmermann	ТП	СТ	м	Г.х.г.
3	<i>Amara microdera</i> Chaudoir	СБ	ЛГ-СТ	м	Г.х.г.
4	<i>Curtonotus brevicollis</i> Chaud.	ТП	СТ	м	Г.х.г.
5	<i>Curtonotus fodinae</i> Mannerheim	ТА	СТ	м	Г.х.г.
6	<i>Curtonotus harpaloides</i> Dejean.	ВСБ	ЛГ-П	м	Г.х.г.
7	<i>Harpalus calceatus</i> Duft.	ТП	ЛГ-СТ	м	Г.х.г.

8	<i>Harpalus amplicollis</i> Manetries		СТ	м	Г.х.г.
9	<i>Harpalus tichonis</i> Jacobson	МО	СТ	м	Г.х.г.
10	<i>Harpalus brevicornis</i> Germ.	ТА	СТ	м	Г.х.г.
11	<i>Harpalus vittatus</i> Gebler.	МО	СТ	м	Г.х.г.
12	<i>Harpalus fuscipalpis</i> Sturm.	ТА	СТ	м	Г.х.г.
13	<i>Harpalus viridanus</i> Motsch.	МО	СТ	м	Г.х.г.
14	<i>Harpalus pallidipennis</i> A. Morw.	ЮС	СТ	м	Г.х.г.
15	<i>Harpalus lumbaris</i> Mannerheim	МО	СТ	м	Г.х.г.
16	<i>Harpalus affinis</i> Schrnk.	ТП	ЛГ-СТ	м	Г.х.г.
17	<i>Harpalus amputates</i> Say	ТА	СТ	м	Г.х.г.
18	<i>Corsyra fusula</i> F – W.	ЕА	СТ	м	С.к.
19	<i>Cymindis binotata</i> F – W.	ТА	СТ	м	С.к.

Таблица 2

Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика жуков-жужелиц парка им. С.Н. Орешкова г. Улан-Удэ (2011 г.)

№	Видовой состав	Зоогеографические группы	Биотопическое группы	Жизненные формы	
				т/г	я/г
1	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus,	ТП	ЛГ	З	Э.х.к.
2	<i>Pseudotaphoxenus dauricus</i> F – W.	ДМ	СТ	з	С.п.
3	<i>Poecilus fortipes</i> Chaudoir.	ВСБ	ЛГ-СТ	з	С.п.
4	<i>Poecilus gebleri</i> . Dejean	ДМ	СТ	з	С.п.
5	<i>Amara violacea</i> Motsch.	СБ	ЛГ-СТ	м	Г.х.г.
6	<i>Amara rupicola</i> Zimmermann	ТП	СТ	м	Г.х.г.
7	<i>Amara aurichalcea</i> Ger.	ТП	СТ	м	Г.х.г.
8	<i>Amara microdera</i> Chaudoir	СБ	ЛГ-СТ	м	Г.х.г.
9	<i>Curtonotus brevicollis</i> Chaud.	ТП	СТ	м	Г.х.г.
10	<i>Curtonotus fodinae</i> Mannerhrim	ТА	СТ	м	Г.х.г.
11	<i>Harpalus calceatus</i> Durf.	ТП	ЛГ-СТ	м	Г.х.г.
12	<i>Harpalus tichonis</i> Jacobson	МО	СТ	м	Г.х.г.
13	<i>Harpalus brevicornis</i> Germ.	ТА	СТ	м	Г.х.г.
14	<i>Harpalus froelichi</i> Sturm.	ТП	СТ	м	Г.х.г.
15	<i>Harpalus fuscipalpis</i> Sturm	ТП	ЛГ-СТ	м	Г.х.г.
16	<i>Harpalus viridanus</i> Motsch.	МО	СТ	м	Г.х.г.
17	<i>Harpalus pallidipennis</i> A. Morw.	ЮС	СТ	м	Г.х.г.
18	<i>Harpalus aequicollis</i> Motschulsky	ТА	СТ	м	Г.х.г.
19	<i>Harpalus lumbaris</i> Mannerheim	МО	СТ	м	Г.х.г.
20	<i>Corsyra fusula</i> F – W.	ЕА	СТ	м	С.к.
21	<i>Cymindis binotata</i> F – W/	ТА	СТ	м	С.к.

Условные обозначения: 1 – зоогеографические группы: ТП – транспалеарктические, ТА – трансзиатские, МО – монгольские, ДМ – дауро-монгольские, ВСБ – восточносибирские, ЮС – южносибирские. 2 – Биотопические группы: СТ – степные, ЛГ – луговые, ЛГ-СТ – лугово-степные. 3 – Жизненные формы: З – зоофаги, М – миксофитофаги, С.п. – стратобионты почвенные, С.к. – стратобионты скважинки, Г.х.г. – геохоргобионты гарпалоидные.

В парке «Юбилейный» выявлено 19 видов жужелиц относящихся к 6 родам, а в парке им. С.Н. Орешкова – 21 вид, относящийся к 9 родам. Наиболее богатые в таксономическом отноше-

нии в парке Юбилейный следующие роды: *Harpalus* (11 видов), *Curtonotus* (3 вида), а в парке им. С.Н. Орешкова – *Harpalus* (9 видов), *Amara* (4 вида). Остальные роды представлены

1-2 видами.

По численности в парке «Юбилейный» доминировали виды родов *Harpalus* (110 экз.) и *Curtonotus* (73 экз.), а в парке им. С.Н. Орешкова виды родов *Harpalus* (102 экз.).

Доминанты в парка «Юбилейный»: *Curtonotus fodinae*, *Harpalus viridamus*, *Harpalus brevicornis*, *Harpalus lumbaris*, *Harpalus calceatus*, *Harpalus brevicornis*. Субдоминанты: *Amara microdera*, *Cymindis binotata*, *Harpalus vittatus*, *Harpalus tichonis*, *Poecilus gebleri*, *Corsyra fusula*. Редкие виды – *Harpalus amputates*, *Curtonotus harpaloides*, *Harpalus amplicollis*, *Harpalus fuscipalpis*, *Harpalus pallidipennis*, *Amara rupicola*.

Доминирующие виды парка им. С.Н. Орешкова: *Harpalus calceatus*, *Harpalus tichonis*, *Harpalus brevicornis*, *Curtonotus fodinae*, *Harpalus lumbaris*.

Субдоминирующие виды: *Poecilus gebleri*, *Amara aurichalcea*, *Amara microdera*, *Curtonotus brevicollis*, *Harpalus froelichi*.

К редким видам относятся *Pseudotaphoxenus dauricus*, *Amara violacea*, *Amara rupicola*, *Harpalus fuscipalpis*, *Corsyra fusula*, *Carabus granulatus*, *Cymindis binotata*, *Harpalus pallidipennis*, *Poecilus fortipes*.

**Спектры биотопических групп жуков-жужелиц.** Для выявления биотопической принадлежности жуков-жужелиц мы использовали принцип биотопического преферендума видов [11]. Выявлено 4 группы: степные, лугово-степные, лугово-полевые, луговые виды.

Установлено в двух парках преобладают степные (66-88%) биотопические группы. Следом идут лугово-степные (11,6-33,5%) и лугово-полевые (0,4-0,5%) (рис. 1).

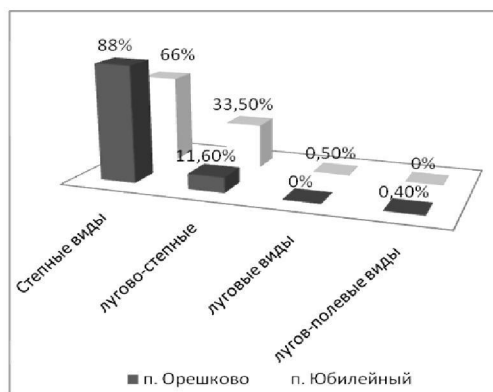


Рис. 1. Биотопические группы жуков-жужелиц парка «Юбилейный» и им. С.Н. Орешкова

Таким образом, в видовом отношении преобладают в обоих парках степные виды, доля лугово-степных в 2,8 раза больше в парке «Юбилейный».

**Анализ ареалогических групп жужелиц.** При выявлении зоогеографических групп жужелиц использовали принципы карабидологов – Крыжановского (1983), Schilenkov (1994), Воронина (1999). Всего нами выделено 8 ареалогических групп, которые объединены в 3 крупных комплекса.

**I. Комплекс видов с широкими ареалами:**

- транспалеарктические (ТП) виды жужелиц, широко распространенные в Европе, Азии и Северной Африке (*Carabus granulatus*, *Curtonotus brevicollis*, *Harpalus calceatus*, *Harpalus froelichi*);

- евроазиатские (Е-Аз.). К ним относятся как

широко распространенные, так и узко специализированные виды Европы (*Corsyra fusula*).

**II. Комплекс видов с азиатскими ареалами:**

- трансаятские (ТА) виды жужелиц, распространенные в основном в азиатской части света (*Harpalus brevicornis*, *Curtonotus fodinae*);

- монгольские (МО), или центрально-азиатские, виды, распространенные в Тибете, Монголии, Даурии, Западном Забайкалье, Южной Сибири (*Harpalus viridamus*, *Harpalus tichonis*);

- дауро-монгольские (ДМ) виды, распространенные в степи Монголии, Даурии, Западном Забайкалье, Сибири (*Pseudotaphoxenus dauricus*, *Poecilus gebleri*).

**III. Комплекс видов с сибирскими ареалами:**

- сибирские виды, распространенные по всей территории Сибири (*Amara violacea*);

- восточно-сибирские (ВСБ), охватывающие территорию Восточной Сибири (*Poecilus fortipes*, *Curtonotus harpaloides*);

- южно-сибирские (ЮС) виды жужелиц, встречающиеся в пределах Южной Сибири (*Harpalus pallidipennis*).

В парке «Юбилейный» комплекс видов с азиатским распространением составляет 76%, среди которых доминируют трансзиатские виды, комплекс видов с широким ареалом занимает второе место – 22% и комплекс видов с сибирским ареалом – 2%.

В парке им. С.Н. Орешкова также господствуют виды с азиатским ареалом распространения, но в меньшем количестве – 57%, среди которых преобладают также трансзиатские виды. Комплекс видов с широким ареалом составляет 40%, а виды сибирского ареала, как и в парке «Юбилейный», представлены наименьшим количеством жужелиц – 3% (рис. 2).

При анализе спектров трофических групп мы придерживались классификации И.Х. Шаровой [23].

По соотношению трофических групп в парке «Юбилейный» и им. Орешкова преобладают миксофитофаги – 18 (97,2%) и 17 (95,5%) видов соответственно, а количество зоофагов меньше – 1 (2,8%) и 3 (4,5%) вида соответственно (рис. 2).

Среди миксофитофагов в парке «Юбилейный» и им. С.Н. Орешкова по ярусным группировкам доминируют геохортобионты гарпаловидные – 94,3% и 91,75%. Стратобионтов скважников значительно меньше – 3,9% и 2,24%. Зоофаги представлены одной группой – стратобионты почвенные (1,8%), а в парке им. С.Н. Орешкова двумя: эпигеобионты ходячие крупные (1,49%) и стратобионты почвенные (4,52%) (рис. 3).

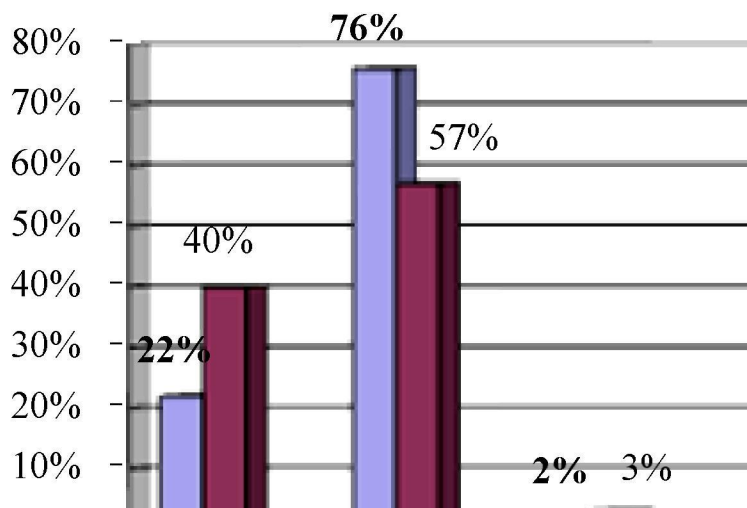


Рис. 2. Ареалогическое распределение жужелиц парков г. Улан-Удэ

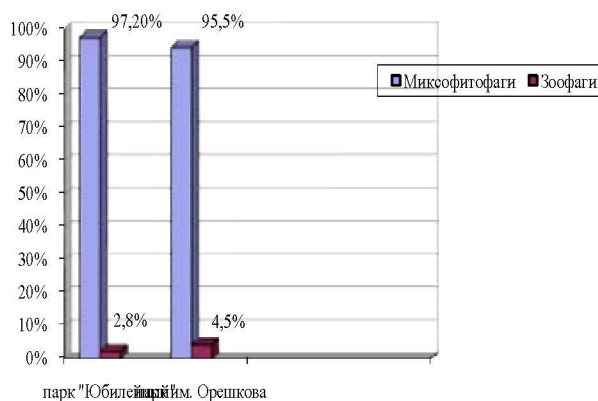


Рис. 3. Жуки-жужелицы по трофическим предпочтениям



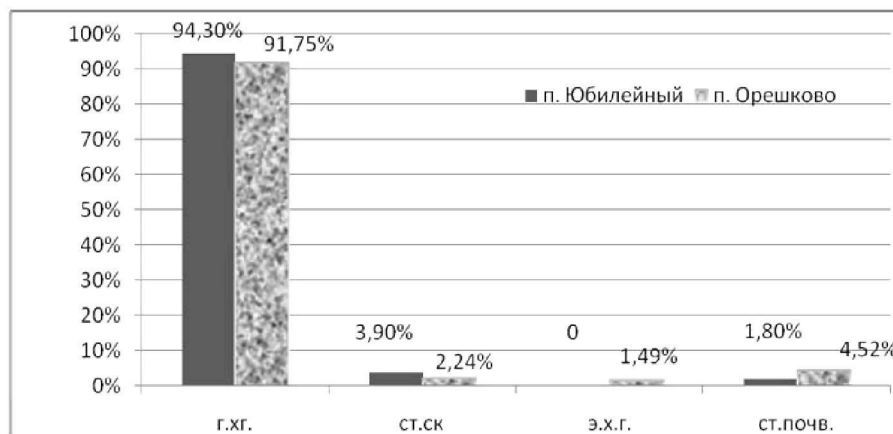


Рис. 3. Распределение жизненных форм жужелиц в парке «Юбилейный» и им. Орешкова

Таким образом, характерной особенностью карабидокомплексов парковых зон г. Улан-Удэ «Юбилейный» и им. Орешкова включает 26 видов из 8 родов, причем в парке «Юбилейный» насчитывается 6 родов и 19 видов, а в парке им. Орешкова – 8 родов и 21 вид. В таксономическом отношении в парке «Юбилейный» доминируют роды *Harpalus*, *Curtonotus*, а в парке им. Орешкова – *Harpalus*, *Amara*. По видовому разнообразию парк им. Орешкова превосходит парк «Юбилейный» на 2 вида, но численность в парке «Юбилейный» значительно выше, чем в парке им. Орешкова. Доминируют виды родов

*Harpalus* и *Curtonotus*, а в парке им. Орешкова виды родов *Harpalus*. Редкими видами в парке «Юбилейный» представлены роды *Corsyra*, а в Орешкова – *Pseudotaphoxenus*, *Corsyra* и *Cymindis*. По зоогеографическому составу преобладают виды с трансзиатским распространением в обоих парках, по биотопическому предпочтению отмечено значительное доминирование степных видов. Спектр жизненных форм жужелиц характеризуется господством миксофитофагов, которые в большинстве относятся к геохортобионтам гарпалоидным.

#### Литература

1. Алексеева Е.Е. Видовой состав жужелиц в степных и лесостепных биотопах Западного Забайкалья // Экология, 1975. – №5. – С. 54-58.
2. Воронин А.Г. Фауна и комплексы жужелиц (Coleoptera, Trachypachidae, Carabidae) лесной зоны Среднего Урала (эколого-зоогеографический анализ) / А.Г. Воронин. - Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1999. 244 с.
3. Емельянов А. Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомол. обозрение. 1974. – Т. 53, №3.1. С.497-522.
4. Еремеева Н. И. Герпетобионты как индикаторы чистоты городской среды // Известия ТРТУ. - Таганрог: ТРТУ, 2002. – № 6 (29). – С. 145-148.
5. Еремеева Н.И., Ефимов Д.А. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) естественных и урбанизированных территорий Кузнецкой котловины. - Новосибирск: Наука, 2006. – 106 с.
6. Еремеева Н.И. Население жужелиц агроценоза // Труды Кемер. отд-я Рус. энтомол. об-ва. – Кемерово: ЮНИТИ, 2005. – Вып. 3. – Энтомол. исслед. в Зап. Сибири. – С. 13-17.
7. Еремеева Н.И., Суцев Д.В. Население жужелиц крупного промышленного центра Сибири // Мониторинг состояния лесных и урбосистем: тез. докл. Междунар. науч. конф. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 137-139.
8. Еремеева Н.И. Роль факторов городской среды в формировании мезофауны беспозвоночных // Известия ТРТУ. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006. – С. 106-110.
9. Киселев И.Е. Население жужелиц в урбанизированных территориях города // Материалы XXXI науч. конф. преподавателей и студентов МГПИ. – Саранск, 1996 – С. 81-82.
10. Киселев И. Е. Сезонная динамика численности и размещения жужелиц под грачевниками г. Саранска // Экология и охрана окружающей среды. – Владимир, 1996. – С. 225.
11. Киселев И.Е. Эколого-фаунистическая характеристика жужелиц г. Саранска // Экология животных и пробл. регион. образования. – Саранск, 1997 – С. 19-21.
12. Крыжановский О.Л. Жуки-жужелицы // Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.;Л., 1965. – Т. 2. – С.29-72.
13. Крыжановский О.Л. Принципы единого зоогеографического районирования суши на основе распространения наземных беспозвоночных // Общая биология. 1987. - Т. 48, вып. 1. С. 66-71.
14. Крыжановский О.Л. Жуки подрода *Aderhaga*: семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР) // Фауна СССР. – Л.: Наука, 1983. Т.1: Жесткокрылые. Вып. 2. – С. 47-289.
15. Крыжановский О. Л. Состав и распространение энтомофаун Земного шара. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. – 237 с.

16. Лафер Г.Ш. Сем. Carabidae – жужелицы // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Л.: Наука, 1989. – Т.3. Жесткокрылые или жуки. – Ч. 1. – С. 71-22.
17. Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. – Новосибирск: Наука, 1986. – 228 с.
18. Сергеев М.Г. Экология антропогенных ландшафтов. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1997. – 150 с.
19. Фадеева Н.В. Селенгинское среднегорье. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1963. – 169 с.
20. Хобракова Л.Ц., Имихенова Т.К., Филиппов Е.В., Филиппов А.В. К фауне и экологии жуков-жужелиц окрестностей г. Улан-Удэ // Байкальский экологический вестник. – Улан-Удэ, 2003. – Вып. 3. – С. 80-87.
21. Хотулева О. В. Структура и некоторые закономерности распределения комплексов жужелиц в городе // Труды молодых ученых. – Орехово-Зуево, 1996. – С. 55-57.
22. Хотулева О.В. Население и структура популяции жужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов на севере Мещерской низменности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: Изд-во МПГИ, 1997. – 15 с.
23. Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). – М.: Наука, 1981. – 360 с.
24. Шиленков В.Г. К вопросу о формировании фауны жесткокрылых Прибайкалья в связи с зоогеографическими особенностями фауны жужелиц // Фауна и экология членистоногих Сибири: материалы V совещания энтомологов Сибири. – Новосибирск, 1981. – С. 112-114.
25. Шиленков В.Г. Методы изучения фауны и экологии жесткокрылых на примере жужелиц (Coleoptera, Carabidae): метод. рекомендации. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1982. – 31 с.
26. Шурыгина Е.С., Доржиева О.Д. К экологии жуков парковых зон г.Улан-Удэ // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – Абакан, 2010. – Вып. 14 – Т. 1.
27. Шурыгина Е.С., Доржиева О.Д. Некоторые экологические особенности жуков-жужелиц парковых зон г. Улан-Удэ // Экологические проблемы Байкальского региона. – Улан-Удэ, 2011. – Вып. 2 – Т. 1.

*Доржиева Оюна Дымбрыловна*, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. Тел.: (83012)210348. e-mail: [oyna13@mail.ru](mailto:oyna13@mail.ru)

*Dorzhiyeva Oyuna Dymbrylovna*, candidate of biological sciences, senior teacher of department of zoology of Buryat State University. Tel.: (83012)210348. e-mail: [oyna13@mail.ru](mailto:oyna13@mail.ru)

УДК 636.293.1.(574.5)

© Д.Н. Есмукханбетов, В.О. Саловаров, В.С. Камбалин

### Продуктивно-биологические факторы воспроизводства маралов в Заилийском Алатау Республики Казахстан

На примере конкретного хозяйства Алматинской области проведен анализ основных факторов разведения благородного оленя. Предложена система морфологических показателей для отбора производителей.

**Ключевые слова:** мараловодство, Казахстан, Горный Алтай, прирост поголовья оленей.

D.N. Esmukhanbetov, V.O. Salovarov, V.S. Kambalin

### Productive and biological factors of reproduction of marals in Zailiysk Alatau the Republic of Kazakhstan

On the example of concrete economy of Almaty area the analysis of major factors of cultivation of a red deer is carried out. The system of morphofiziologicheskoy indicators for selection of producers is offered.

**Keywords:** maralovodstvo, Kazakhstan, Mountain Altai, gain of a livestock of deer.

Воспроизводство диких копытных зверей в Советском Союзе в значительных объемах началось с середины 1930-х гг. Точкой отсчета этих работ мы считаем 1935 г., когда развернулись масштабные воспроизводственные мероприятия в отношении всех истощенных охотничьих ресурсов. Аналогичные восстановительные процессы происходили и в охотничьем хозяйстве Казахстана. С середины 1930-х до конца 1960-х гг. в уголья республики было выпущено значительное число маралов, однако эффективность работ оказалась отрицательной [1, 2].

Очевидно, что к настоящему времени предприятия, подобные ТОО «Алатау-Маралы», за-

вершили первый этап своего развития, пришло время более интенсивного ведения отрасли. Для этого не хватает рекомендаций по комплексному отбору производителей пантовой продукции.

**Материал и методы.** Во время срезки пантов (2-10 лет) у рогачей оценивалась величина пантовой продуктивности. Общая жизнеспособность маралов учитывалась по сохранности молодняка в трех возрастных периодах:

- рождение – отъем от маток (отбивка);

- отъем – возраст 1 год;

- возраст 1 год – период гона (возраст 2,5 года).

Выживаемость приплода определялась по отношению величины отхода (гибели) животных в

молочный период к числу родившихся, а далее – по количеству отнятых от маток и достигших 1-го года.

Во время панторезной кампании для анализов были взяты пробы сыворотки крови маралов-рогачей. Изучалась динамика роста и развития маралов от рождения до 10-летнего возраста.

На 15 парах пантов-перворожек определяли массу сырых пантов, количество отростков на панте и параметрические характеристики составляющих его частей.

Изучались корреляционные связи между живой массой рогачей и массой пантов, а также между промерами тела и массой пантов на протяжении всего периода их хозяйственного использования. Проводился анализ сыворотки крови рогачей для выявления глобулинов. Исследовались плотность эпидермиса, кожного и волосяного покрова зимой и летом. Оценивались основные факторы, которые определяют биопродуктивность маралов Заилийского Алатау: климат, качество кормовой базы, половозрастная структура стада.

**Результаты исследований.** Одновременно с воспроизводством диких оленей в России и Казахстане развивалось вольерное мараловодство. Но заметных положительных результатов эта отрасль стала достигать лишь к концу XX в. По мере укрепления рыночных отношений предприниматели развивали мараловодство сразу в нескольких регионах Казахстана, причем на принципиально новой биологической и экономической основах. Это позволило получать невысокие, но устойчивые доходы от реализации пантовой продукции [4].

В целях выработки научных рекомендаций по результатам работы передовых хозяйств анализировалась деятельность одного из типичных предприятий. ТОО «Алатау-Маралы» расположено в Каскеленском ущелье Заилийского Алатау (Иле-Алатауский государственный национальный природный парк Алматинской области, Карасайского района). Заилийский Алатау относится к северной цепи хребтов Тянь-Шаня. Этот мощный снеговой хребет шириной 30-40 км протянулся с запада на восток почти на 300 км. Средняя высота хребта – 4000 м, наибольшие высоты достигают 5000 м. Племенной материал в хозяйство (30 рогачей и 30 маралух) впервые был завезен из Катон-Карагая в 2001 г. (Восточно-Казахстанская область, на границе с Горным Алтаем России). В 2002 г. осуществлен второй завоз молодых зверей – 20 сайков и 20 саюшек. С того времени по 2011 г. общее поголовье зверей возросло более чем в три раза, что убедительно

доказывает хорошую приспособляемость вида в новых условиях. Так, в 2001-2002 гг. прирост поголовья составил 10 голов (33,3%). С 2006 по 2011 г. число самок, участвовавших в размножении, увеличилось с 60 до 80 голов. Общая численность маралов за десятилетие увеличилась с 70 до 240 особей. При сравнении кормовых, защитных и климатических факторов выявляется, что условия Заилийского Алатау отличаются от условий Горного Алтая большей комфортностью для маралов. Этими обстоятельствами и объясняется высокий прирост поголовья зверей. Следует отметить, что в новых экологических условиях большая часть поголовья животных «местное поголовье» содержалась от рождения до возраста 6 лет, остальные звери в возрасте 7-10 лет были успешно акклиматизированы.

Во время проведения сравнительного анализа живой массы новорожденных самцов и самок выявлено, что самцы превосходят самок, но это определяется лишь при непосредственном взвешивании животного. При визуальном наблюдении по конституции и размерам разнополые новорожденные маралята не отличаются друг от друга.

Как маралы-рогачи ТОО «Алатау-Маралы», так и самки по живой массе уступают аналогичным показателям маралов Алтая. При проведении сравнительного анализа промеров самцов и самок выявлено, что самцы незначительно превосходят самок, не более чем на 3%. Кроме того, копытные Алтая в возрасте до четырех лет превосходят по размерам маралов Заилийского Алатау. Но впоследствии маралы-рогачи в возрасте от 5 до 10 лет не отличаются от животных Алтая. Точно такая же тенденция отмечена и в отношении маралух: в хозяйстве ТОО «Алатау-Маралы» по параметрам тела в период роста маралух в возрасте от двух до четырех лет по сравнению с такими же показателями Алтая имеют разницу в сторону уменьшения. С возрастом эта разница, как и в отношении с рогачами, сокращается. Эти эксперименты еще раз доказывают – акклиматизация маралов прошла достаточно успешно.

Пантовая продуктивность маралов-рогачей обусловлена в основном тремя факторами: наследственностью, возрастом животных, условиями кормления и содержания. Поскольку условия содержания, кормления, возрастной состав стада, уровень селекционно-племенной работы даже в лучших хозяйствах неоднозначны, следовательно, и пантовая продуктивность существенно различается. Первые панты (рога-

шпильки) появляются у самцов в возрасте 12-13 месяцев, в октябре у большинства молодых самцов кожа очищается. Спад шпилек проходит во второй половине апреля и заканчивается в первой половине мая. В возрасте 24 месяцев самцы маралов дают первые товарные панты, в связи с этим их называют перворожками. Анализ величины пантовой продуктивности рогачей показал: средний вес пары составил 1,8 кг, количество отростков 3,9 шт., длина ствола 48,6 см, толщина ствола 13,2 см, длина надглазного отростка 19,5 см, длина ледяного отростка 18,5 см, длина среднего отростка 15,8 см. Животные этой возрастной группы являются будущими производителями пантов. При тщательном отборе перворожков задается будущее количество и качество пантов в товарных и племенных хозяйствах. В возрасте от 2 до 9 лет масса пантов увеличивается в 4,1 раза и составляет 7,5 кг, далее в 10-летнем возрасте средняя масса пантов снижается на 0,4 кг и составляет 7,1 кг. Наряду с этим увеличивается и объем пантов. Так, в возрасте от 2 до 7 лет количество отростков в среднем составляет 5. По мере роста это число уменьшается и к 10-летнему возрасту составляет 4,7 отростка.

Исходя из вышеизложенного можно сделать важный вывод – организм самца марала в условиях ТОО «Алатау маралы» растет до 8-9-летнего возраста. К 10 годам процесс роста останавливается и начинается старение. В соответствии с такими жизненными циклами процесс нарастания массы рогов замедляется, затем останавливается и начинается процесс регрессии. В итоге масса рогов уменьшается в весе и объеме.

При сравнении результатов исследований был сделан еще один важный вывод – масса пантов ТОО «Алатау-Маралы» в возрасте двух лет уступает массе пантов зверей Алтая примерно на 0,39 кг, в возрасте трех лет – на 0,54 кг, четырех – на 0,77 кг, пяти – на 0,27 кг, шести – на 0,28 кг, семи – на 0,61 кг, восьми – на 0,61 кг, девяти – на 0,73 кг, десяти лет – на 1,26 кг.

Выявлены корреляционные связи между живой массой рогачей и массой пантов, а также между промерами тела и массой пантов на протяжении периода их хозяйственного использования. Эти корреляционные связи оказались прямолинейными и положительными. По результатам анализа можно сказать следующее – рост тела марала и рост пантов связаны между собой на протяжении всей жизни. Это говорит о том, что у марала-рогача чем больше высота в холке, глубина груди, обхват груди, косая длина

туловища, тем продуктивность пантов выше. Эти частные параметры мы обобщили в один, критериальный: *чем больше обхват грудной части рогача, тем выше масса его пантов*. Практическое применение указанных параметров и критерия упрощает и удешевляет процесс отбора и выбраковки производителей, так как отпадает необходимость взвешивать зверей.

В сыворотке крови рогачей был обнаружен высокий уровень  $\gamma$ -глобулинов. В период их роста увеличение концентрации глобулинов в крови указывает на интенсивность процесса обмена в тканях и функциональную активность клеток. После первого приема молозива в крови молодняка появляются  $\gamma$ -глобулины. По мере роста и развития молодняка уровень  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови увеличивается до 30,8%, в то время как уровень  $\rho$ -глобулина составляет 10,2%. Увеличение привесов маралов-рогачей находится в прямой зависимости от сбалансированного питания и содержания в крови общего белка и глобулинов.

Сезонные изменения кожного и волосяного покрова выражены отчетливо. Роговой слой эпидермиса кожи зимой плотный. Эпидермис слабо пигментирован. Сосочковый слой дермы толще сетчатого. Кожа зимой тоньше, чем летом, а эпидермис толще. Утолщение эпидермиса происходит за счет разрастания рогового слоя, тогда как ростковый слой, напротив, уменьшается. Роговой слой, образованный многочисленными рыхло расположенными роговыми чешуйками, содержит небольшие воздушные полости, повышающие теплоизоляционные свойства кожи. Сальные железы, как правило, летом увеличиваются в размерах. Это можно объяснить тем, что высокая температура требует усиления теплоотдачи. Таким образом, показатели кожного и волосяного покрова также свидетельствуют об успешности акклиматизации маралов.

Сравнительный анализ климата Горного Алтая и Заилийского Алатау показывает, что район питомника ТОО «Алатау-маралы» обладает более мягким, влажным и менее снежным микроклиматом. Эти факторы благоприятно сказываются на содержании оленей.

Питание – следующий важный фактор, определяющий биопродуктивность маралов. Установлено большое сходство питания марала Заилийского Алатау и Горного Алтая. Различия обусловлены составом флоры и некоторыми особенностями биологии маралов. Маралы Заилийского Алатау концевые части веток осин и берез, видимо, не едят, а в Горном Алтае они являются основными компонентами зимнего

корма. Также отмечена большая численность маралов, и как следствие, недостаток корма, который приводит к вырождению: уменьшение размеров, замедление и ослабление роста, задержка линьки, гона, оела, снижение веса пантов. С учетом этого фактора на единицу площади маральника в Заилийском Алатау необходимо размещать на 10-25% меньше животных, чем в кормовых условиях Алтая.

Успешность размножения зверей зависит от многих естественных и антропогенных факторов. В период гона маралов создается около 20 гаремов. В среднем на одного рогача приходится четыре маралухи, но из-за небольшого поголовья (по сравнению с Алтайским хозяйством) в ТОО «Алатау-Маралы» допускаются факты близкородственного спаривания зверей. Пока явных последствий инбридинга не выявлено, однако в ближайшие 1-2 года такие проявления следует ожидать. В целях повышения продуктивности последующих поколений необходимо полностью предотвратить нежелательные спаривания маралов. Очевидна необходимость усиления зоотехнической и селекционной работы.

Исследование выявило три группы факторов, которые в основном определяют биопродуктивность маралов: климат, качество кормовой базы и половозрастная структура стада.

В качестве резюме предложим стратегию развития для всех маралоферм Казахстана. Полагаем, что руководству предприятий необходимо устанавливать и развивать деловые партнерские связи с научными учреждениями Казахстана и с Всероссийским научно-исследовательским институтом пантового оленеводства, а также с передовыми племенными маралофермами России. Научные хозяйственные разработки способны осуществлять аграрные вузы республики, которые ведут соответствующие биологические исследования. Из маральников России большую консультативную помощь способны оказать хозяйства Алтая, а также племенное мараловодческое хозяйство «Русь» Красноярского края [3].

#### **Выводы.**

1. По основным пяти экстерьерным показателям (высота в холке и в крестце, обхват и глубина груди, косая длина туловища) и живой массе у молодняка маралов выявлены средние величины, которые уступают маралам, содержащимся в Горном Алтае. В мараловодческом хозяйстве ТОО «Алатау-Маралы» по параметрам тела и живой массе в период роста маралов рогачей в возрасте от двух до четырех лет по сравнению с

такими же показателями Алтайского края имеют разницу в сторону уменьшения, которая с ростом в дальнейшие годы сокращается.

2. Маралы-рогачи в возрасте 2-4 года имеют пантовую продуктивность 1,7; 2,7; 4,1 кг соответственно; 5-7 лет – 5,9; 6,5; 6,8 кг; 8-10 лет – 7,4; 7,6; 7,1 кг. Продуктивность маралов-рогачей, как показали наши исследования, возрастает с двух до девяти лет, в 10-летнем возрасте она стабилизируется, затем наблюдается снижение веса пантов.

3. Целесообразно проводить отбор и выбраковку маралов по глубине и обхвату груди, а не по живой массе. Это упрощает процесс, поскольку вместо взвешивания животных производится дистанционное снятие промеров тела.

**Предложения.** На основании проведенных исследований для хозяйств рекомендовано следующее:

1. По физиологическому развитию оценивать приплод в возрасте шести месяцев. Живая масса телят, оставленных на воспроизводство стада, не должна быть ниже 84 кг у самочек и 87 кг у самцов.

2. Во время отбора сайков на воспроизводство стада учитывать экстерьер, крепость конституции, живую массу, которая не должна быть ниже 117 кг, а также иметь в виду развитие первых рогов-«шпилек». Самцы с неочищенными шпильками длиной менее 25 см подлежат выбраковке. Бонитировку проводить в период зимовки (первая половина ноября). Выбраковке подвергать саюшек, имеющих живую массу менее 110 кг и с пороками экстерьера.

3. Отбор маток проводить по показателям экстерьера и конституции, по воспроизводительным способностям, по живой массе, упитанности. Матки должны быть хорошо упитаны, здоровы, иметь крепкую конституцию и живую массу (при средней упитанности) не ниже 167 кг.

4. Трижды в год следует проводить бонитировку и отбор рогачей:

- в период панторезной кампании (май-июль) рогачей необходимо оценивать по живой массе, крепости конституции, экстерьеру, а также по качеству пантов (вес, строение, симметричность строения).

- в августе (перед гоним) рогачей необходимо оценивать по живой массе и качеству спермопродукции.

- перед постановкой на зимнее содержание рогачей необходимо оценивать по экстерьеру, упитанности и по крепости конституции.

## Литература

1. Акклиматизация животных в СССР: материалы конф. (10-15 мая 1963 г., г. Фрунзе). – Алма-Ата: Наука, 1963. – 370 с.
2. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. Ч.2. – Киров: Волго-Вятское кн. из-во, 1973. – 536 с.
3. Бороденко В.П., Камбалин В.С. Предпосылки развития пантового оленеводства в Прибайкалье // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 24-26 мая 2012 г. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – С. 45-49.
4. Есмуханбетов Д.Н., Нургазы К.Ш. Изучение живой массы и промеров тела маралов-рогачей, акклиматизированных в Заилийском Алатау // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 27-30 мая 2010 г. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2010. – С. 380-383.

*Есмуханбетов Д.Н.* Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан.

*Саловаров Виктор Олегович*, доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия». 664038, Иркутская обл., Иркутский р-он, п. Молодежный, e-mail: hunter@igsha.ru

*Камбалин Виктор Сергеевич*, кандидат экономических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия». 664038, Иркутская обл., Иркутский р-он, п. Молодежный.

Esmukhanbetov D.N., National agrarian university, Almaty, Kazakhstan.

Salovarov Victor Olegovich, Sc.D., professor FSEI HPT «Irkutskaya State Academy of Agriculture», 664038, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhnyi township, hunter@igsha.ru

Kambalin Victor Sergeevich, Ph.D., Professor FSEI HPT «Irkutskaya State Academy of Agriculture», 664038, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhnyi township.

УДК 595.78(571.15)

© М.А. Копылов

### Фенетический паттерн сенницы *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Satyridae) в предгорьях Алтая

В работе приведено подробное описание фенетической структуры крылового рисунка алтайских бабочек *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787). Выявлено сезонное изменение частот встречаемости глазчатых пятен и фенетических композиций, совпадающее с динамикой соотношения полов в популяции.

**Ключевые слова:** глазчатые пятна, сенница *Coenonympha oedippus*, протандрия.

М. А. Kopylov

### The season changes of wing patterns in *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Satyridae) in low-elevational mountains of the Altai

The paper includes a detailed description of structure of a wing pattern of Altai butterfly *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787). The study reveals the frequency of eye-like spots and pattern structures, which correlate with dynamics of representation of both sexes of this species in a population.

**Key words:** eyespots, *Coenonympha oedippus*, protandry.

Для сенницы *Coenonympha oedippus*, как и прочих бархатниц, характерно большое число вариантов крылового рисунка. Глазки, располагаясь вдоль субмаргинального края, могут изменяться не только в общем числе, но и своем местоположении, что позволяет рассматривать их в качестве фенотипов [1, 2]. Фенетическая композиция на уровне индивида отражает возможные пути онтогенеза, а на уровне группировок – эпигенетический ландшафт популяции [3]. Пороговый характер экспрессии фенотипов позволяет количественно оценивать стабильность популяции в период имагинальной активности.

Цель работы – выяснить на популяционном уровне связь фенетической структуры имаго

сенницы *Coenonympha oedippus* с динамикой соотношения полов.

#### Материал и методы

Основой для исследования послужили выборки, полученные летом 2009 г. в окрестностях села Быстрый Исток (Предалтайская физико-географическая провинция). Район работ располагается в предгорьях Алтая, на левом берегу Оби. Рельеф местности холмисто-увалистый. Растительный покров представлен остепненными лугами и луговыми степями, а по долинам рек сосновыми и березовыми лесами. За сезон осуществлен сбор материала, послужившего основой для морфологических исследований. Кроме того, методом трансект [4, 5] проведены

учеты численности дневных чешуекрылых в шести стациях.

Фактический материал охватывает весь период лета *Coenonympha oedippus* в предгорьях Алтая. Камеральная обработка включает подсчет глазков с нижней левой стороны переднего и заднего крыльев с учетом их точного местоположения (рис. 1). В общей сложности проанализировано 284 экз (239 ♂; 45 ♀).

Согласно В.Б. Шванвичу [6], в гипотетической форме *Protocoenonympha*, которая представляет собой реализацию нимфалоидного прототипа рисунка в роде *Coenonympha*, макси-

мальное возможное число пятен на переднем крыле составляет 6, а на заднем – 7. Как отмечает Е.Ю. Захарова и А.В. Иванов [7], у сеницы *C. oedippus* максимально возможное число глазков на переднем крыле составляет 5, на заднем – 6. В работе применена следующая номенклатура пятен. В ячейках переднего крыла  $R_s-M$ ,  $M_rM_2$ ,  $M_2-M_3$ ,  $M_3-Cu_b$ ,  $Cu_rCu_2$  глазчатые пятна обозначены как P1, P2, P3, P4, P5 соответственно, в ячейках  $R_s-M_b$ ,  $M_rM_2$ ,  $M_2-M_3$ ,  $M_3-Cu_{iii}$ ,  $Cu_rCu_2$ ,  $Cu_2-2A$  заднего крыла располагаются пятна G1, G2, G3, G4, G5, G6.

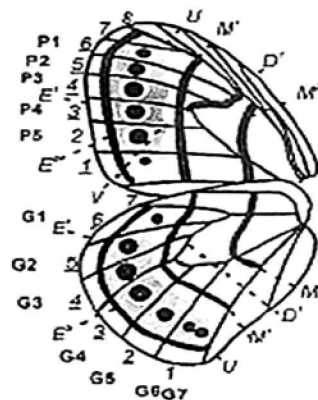


Рис. 1. Расположение глазчатых пятен в гипотетической модели крыла рода *Coenonympha* (по: [Schwanwitsch, 1935 из Захарова, Иванов, 2009])

## Результаты исследования

### Динамика численности и соотношения полов в популяции

На рисунке 2 представлена динамика плотности популяции сеницы *Coenonympha oedippus* в исследованных биотопах за летний период. Первые экземпляры зарегистрированы 30 июня. Они обнаружены во всех типах местообитаний, где проводились учеты. Максимальной численности в этот момент они достигают по разреженным участкам в сосновых борах (2 особи/га), а также на суходольных лугах (1 особь/га). К аналогичным формациям вид тяготеет и в последующие дни, когда плотность имаго возрастает. Так, к середине июля сеница эдип многочисленна на опушках сосняков (11 особей/га), а также на пойменных (8 особей/га) и суходольных лугах (7 особей/га). В дальнейшем плотность популяций постепенно снижается. К началу августа отмечены лишь единичные особи *Coenonympha oedippus* возле болот (1 особь/га) и на пойменных лугах (1 особь/га). В последующие дни лет имаго прекращается.

Соотношение полов в популяции *C. oedippus* варьирует во времени (рис. 3). В начале лета

имаго (30 июня) выборка состояла исключительно из самцов. Спустя два-три дня появились первые самки, численность которых постепенно увеличивалась. То есть у данного вида отчетливо прослеживается сезонная динамика соотношения полов – самцы вылетают несколько раньше самок. Это явление подробно описано в литературе под названием «протандрия» [8, 9]. Исходя из асинхронности сроков лета самцов и самок, выделены условные категории бабочек («ранние», «средние» и «поздние»). К «ранним» самцам отнесены выборки, собранные 30 июня, во время доминирования в популяции самцов. Сеницы отмеченные в период с 2 по 7 июля составили группу «средних» самцов и «ранних» самок. Бабочек, собранных 10 и 15 июля, объединили в группу «поздних».

**Изменчивость числа глазков на крыльях.** В исследованных выборках сеницы *Coenonympha oedippus* в характере встречаемости глазчатых пятен прослеживается половой диморфизм. У самцов глазки G1, G4 и G5 стабильно присутствуют в крыловом рисунке (табл. 1).

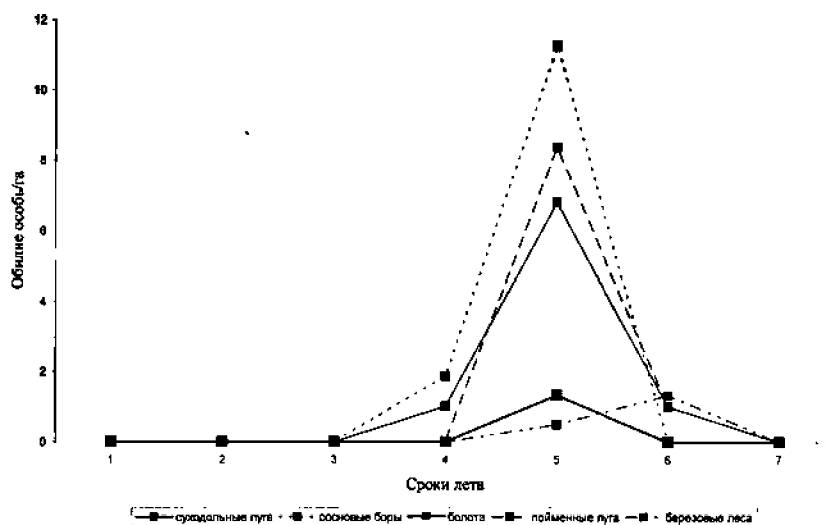


Рис. 2. Сезонная динамика сеницы *Coenonympha oedippus* в исследованных биотопах. Условные обозначения: 1 – 15-31.05; 2 – 1-15.06; 3 – 15-30.06; 4-1-15.07; 5 – 16-31.07; 6 – 1-15.08; 7 – 16-31.08

Кроме того, с меньшей частотой выражены пятна P3, P4, P5, G2, G3, G6, что позволяет их принять в качестве фенов. Глазки P1, P2 не обнаружены. У самок глазчатые пятна P4, G1, G4, G5, G3 и G6 постоянно входят в состав фенетических композиций. Все остальные встречаются в крыловом рисунке с меньшей частотой. Следовательно, фенетический паттерн рода *Coenonympha* у сеницы эдип проявляется не в полной мере. В целом, самки отличаются большим количеством глазков, одновременно

присутствующих на крыльях.

Следует отметить, что выраженность глазчатых пятен сеницы *C. oedippus* отражает определенную сезонную динамику. Так, у самцов доля особей с пятнами P5 и G2 от начала лета направленно убывает. По глазкам P3 и P4 такая закономерность не прослеживается. У самок снижается частота пятен P1, P2, P3, G2 к окончанию имагинальной активности. Только доля глазчатого пятна G5 имеет обратный вектор.

Таблица 1

Частота глазчатых пятен *Coenonympha oedippus* в зависимости от фазы вылета имаго, %

	Самцы			Самки	
	Р	с	п	Р	п
P1	0	0	0	8,3	3,3
P2	0	0	0	75	33,3
P3	0	13,5	7,6	100	96,7
P4	23,1	35,1	16,7	100	100
P5	46,2	26,7	19,7	66,7	90
G1	100	100	100	100	100
G2	79,5	59,5	54,1	83,3	80
G3	100	100	98,5	100	100
G4	100	100	100	100	100
G5	100	100	100	100	100
G6	100	100	95,5	100	100

Условные обозначения: р – ранние; с – средние; з – поздние.



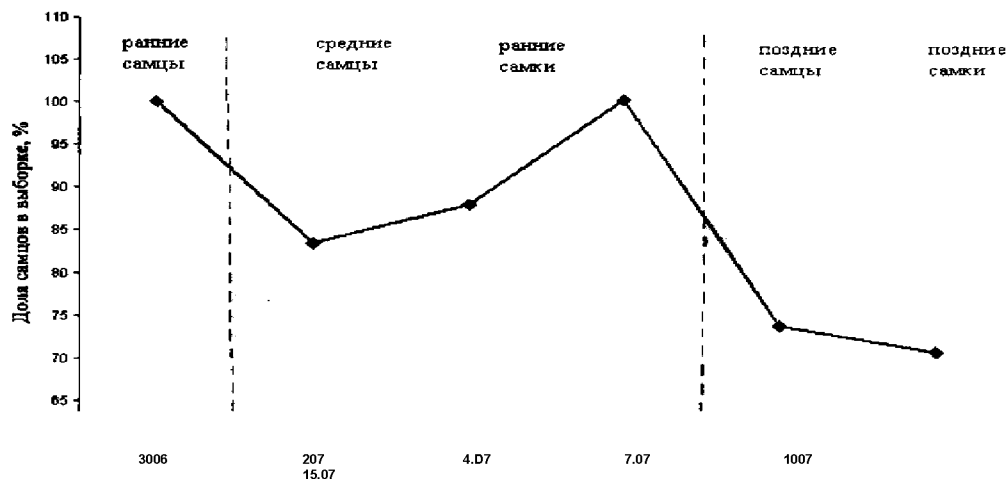


Рис. 3. Динамика соотношения полов в популяции *Coenonympha oedippus*

Таким образом, в большинстве случаев изменение доли фенотипов в выборках сеницы эдип показывает определенную сезонную направленность. От начала лета к его окончанию глазки, имеющие дискретный характер проявления, все реже входят в состав крылового рисунка. То есть к завершению имагинальной активности происходит обеднение фенетического паттерна популяции.

**Варианты фенетических композиций.** В рассмотренных выборках сеницы *Coenonympha oedippus* всего выявлено 20 комбинаций глазчатых пятен. Из них 16 свойственно исключительно самцам, 8 – самкам, 4 – общие для самцов и самок (№6, 10, 11, 12) (табл. 2). У самцов на протяжении всего периода активности преобладают сочетания № 1-4, у самок – №10-12, 18. В целом половые различия имаго проявляются в большем разнообразии фенетических композиций крыла самцов относительно самок.

Рассмотренные варианты расположения глазчатых пятен, помимо половых различий, имеют также четкую сезонную направленность. Ранним самцам свойственна относительно высокая фенетическая однородность крылового рисунка (6 комбинаций фенотипов). С массовым вылетом особей появляются новые варианты расположения пятен на крыльях (у ранних – 6, средних – 12). К окончанию периода активности бабочек общее число выявленных комбинаций фенотипов остается равным 12, но появляются нетипичные их сочетания (№13-16). У самок значимых сезонных перестроек фенотипа не обнаружено.

В работе Е.Ю. Захаровой и А.В. Иванова [9] также приводятся точные сведения о фенетической структуре крыла сениц *Coenonympha oedippus*. Авторами выявлено семь комбинаций

фенотипов у самцов (согласно используемой нами нумерации это №1, 2, 3, 4, 5, 11, одну не удалось обнаружить) и три у самок (№11, 12, 18) (табл. 2). По сути это типичные сочетания глазчатых пятен на протяжении всего периода имагинальной активности. Несовпадения по остальным, вероятнее всего, можно объяснить большим фактическим материалом в нашем исследовании.

Важно отметить, что основные варианты крылового рисунка *C. oedippus* за период лета имаго в целом стабильны. Лишь к концу периода в основном у самцов проявляются нетипичные комбинации, поэтому при прочих равных условиях фенетическая структура популяции может служить надежным маркером для выявления возможных географических дистанций между природными группировками дневных бабочек, в том числе для уточнения их подвидового статуса.

#### Обсуждение

Анализ показал, что за период лета сеницы *Coenonympha oedippus* фенетическая структура крыла бабочек претерпевает определенные изменения. Причем по времени они четко совпадают с сезонной динамикой соотношения полов в популяции. Первые появившиеся самцы, на тот период времени явно преобладавая над долей самок, имеют достаточно однородный рисунок крыла. С массовым вылетом новых особей число фенетических композиций существенно возрастает. Кроме того, к окончанию лета отмечены бабочки с нетипичным рисунком, хотя их доля в выборке невелика. Таким образом, можно считать, что протандрия во многом определяет фенетическую структуру крыла сеницы *C. oedippus* на разных фазах лета имаго.

Таблица 2

Внутрисезонная динамика комбинаций глазчатых пятен сенницы *Coenonympha oedippus*

nn	Фенетическая комбинация				Доля комбинации фенев, %				
	переднее крыло	число пятен	заднее крыло	число пятен	1	2	3	4	5
1	----P5	1	G1G2G3G4G5G6	6	15,4	4,1	4,5	-	-
2	-	0	G1G2G3G4G5G6	6	43,6	28,4	36,4	-	-
3	-	0	G1_G3G4G5G6	5	10,3	25,7	33,3	-	-
4	---P4P5	2	G1G2G3G4G5G6	6	20,5	10,8	6,1	-	-
5	---P5	1	G1_G3G4G5G6	5	7,7	5,4	3	-	-
6	---P4P5	2	G1_G3G4G5G6	5	2,6	2,7	-	-	3,3
7	---P4_	1	G1G2G3G4G5G6	6	-	8,1	3	-	-
8	--P3P4_	2	G1_G3G4G5G6	5	-	4,1	-	-	-
9	--P3P4_	2	G1G2G3G4G5G6	6	-	4,1	-	-	-
10	_P2P3P4_	3	G1G2G3G4G5G6	6	-	2,7	-	25	6,7
11	--P3P4P5	3	G1G2G3G4G5G6	6	-	2,7	4,5	25	46,7
12	--P3P4P5	3	G1_G3G4G5G6	5	-	1,4	1,5	-	16,7
13	-	0	G1_G4G5G6	4	-	-	1,5	-	-
14	-	0	G1_G3G4G5_	4	-	-	3	-	-
15	---P4_	1	G1_G3G4G5G6	5	-	-	1,5	-	-
16	---P3_	1	G1_G3G4G5G6	5	-	-	1,5	-	-
17	P1P2P3P4P5	5	G1G2G3G4G5G6	6	-	-	-	8,3	-
18	_P2P3P4P5_	4	G1G2G3G4G5G6	6	-	-	-	33,3	23,3
19	P2P3P4_	3	G1_G3G4G5G6	5	-	-	-	8,3	-
20	P1P2P3P4_	4	G1G2G3G4G5G6	6	-	-	-	-	3,3

Условные обозначения: 1 – ранние самцы, 2 – средние самцы, 3 – поздние самцы, 4 – ранние самки, 5 – поздние самки.

Адаптивный смысл асинхронности лета самцов и самок, вероятно, связан с репродуктивной стратегией самцов. С увеличением обилия самок шансы на размножение получают самцы с новыми фенетическими композициями. Учитывая относительную однородность сроков преимагинального развития насекомых, а также довольно

высокую степень моногамности сатирид, вполне логично считать, что существует четкая связь между генерациями (ранние особи являются потомками ранних и т.д.) [9, 10]. Этим фактом, вероятно, можно объяснить высокую стабильность проявления протандрии в популяциях многих бархатниц в разных частях ареала [11, 12].

Автор выражает слова искренней благодарности канд. биол. наук П.Ю. Малкову за оказанную помощь на всех этапах исследования.

Литература

1. Шишкин М.А. Эпигенетическая система как объект селективного преобразования // Морфология и эволюция животных. - М.: Наука, 1986. С. 63-74.
2. Васильев А.Г. Эпигенетические основы фенетики: на пути к популяционной мерономии. – Екатеринбург: Изд-во Академкнига, 2005. – 640 с.
3. Васильев А.Г., Васильева И.А. Гомологическая изменчивость морфологических структур и эпигенетическая дивергенция таксонов: основы популяционной мерономии. – М.: КМК, 2009. 511 с.
4. Малков Ю.П., Малков П.Ю. Некоторые уточнения к методике учета булавоусых чешуекрылых // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: тез. докл. IV Междунар. науч. конф. – Томск: ТГУ, 1999. С. 68.
5. Малков П.Ю. Количественный анализ биологических данных. – Горно-Алтайск: Изд-во ГАГУ, 2005. – 76 с.
6. Schwanwitsch B.N. Evolution of the wing pattern in palearctic Satyridae III. Pararge and five other genera // Acta zoological. Bd. XVI. 1935. P. 143-281.
7. Захарова Е.Ю., Иванов А.В. Географическая изменчивость числа и размеров глазчатых пятен в природных популяциях *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Satyridae) // Вестник ТГУ. 2009. № 323. С. 358-363
8. Morbey Y., Ydenberg R. Protandrous arrival timing to breeding areas: a review // Ecology Letters. Vol. 4. 2001. P. 663-673.
9. Захарова Е.Ю. Протандрия и изменчивость размеров в популяциях моновольтинных видов бархатниц (Lepidoptera:

Satyridae) // Евразийский энтомологический журнал. 2004. №3. Вып. 1. С. 59-65.

10. Wiklund C, Forsberg J. Sexual size dimorphism in relation to female polygamy and protandry in butterflies: a comparative study of Swedish Pieridae and Satyrine butterfly // *Oikos*. Vol. 60. 1991. P.373-381.

11. Захарова Е.Ю. Сезонная изменчивость крылового рисунка *Ezebla ligea* L. (Lepidoptera: Satyridae) на Среднем Урале // Современные проблемы эволюции (сборник докладов): XXII Люблинские чтения: Секция экологии и биологии. – Ульяновск, 2008(6). – Т. 2. – С. 30-38.

12. Копылов М.А., Малков П.Ю. Внутрипопуляционная изменчивость размеров и конфигурации структурных элементов крыла бархатницы *Satyrus dryas* (Lepidoptera, Satyridae) // Алтайский зоологический журнал. 2009. Вып. 3. С. 44-48.

*Копылов Максим Анатольевич*, кафедра зоологии, экологии и генетики, Горно-Алтайский государственный университет, Республика Алтай, 649000. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1, тел.: 8 (38822) 6-72-98, 89236628695; факс: 8 (38822) 2-67-35. e-mail: kzoool@yandex.ru, kopilov.m@mail.ru

*Kopylov Maksim Anatolievich*, Zoology, Ecology and Genetics Department of Gorno-Altai State University, 1, 649000, Lenkin St., Gorno-Altai, Altai Republic, Phone: 8(38822) 6-72-98, 89236628695; fax: 8(38822) 2-67-35, e-mail: kzoool@yandex.ru, kopilov.m@mail.ru

УДК 631.4: 551.4(571.54)

М. Уртнасан, Е.Л. Любарский, С. Шийрэв-Адьяа

### Изменения растительности деградированных пастбищ (на примере сомона Алтанбулаг Центрального аймака Монголии)

Изучение растительного покрова территории сомона Алтанбулаг Центрального аймака обусловлено пастбищной дигрессией на этом участке. Исследование с использованием космического снимка позволяет определить виды, распространение растительных сообществ, что дает возможность постоянно наблюдать за состоянием пастбищ и организовывать соответствующий менеджмент на данной территории.

**Ключевые слова:** проективное покрытие, урожайность, пастбищная дигрессия.

M. Urtnasan, E.L. Lyubarsky, S. Shiirev-Adiya

### Changes in vegetation of degraded pasture

The vegetation cover varies with weather factors, but the current time, this change is due to harmful human activities. In the study of the environment is necessary to study the vegetation cover. Therefore choose to study the following soum Altanbulag Central aimag. Based on the analysis the kind that makes maximum use of space and reflection shot, the prevalence of plant communities. The study pasture degradation with this type enables to carry out continuous monitoring of the state of pastures in the area and to organize appropriate timely management.

**Key words:** Pasture, steppe, degradation.

#### Введение

О. Чогний (1975, 1977), изучая пастбищную дигрессию и закономерности восстановления деградированных пастбищ в лесостепной зоне, подчеркнул, что при организации пастбищного хозяйства необходимо учитывать те изменения, которые происходят в почвах и растительном покрове под влиянием выпаса. При определении стадии пастбищной дигрессии особенно важно учитывать фитоценологическую роль (проективное покрытие и продуктивность) ценозообразователей коренных и серийных сообществ, типы растительности, степень сбитости пастбищ, их продуктивность и кормовые качества. О. Чогний выделил 4 стадии пастбищной дигрессии в процессе антропогенной деятельности.

По итогам проведенных исследований представляется возможным выделить 3 степени пастбищной дигрессии степей, которые в целом

соответствуют выделяемым разными исследователями стадиям пастбищной дигрессии (Чогний О., 1975, 2001; Даваажамц Ц., 1954; Казанцева Т.И., 2009). Калинина (1954), О. Чогний (1975, 1977) подчеркнули, что из-за интенсивного выпаса скота происходит смена растительного сообщества пастбищ.

Ц. Даваажамц (1954) и Т.И. Казанцева (2009) изучали смену растительных сообществ вблизи стойбищ скотоводов и сельскохозяйственных объектов. Результаты исследования показали, что в радиусе 10-20 м преобладают сообщества полыни и осоки твердоватой. В радиусе 25-35 м доминирует осока твердоватая, а субдоминантом является *Artemisia adamsii*, также присутствуют такие растения, как *Artemisia frigida*, *Sibbaldianthe adpressa*, *Koeleria gracilis*. На расстоянии 45-50 м от стойбищ сохраняется основной состав степной растительности, существен-

ное изменение растительного сообщества не происходит.

Т.И. Казанцева (2009), рассматривая работы, проведенные в 1990-х гг. на радиальных профилях (от 0,1 до 1 км от центра сомона) в сообществах пустынных степей и остепненных пустынь, на стационарных участках, писала, что эти исследования позволяют объективно оценивать состояние экосистем по мере удаленности их от сельскохозяйственных объектов.

#### Район и методы исследований

Согласно физико-географическому районированию территория исследования относится к Средне-Халхаскому округу Восточно-Монгольской равнинной области. Здесь преобладают каштановые почвы, преимущественно темно-каштановые. Луговая почва занимает небольшие площади (Доржготов, 2004).

По ботанико-географическим показателям район исследований включается в Евразийский регион степи, степную зону Дундад Халх (Улзийхутаг, 1989).

Характерной чертой климата Монголии является его резкая континентальность. Растительность на равнинах характеризуется разнотравно-ковыльным, злаково-карагановым, злаково-разнотравным, злаково-полынно-осоковым степными растительными сообществами. По межгорным долинам степная растительность представлена главным образом ковыльно-вострещово-осоковыми, полынно-вострещовыми и мелкодерновинно-злаковыми степями.

В 2009 г. проведено исследование изменения растительного состава степных деградированных пастбищ на территории сомона Алтанбулаг Центрального аймака Монголии и сделаны геоботанические описания. Пункты, в которых собирали укосы, отмечали на карте масштабом 1:100 000 (рис. 1).

Цель работы – оценить характер изменения преобладающих степных растительных сообществ в зависимости от степени их пастбищного использования.

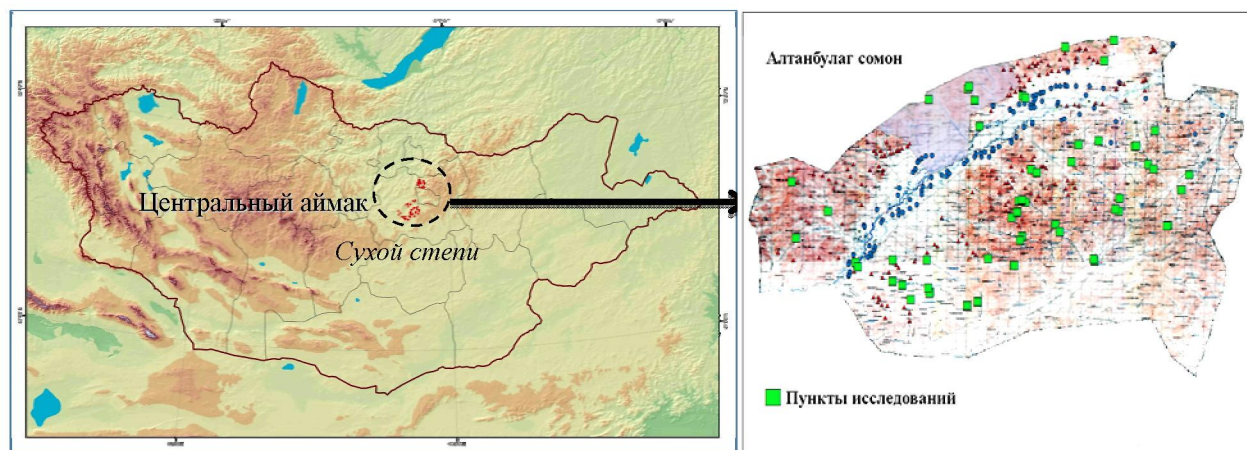


Рис. 1. Район исследования

Территория сомона Алтанбулаг Центрального аймака занимает 566 866 га площади. В конце 2008 г. на территории сомона Алтанбулаг насчитывалось 182 670 голов скота.

Для выявления структуры и состава деградированных пастбищ проводилось детальное геоботаническое описание растительности по методике А.П. Шенникова (1964). При этом отмечали виды растений, слагающих пастбищные сообщества, по методике О. Друзе (Шенников, 1964).

В период полевого исследования летом 2009 г. на территории сомона Алтанбулаг сделано 58 геоботанических описаний и взято 360 образцов для определения урожайности по методике И.А. Ларина (1956). Для этого укосы

брались с 1 м<sup>2</sup> площади в трехкратной повторности, после чего их высушивали и взвешивали. Собранные материалы обработаны в условиях геоинформационной лаборатории в Институте географии АН Монголии. Названия растений даны в соответствии со сводкой В.И. Грубова (1982).

В течение лета 2009 г. проводились исследования изменений сообществ в дигрессионном ряду по выпасу в сухой степи. Выявлено, что эти изменения происходят более менее плавно и проявляются в видовом составе, количестве, весе надземной массы растений. Радиальный профиль от 50, 500, 1000 до 2000 м длиной состоял из 3 учетных площадок, расположенных вдоль градиента пастбищной нагрузки, и

характеризовался состоянием от очень сильно деградированного до слабо деградированного.

### Результаты и их обсуждение

В последние годы на большей части территории Монголии из-за длительной летней засухи, продолжающейся в течение 4-5 лет, всходы растений запаздывают по временным срокам, а также происходит снижение урожайности растений. Пребывание скотоводов у колодцев и рек в течение продолжительного времени отрицательно сказывается на составе и структуре пастбищного растительного покрова и биомассе растений. На территории сомона Алтанбулаг по мере удаления от юрты наблюдается снижение антропогенной нагрузки (рис. 2).

**1. От юрты на расстоянии 50 м.** Здесь распространено осоково-полынное сообщество, которое встречается большей частью на северном склоне. Общее его проективное покрытие со-

ставляет 70-75%. На 100 м<sup>2</sup> площади зарегистрировано 10 видов растений. Доминантом является полынь холодная *Artemisia frigida*, а субдоминантом – длиннокорневищная осока твердоватая *Carex duriuscula*. Общая биомасса составляет 54.7 г/м<sup>2</sup>, из которой 98.7% занимает полынь (рис. 2, 3, табл. 1).

**2. На расстоянии 500 м от юрты.** На южном склоне в проективном растительном покрытии злаково-разнотравно-полынное сообщество составляет 45-50%. На 100 м<sup>2</sup> площади насчитывается 15 видов растений. Доминантом являются полынь Адамса *Artemisia Adamsii* и в разнотравье – лапчатка *Potentilla bifurca*, злаки *Cleistogenes squarrosa*, *Stipa krylovii*. Общая биомасса равна 74.8 г/м<sup>2</sup>, из них 41.5% составляет разнотравье, 38.1% – полынь (рис. 2, 3, табл. 1).



Рис.2. Смена растительных сообществ по мере удаления от юрты

**3. На расстоянии 1000 м от юрты.** Проективное растительное покрытие характеризуется разнотравно-осоковым сообществом, которое составляет 40-45%. На 100 м<sup>2</sup> площади насчитывается 31 вид растений, среди которых доминантом является длиннокорневищная осока *Carex duriuscula*, а субдоминантом – разнотравье *Potentilla bifurca*, злак *Poa attenuata*. Общая биомасса составляет 37.0 г/м<sup>2</sup>, в которых 75.6% занимает осока и 20.3% – разнотравье. Обильность *Carex duriuscula* с длинными корневищами повышается по мере приближения к юрте. Это

объясняется выпадением дерновинных злаков из состава растительного сообщества (рис. 2, 3, табл. 1).

**4. На расстоянии 2000 м от юрты.** Южный склон сопки покрыт осоково-злаковым разнотравьем, проективное покрытие которого составляет 35-40%. На 100 м<sup>2</sup> площади насчитано 38 видов растений, в которых доминантом являются *Potentilla acaulis*, *Potentilla bifurca* и субдоминантом – *Elymus chinensis*, *Stipa krylovii*. Общая биомасса составляет 51.2 г/м<sup>2</sup>, из них 68.4% разнотравье и 15.8% полынь (рис. 2, 3, табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность зеленой биомассы (сухой вес в г/м<sup>2</sup>) деградированных пастбищ

Группа растений	Год	Радиальный профиль, м			
		50	500	1000	2000
Зелёная масса, г/м <sup>2</sup>	2009	54,7	74,8	37,0	51,2
Злаки		-	$\frac{11,0}{14,7}$	$\frac{1,5}{4,1}$	$\frac{5,8}{11,3}$
Осоки		$\frac{0,7*}{1,3}$	$\frac{4,3}{5,7}$	$\frac{25,0}{75,6}$	$\frac{2,3}{4,5}$
Польни		$\frac{54}{98,7}$	$\frac{28,5}{38,1}$	-	$\frac{8,1}{15,8}$
Разнотравье		-	$\frac{31,0}{41,5}$	$\frac{7,5}{20,3}$	$\frac{35,0}{68,4}$

\* – в числителе – надземная биомасса, в знаменателе – процент от общей надземной биомассы.

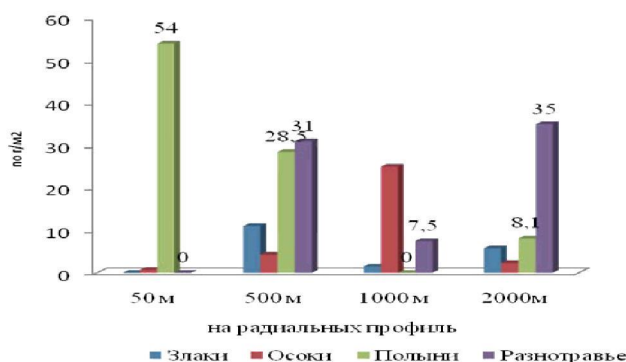


Рис. 3. Продуктивность зеленой биомассы (сухой вес в г/м<sup>2</sup>) деградированных пастбищ

**Заключение**

Выявлено, что растительные сообщества исследуемой местности сильно деградированы и представляют мозаичную картину. Интенсивный выпас скота дает большие пастбищные нагрузки, и замечено, что по мере увеличения расстояния от юрты они снижаются. Это проявляется в уменьшении количества видов растений на единицу площади. На интенсивно выпасаемом участке преобладают лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*), осока твердоватая (*Carex duriuscula*), холодная полынь (*Artemisia frigida*), полынь Адамса (*Artemisia adamsii*).

Выявлено, что переход из пастбищ с сильно деградированным проективным покрытием к среднедеградированному состоянию проходит 4 стадии изменения сообществ: осоково-полынное

— — — злаково-разнотравно-полынное — — — разнотравно-осоковое — — — осоково-злаково-разнотравное.

Если данные 45-летней давности свидетельствовали, что основной состав степной растительности размещен на расстоянии 45-50 м от стойбища (Даваажамц, 1954), то, по данным 2009 г., это расстояние увеличилось до 500 м. Использование пастбищ сомона Алтанбулаг не соответствует режиму правильного использования пастбищ. Отсутствие сезонного оборота использования пастбищ, сконцентрированность скота и населения скотоводов вблизи бригадных центров, на реках и водосборных пунктах, отсутствие отарного перемещения скота в отдаленные пастбища – все это в совокупности составляет основные причины пастбищной дигрессии.

*Литература*

1. Чогний О. Основные закономерности пастбищной дигрессии и восстановление горностепных пастбищ Восточного Хангая: дис... канд. биол. наук. Улаанбаатар, 1975. 167 с.
2. Чогний О. Основные закономерности демуляции и восстановления горностепных пастбищ Восточного Хангая. Улаанбаатар, 2001. 174 с.
3. Даваажамц Ц. Пастбища и сенокосы северной части Убурхангайского аймака МНР: дис. ... канд. биол. наук. Л., 1954. 152 с.

4. Казанцева Т.И. Продуктивность зональных растительных сообществ степей и пустынь Гобийской части Монголии. С.231-238.
5. Доржготов Д. Почвы Монголии. Улаанбаатар, 2003. 287 с.
6. Улзийхутаг Н. Флора и растительность Монголии: обзор. М.: Наука, 1989.
7. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: Наука, 1964. С. 447.
8. Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. М.; Л., 1956. С. 544.
9. Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии. – Л.: Наука, 1982. – 442 с.

*Уртнасан Мандах*, аспирант, Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008, г. Казань, ул. Кремлёвская, 18, Институт фундаментальной медицины и биологии, кафедра ботаники. Тел.: 8 (950) 969-58-81, e-mail: m.urtnasan@yahoo.com

*Любарский Евгений Леонидович*, профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008, г. Казань, ул. Кремлёвская, 18, Институт фундаментальной медицины и биологии, кафедра ботаники. Тел.231-52-92. e-mail: evgeny.lyubarsky@kpfu.ru

*Шийрэв-Адьяа Самдан*, профессор, Институт географии, Академия наук Монголии, Улан-Батор, Монголия. 210620, лаборатория GIS, Телефон: моб. + 976-99159214. e-mail: shiirev\_geo@yahoo.com

Mandakh Urtnasan, Ph.D. student, Kazan (Volga region) Federal university, Institute of basic medicine and biology of Botany, 18 Kremlyovskaya St. Kazan 420008, Russian Federation. Tel.: mob. – 8 (950) 969-58-81. e-mail: [m.urtnasan@yahoo.com](mailto:m.urtnasan@yahoo.com)

Evgeny Leonodovich Lyubarsky, Professor. Kazan (Volga region) Federal university, Institute of basic medicine and biology of Botany, 18 Kremlyovskaya St. Kazan 420008, Russian Federation. Telephone: 231-52-92. e-mail: [evgeny.lyubarsky@kpfu.ru](mailto:evgeny.lyubarsky@kpfu.ru)

Samdan Shiirev-Adiya, Institute of Geography, Mongolian Academy of Science Ulaanbaatar, Mongolia – 210620 laboratory GIS, Professor Telephone: mob. + 976-99159214. e-mail: [shiirev\\_geo@yahoo.com](mailto:shiirev_geo@yahoo.com)

УДК 591.9 (517.3)

© С.Л. Сандакова, Т. Уранчимэг

## Экологическая структура авифауны селитебных экосистем Северной Монголии

В населенных пунктах Северной Монголии в орнитофауне летом преобладают виды птиц с малой степенью синантропизации. Для удовлетворения жизненных потребностей большая часть птиц использует факторы, которые характерны для естественных мест обитания или являются их аналогами. Таким образом, большая часть птиц – это виды древесно-кустарникового и скально-обрывного комплекса. Здания и даже незначительные древесные насаждения обеспечивают возможность для нормального существования и размножения.

**Ключевые слова:** авифауна, птицы, синантропный, населенные пункты, адаптация, антропогенный, биотопы, гнездование, природно-топические комплексы, эколого-функциональные связи.

S.L. Sandakova, T. Uranchimeg

## Ecological structure of avifauna residential ecosystems North Mongolia

For the settlements of northern Mongolia in the summer avifauna preponderance of those with less stable and insignificant due to an urban environment, that is, species with a small degree of commensal and meet only part of life needs. Most of these factors that are characteristic of natural causes or their equivalents. So a group of trees and shrubs birds topical are complex though not significant plantings of trees and shrubs for the device sockets, which provide protection to the normal volume for the local population in this period. Rock-types of the most adaptogenic break wires in the environment and in general characteristic of human settlements. Most of the birds live in settlements in the nesting period arranges nest nestled using different niches and voids in the structure of man.

**Keywords:** avifauna, bird, synanthropic, towns, adaptation antropogennye, habitats, breeding, natural topical complexes, eco-functional communication.

Целенаправленные исследования птиц населенных пунктов севера Центральной Азии проводятся нами с 1999 г. Данная работа основана на результатах летних (июньских) учетов в г. Улан-Батор и Дархан. В этих городах отмечено соответственно 49 и 31 видов. Плотность населения птиц колебалась в разных биотопах очень сильно: в Улан-Баторе – от 52,7 до 317,7 ос/10 га (в среднем 130), в Дархане – от 37,8 до 334,2 ос/10 га (в среднем 121). Доминировали белопо-ясный стриж, полевой и домовый воробьи, чер-ный стриж, клушица, черный коршун, которые

занимали в разных биотопах столицы Монголии от 43,6 до 73,6%, а в Дархане – от 15,6 до 80,5%.

Летняя синантропная авифауна Северной Монголии представлена 10% видов, составляющих настоящих синантропов (табл. 1), т.е. птиц, не встречающихся за пределами селитебных зон. Это такие виды птиц, которые характерны для большинства городов палеарктики в целом. Число видов по мере уменьшения связей с чело-веком постепенно увеличивается. Частично си-нантропная группа птиц (виды от 1 до 25% оби-тающие в населенных пунктах) немногим боль-

ше, но это виды, которые большей своей частью обитают в непосредственной близости к населенным пунктам и так или иначе в определенный период жизни связаны с поселениями человека. Так, черная ворона, ворон, сорока, клушица более тесно контактируют с человеком в период зимней бескормицы за пределами городов и сел. Остальные подвержены синантропизации в период размножения, находя удобные места гнездования в строениях человека. Только черного коршуна привлекают населенные пункты для кормления летом, так как в них образуются скопления пищевых отходов и, как следствие, скопление мелких птиц, питающихся ими. Тем ни менее коршуны не отказываются и от самих отходов. Это характерно для населенных пунктов расположенных в степной зоне.

Так же как и в городах и селах Юга Сибири существует довольно большое число псевдосинантропных видов птиц [3, 7]. Эти птицы обитают в пределах вобранных степей по окраинам этих городов, на пруду возле ТЭЦ и в кустарниках возле рек, проходящих через город. То есть это птицы, использующие традиционные для

себя места обитания, характерную пищу и степень связи с условиями населенного пункта.

Асинантропная группа птиц имеет довольно обширный список в период весенних и осенних миграций. Летом же этот список значительно уменьшается и представлен отдельными летующими особями. На окраинах, где имеются остатки естественной растительности, такие особи встречаются чаще. Нередко их можно увидеть на окраинах Улан-Батора вдоль реки Тола у подножия Богдо-Ула, где расположены частные малоэтажные строения и небольшие промышленные объекты. Также асинантропные виды являются посетителями побережий и самого водоема возле ТЭЦ. Вглубь города такие птицы не проникают. В населенных пунктах, которые расположены в степи (г. Дархан), в ландшафтах, лишенных кустарников и любой другой древесной растительности, в летнее время основным населением являются представители настоящих и полусинантропных видов. Птицы, имеющие менее устойчивые связи с условиями поселений человека, в это время редки.

Таблица 1

Распределение птиц по степени синантропизации в населенных пунктах Северной Монголии

Степень синантропности	Кол-во видов, абс.	Виды
<b>1. Настоящие синантропы</b>		
<i>Северная Монголия (7 видов, 10,1%)</i>		
1а – Ос	3	Сизый голубь, домовый воробей, деревенская ласточка.
1б – Усте	2	Скалистый голубь, городская ласточка.
1в – Услс	2	Белая трясогузка, полевой воробей
<b>2. Частичные синантропы</b>		
<i>Северная Монголия (11 видов, 15,9%)</i>		
2а –Хпс	3	Сорока, черная ворона, угод.
2б – Устпс	6	Черный стриж, белопоясный стриж, клушица, ворон, сибирская горихвостка, большая синица.
2в – Услпс	2	Черный коршун, обыкновенная каменка.
<b>3. Псевдосинантропы</b>		
<i>Северная Монголия (16 видов, 23,2%)</i>		
3а. Впсс	9	Речная крачка, домовый сыч, рыжепоясничная ласточка, бородатая куropатка, береговая ласточка, горная трясогузка, грач, каменка-плясунья, каменный воробей.
3б. Тпсс	7	Огарь, большой крохаль, мохноногий курганник, обыкновенная пустельга, рыжепоясничная ласточка, даурская галка, обыкновенная чечетка.
<b>4. Асинантропы</b>		
<i>Северная Монголия (36 видов, 52,2%)</i>		
Серая цапля, амурский кобчик, малый зуек, чибис, поручейник, перевозчик, белая сова, рогатый жаворонок, полевой жаворонок, степной конек, лесной конек, пятнистый конек, сибирский конек, сибирский жулан, рыжехвостый жулан, серый сорокопуд, обыкновенный скворец, свистель, серая славка, славка-завирушка, зеленая пеночка, пеночка-зарничка, малая мухоловка, серая мухоловка, обыкновенная горихвостка, буроголовая гаичка, белая лазоревка, пепельная чечетка, обыкновенная чечевица, белошапочная овсянка, красноухая овсянка, овсянка-ремез, овсянка-крошка, дубровник, подорожник, пуночка.		

Большая часть птиц, живущих и посещающих населенные пункты, частично или полно-

стью удовлетворяют здесь свои жизненные потребности (60%) (табл. 2). Такие птицы, как си-



зый голубь и домовый воробей в полной мере используют то, что предоставляет человек. В условиях Северной Монголии в местах, лишенных обилия древесной растительности, черная ворона и ворон использует искусственные насаждения в парках и скверах, различные ниши домов для гнездования. В их питании присутствуют кроме антропогенных компонентов и характерные для этих видов естественные составляющие. Доля остальных видов значительно меньше.

Стрижи имеют менее устойчивые связи с городскими биотопами. Хотя используют крыши зданий для устройства гнезд как аналоги скал. Они образуют довольно большие колонии и соз-

дают впечатление характерных и обычных по численности видов в городах. Но других эколого-функциональных связей кроме гнездового квартиранства не образуют.

По всей вероятности, условия населенных пунктов в целом привлекательны для птиц, но возможности освоения и вживания в него у эколого-ценотических групп птиц изначально разные. Как видно из таблицы 3 преимущества имеют виды, обитающие в деревьях и кустарниках и в скалах. Это группы, имеющие наименьшие риски для существования в городах. При недостатках древесной растительности черная ворона, ворон, восточный грач может образовывать довольно плотные поселения.

Таблица 2

Распределение птиц городов Северной Монголии по эколого-функциональным группам

Эколого-функциональные группы	Виды
<i>Северная Монголия (33 вида)</i>	
Синантробионты 20 видов, 60,6%	Обыкновенная пустельга, сизый голубь, скалистый голубь, угод, береговая ласточка, деревенская ласточка, городская ласточка, белая трясогузка, сорока, черная ворона, ворон, клушица, грач, обыкновенная каменка, каменка-плясунья, сибирская горихвостка, большая синица, домовый воробей, полевой воробей, каменный воробей.
Гнездовые квартиранты 2 вида, 6%	Черный стриж, белопоясный стриж.
Визитеры 11 видов, 33,3%	Огарь, большой крохаль, черный коршун, мохноногий курганник, бородатая куропатка, речная крачка, домовый сыч, рыжепоясничная ласточка, горная трясогузка, даурская галка, обыкновенная чечетка.

Таблица 3

Распределение птиц населенных пунктов Северной Монголии по эколого-ценотическим группам

Экологические комплексы	Кол-во видов, абс.(%)	Виды
<i>Северная Монголия(33 вида)</i>		
Древесно-кустарниковый	14 видов, 42,4%	Черный коршун, мохноногий курганник, обыкновенная пустельга, домовый сыч, сорока, черная ворона, ворон, даурская галка, восточный грач, сибирская горихвостка, большая синица, домовый воробей, полевой воробей, обыкновенная чечетка.
Водно-околоводный	5 видов, 15,1%	Огарь, большой крохаль, речная крачка, горная трясогузка, белая трясогузка.
Лугово-болотный	-	-
Степной	2 вида, 6,1%	Бородатая куропатка, каменка-плясунья.
Скально-обрывный	12 видов, 36,4%	Сизый голубь, скалистый голубь, черный стриж, белопоясный стриж, угод, береговая ласточка, деревенская ласточка, рыжепоясничная ласточка, городская ласточка, клушица, обыкновенная каменка, каменный воробей.

Черный коршун в городах, расположенных в степи, образует довольно крупные скопления в местах кормления. Подобное явление отмечено в г. Кызыл [8]. Это совсем не характерно для других городов Юга Сибири [1, 2, 4-6, 9]. Так, в

г. Улан-Баторе, в районе мясокомбината, на территории в семь га нами насчитано до 63 особей кормящегося черного коршуна.

Возможность успешного гнездования существуют только для тех видов, которые располагают

таковые в хорошо укрытых местах. Для видов, гнездящихся открыто на земле (на берегах водоемов, на пустырях, на лугу), населенные пункты практически недоступны. Основными разорителями гнезд являются не только кошки и собаки, но люди (табл. 4).

Исходя из вышесказанного можно отметить следующее – для населенных пунктов Северной Монголии в летней авифауне характерно преобладание видов, имеющих незначительную степень синантропности и удовлетворяющие лишь некоторую часть жизненных потребностей. Большая часть использует факторы, которые

являются характерными природными факторами или их аналогами. Так, группа птиц древесно-кустарникового топического комплекса находит пусть и незначительные насаждения деревьев и кустарников для устройства гнезд, которые обеспечивают защиту в нормальном объеме для местной популяции в этот период. Скально-обрывные виды наиболее адаптогенны в этой среде и в целом характерны для населенных пунктов. Большая часть птиц, обитающая в населенных пунктах, в гнездовой период устраивает гнезда укрыто, используя различные ниши и пустоты в строениях человека.

Таблица 4

Распределение птиц населенных пунктов Северной Монголии по размещению гнезд

Места гнездования	Кол-во видов, абс, %	Виды
<i>Северная Монголия (23 вида)</i>		
Гпч	13 видов, 56,5%	Сизый голубь, скалистый голубь, черный стриж, белопопый стриж, удод, деревенская ласточка, городская ласточка, белая трясогузка, клушица, сибирская горихвостка, домовый воробей, полевой воробей, каменный воробей.
Гд	5 видов, 21,7%	Черный коршун, обыкновенная пустельга, черная ворона, ворон, большая синица.
Гк	1 вид, 4,3%	Сорока.
Гз	-	-
Гуз	4 вида, 17,4%	Береговая ласточка, горная трясогузка, обыкновенная каменка, каменка-плясунья.

Литература

1. Бикаева Н.Ю. Некоторые аспекты пространственного и сезонного распределения птиц в г. Зеленогорске // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы IV Междунар. орнитол. конф. (17-20 сентября 2009 г.) / отв. ред. Ц.З. Доржиев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 2009. С. 238-241.
2. Войновская Т.К. Структура населения и экология птиц г.Иркутска. – Улан-Удэ, 2003. – 19 с.
3. Гулгенов С.Ж. Эколого-фаунистический анализ сообществ птиц сельских населенных пунктов Байкальской Сибири: автореф. дис... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2004. – 19 с.
4. Дурнев Ю.А., Липин С.И., Сонин В.Д., Сониная М.В., Морошенко Н.В. Ранневесенние и поздниеосенние аспекты экологии погодных мигрантов в условиях Байкальской рифтовой зоны // Сибирская орнитология. – Вып. 4. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2006. – С. 94-134.
5. Сандакова С.Л. Характер пребывания и пространственное распределение зимнего населения птиц г. Улан-Удэ // Тезисы докладов Сибирской зоологической конференции. – Новосибирск: Изд-во ИСЭЖ СО РАН, 2004. – С. 183-184.
6. Сандакова С.Л., Гулгенов С.Ж., Гулгенов Б.Ж. Видовое разнообразие и экологическая структура орнитофауны малых населенных пунктов Байкальского региона // Вестник Бурятского университета. Сер. 2: Химия, биология, география. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета. 2006. – Вып. 3. – С. 244-263.
7. Сандакова С.Л. Птицы городских экосистем Забайкалья (на примере г. Улан-Удэ). – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2008. – 152 с.
8. Сандакова С.Л. Куксина Д.К. Фауно-генетические группы синантропных птиц Центральной Тувы // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы IV Междунар. орнитол. конф. (17-20 сентября 2009 г.) / отв. ред. Ц.З. Доржиев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 2009. С.279-281.
9. Фефелов И.В. Урбанизация птиц и других наземных позвоночных в Южном Прибайкалье: постановка задач для комплексного исследования // Синантропизация растений и животных: материалы всерос. конф. с междунар. участием. – Иркутск: Изд-во Инст. геогр. СО РАН, 2007. – С. 75-77.

*Сандакова Светлана Линхоевна*, доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а. e-mail: sandsveta@mail.ru.

*Т. Уранчимэг*, научный сотрудник лаборатории образовательных программ Центра охраны природы кочевых культур, Монголия.

Sandakova Svetlana Linkhovievna, Sc.D., Associate Professor of Zoology and Ecology of the Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin 24 a. e-mail: sandsveta@mail.ru.

*Т. Уранчимэг*, researcher at the laboratory of the Environment education department, Mongolia, NNC (Nomadic Nature Conservation).

УДК 581.5 (517.3)

© Т. Тодгэрэл, Ц.З. Доржиев

### Особенности растительности на сурчинах в злаково-карагановых степях Центральной Монголии

В данной работе авторы попытались показать влияние роющей деятельности монгольского тарбагана на локальную растительность. Определена структура растительности на сурчинах и прилегающих коренных сообществах, а также прослежен процесс ее сукцессии.

**Ключевые слова:** тарбаган, сурчина, растительность, сукцессия

T. Todgerel, Ts.Z. Dorzhiev

### The particulars of the plant on mima mounds in steppes of the Central Mongolia

The authors attempted to show influence of the mongolian marmot's activity on the local plant. The plant's structure on the mima mounds and nearest ecosystem is determined and the process of succession is considered in the paper.

**Key words:** Mongolian marmot, mima mound, plant, succession.

#### Введение

Вопрос влияния роющей деятельности млекопитающих на экосистемы разных ландшафтов давно привлекает внимание исследователей. Очень сильное воздействие оказывают на биогеоценозы аридных зон грызуны и зайцеобразные (Формозов, 1929; Лавренко, Юннатов, 1952; Банников, 1954; Кожемякин, 1978 а,б; Соколов, Орлов, 1980; Allen, 1938, 1940; Stubbe, Chotolchu, 1968; Дмитриев, Гуричева, 1978; Авирмэд, 1989; Дмитриев, 1991; и др.). Среди грызунов-землероев степных ландшафтов особо выделяются сурки, которые десятками и сотнями лет живут колониями в одних и тех же местах (Бибиков, 1967, 1989; Динесман, 1968; Дмитриев, Гугалинская, Гуричева, 1982; Дмитриев, 2006). Они активно участвуют в формировании микрорельефа, почвообразовательном процессе и становлении растительности на локальных территориях (Крупенников, Степаницкая, 1943; Зубкова, 1967; Злотин, 1975; Зимина, Злотин, 1980; Динесман, Кисилева, Князев, 1989; и др.).

Нами сделана попытка охарактеризовать растительность на сурчинах монгольских сурков или тарбаганов (*Marmota sibirica* Radde, 1862) в злаково-карагановых степях Центральной Монголии. До наших исследований растительность бутанов этого сурка в Монголии изучалась в Восточном Хангае (Гуричева, Дмитриев, 1997).

Тарбаганы являются характерными грызунами степной зоны Монголии (Банников, 1954; Дуламцэрэн, 1970; Соколов, Орлов, 1980). Численность их в стране до 90-х годов прошлого столетия доходила до 23 млн особей. В последние двадцать лет она значительно снизилась из-

за усилившейся охоты и браконьерства на них. Осталось примерно около 3 млн зверьков. После запрета в 2005 г. охоты на них падение численности остановилось. Тем не менее биоценологическая роль этих грызунов в степных экосистемах остается значительной.

#### Материал и методика

Исследования проводились в 1998-2001 гг., в период с мая по август, в Центральном аймаке Монголии на территории национального парка "Хустай" (47°50'N, 106°00'E). Растительность изучена на 686 сурчинах монгольского тарбагана в злаково-карагановых степях (*Caragana microphylla*+*Caragana pygmaea*+*Stipa Krylovii*+*Koeleria macrantha* + *Agropyron cristatum*+*Cleistogenes squarrosa*+*Artemisia frigida*), которые занимают большую часть парка (Баясгалан, 2002). Более детально описана структура растительности на 305 норах с закладкой пробных площадей размером 1м<sup>2</sup>. Под наблюдением были норы разного назначения – гнездовые, летние и защитно-кормовые. Основное внимание уделялось двум первым типам нор.

#### Результаты и обсуждение

**Видовой состав и экологическое разнообразие растений на сурчинах и прилегающих к ним участках.** Структура растительности сурчин и прилегающих к ним коренных сообществ представлена в таблице 1. Всего на 696 сурчинах в полынно-мелкодерновинно-злаково-крылово-ковыльно-карагановой степи Центральной Монголии нами зарегистрирован 61 вид сосудистых растений, относящихся к 46 родам и 24 семействам. Наиболее представительны семейства *Poaceae* (8 видов), *Asteraceae* (7), *Rosaceae* (7), *Fabaceae* (6), *Chenopodiaceae* (5),

*Scrophulariaceae* (4), *Brassicaceae* (3), *Ranunculaceae* (2), *Liliaceae* (2), *Cyperaceae* (2), *Apiaceae* (2). А остальные представлены по одному виду *Caryophyllaceae*, *Crassulaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae*, *Polemoniaceae*, *Convolvulaceae*, *Ephedraceae*, *Iridaceae*, *Plumbaginaceae*, *Rutaceae*, *Thymelaeaceae*, *Urticaceae*. Среди них многолетние травы были представлены 42 видами, одно-, двухлетние – 11, полукустарники – 5, кустарнички – 1 и кустарники – 2 видами. По типу подземных органов дерновинные растения составляли 15 видов, стержнекорневые растения – 33 и вегетативно

интенсивно размножающиеся (корневищные и корнеотпрысковые) растения – 18 видами.

На коренных сообществах растений этих степей, окружающих сурчин, отмечено 53 вида, относящихся к 40 родам и 21 семейству. Среди них многолетние травы составляли 36 видов, одно-, двулетние – 9, кустарники – 2, кустарнички – 1 и полукустарнички – 5 видов. По типу подземных органов дерновинные растения составляли 8 видов, стержнекорневые – 26, вегетативно интенсивно размножающиеся (корневищные и корнеотпрысковые) – 19 видов.

Таблица 1

Видовой состав и экологическое разнообразие растений на сурчинах и прилегающих к ним участках в полынно-мелкодерновинно-злаково-крыловоковыльно-карагановой степи Центральной Монголии

	Название вида	Наличие в сообществах		Жизненная форма	Тип подземных органов	Встречаемость (%) видов в сообществах (июль 2001 г.)	
		коренные	На сурчинах			сурчины (n=80)	коренные (n=78)
1	<i>Agropyron cristatum</i>	+	+	мнг	дерн	77	49
2	<i>Allium bidentatum</i>	+	+	мнг	дерн	11	35
3	<i>Allium odorum</i>	-	+	мнг	дерн	0	0
4	<i>Allium senescens</i>	+		мнг	корв	0	0
5	<i>Allium anisopodium</i>	+		мнг	корв	0	0
6	<i>Amblinotus rupestris</i>	+	+	мнг	стерк	5	10
7	<i>Arinaria capillaris</i>	+	+	мнг	стерк	4	13
8	<i>Artemisia Adamsii</i>	+	+	пкч	корг	57	24
9	<i>Artemisia dracunculus</i>	+	+	пкч	корв	0	3
10	<i>Artemisia frigida</i>	+	+	пкч	корг	51	94
11	<i>Artemisia scoparia</i>	+	+	1-2лт	стерк	0	0
12	<i>Artemisia pectinata</i>	+		1-2лт	стерк	0	0
13	<i>Astragalus brevifolius</i>	+	+	мнг	стерк	10	40
14	<i>Bupleurum bicaule</i>	-	+	мнг	стерк	0	0
15	<i>Bupleurum scorzonerifolium</i>	+	+	мнг	стерк	6	24
16	<i>Caragana microphylla</i>	+	+	к	корв	8	5
17	<i>Caragana pygmaea</i>	+	+	к	стерк	39	32
18	<i>Carex duriuscula</i>	+	+	мнг	корв	31	29
19	<i>Carex pediformis</i>	-	+	мнг	дерн	1	0
20	<i>Chamaerhodos erecta</i>	-	+	1-2лт	стерк	0	0
21	<i>Chenopodium acuminatum</i>	+	+	1-2лт	стерк	1	1
22	<i>Chenopodium album</i>	+	+	1-2лт	стерк	21	9
23	<i>Chenopodium aristatum</i>	-	+	1-2лт	стерк	4	3
24	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	+	+	мнг	дерн	5	19
25	<i>Convolvulus ammani</i>	+	+	мнг	корв	2	4
26	<i>Cymbaria dahurica</i>	+	+	мнг	корг	49	60
27	<i>Dontostemon integrifolius</i>	+	+	1-2лт	стерк	17	14

28	<i>Ephedra sinica</i>	+	+	кч	корв	0	1
29	<i>Goniolimon speciosum</i>	+	+	мнг	стерк	0	0
30	<i>Haplophyllum dahuricum</i>	+	+	мнг	стерк	5	19
31	<i>Hedysarum collinum</i>	-	+	мнг	стерк	2	0
32	<i>Heteropappus hispidus</i>	+	+	1-2лт	стерк	15	3
33	<i>Iris tigrida</i>	+	+	мнг	корв	10	21
34	<i>Kochia prostrata</i>	+	+	пкч	стерк	0	0
35	<i>Koeleria macrantha</i>	+	+	мнг	дерн	31	31
36	<i>Lappula myosotis</i>	+	+	1-2лт	стерк	1	0
37	<i>Lepidium densiflorum</i>	-	+	1-2лт	стерк	37	0
38	<i>Leymus chinensis</i>	+	+	мнг	корв	31	3
39	<i>Linaria acutiloba</i>	+	+	мнг	корг	0	0
40	<i>Medicago falcata</i>	+	+	мнг	стерк	1	5
41	<i>Orostachys spinosa</i>	+	+	1-2лт	стерк	11	22
42	<i>Pedicularis flava</i>	-	+	мнг	стерк	0	0
43	<i>Phlomis tuberosa</i>	+	+	мнг	корг	0	0
44	<i>Poa attenuata</i>	+	+	мнг	дерн	25	32
45	<i>Potentilla acaulis</i>	+	+	мнг	корг	8	14
46	<i>Potentilla bifurca</i>	+	+	мнг	корг	35	24
47	<i>Potentilla strigosa</i>	+	+	мнг	стерк	0	0
48	<i>Potentilla tanacetifolia</i>	+	+	мнг	стерк	17	14
49	<i>Potentilla conferta</i>	+	+	мнг	стерк	2	3
50	<i>Ptilotrichum canescens</i>	+	+	пкч	стерк	35	41
51	<i>Pulsatilla Bungeana</i>	+	+	мнг	стерк	10	10
52	<i>Rheum undulatum</i>	-	+	мнг	стерк	1	0
53	<i>Salsola collina</i>	+	+	1-2лт	стерк	9	3
54	<i>Saussurea salicifolia</i>	+	+	мнг	корг	30	9
55	<i>Sibbaldianthe adpressa</i>	+	+	мнг	корг	16	22
56	<i>Stellera chamaejasme</i>	+	+	мнг	стерк	9	13
57	<i>Stipa Klimentzii</i>	+	+	мнг	дерн	24	14
58	<i>Stipa Krylovii</i>	+	+	мнг	дерн	98	99
59	<i>Stipa sibirica</i>	+	+	мнг	дерн	0	1
60	<i>Taraxacum collinum</i>	+	+	мнг	стерк	1	0
61	<i>Thalictrum foetidum</i>	-	+	мнг	стерк	4	0
62	<i>Thermopsis dahurica</i>	+	+	мнг	корв	13	14
63	<i>Urtica cannabiana</i>	-	+	мнг	стерк	0	0
64	<i>Veronica incana</i>	+	+	мнг	корг	0	0

**Обозначения:** жизненные формы: мнг- многолетние травы, 1-2-лт – одно-, двухлетние травы, пкч – полукустарничек, кч – кустарничек, к – кустарник; типы корневой системы: корг- корнеотпрысковый, корв – корневищный, стерк – стержнекорневой, дерн – дерновинный

**Разнообразие растительных сообществ на сурчинах.** На исследованных нами сурчинах в полынно–мелкодерновиннозлаково–крыловоковыльно-карагановой степи отмечено в основном два типа сообщества: житняково-ковыльные (*Stipa Krylovii*+*Agropyron cristatum*) и полынно-вострецовые (*Artemisia Adamsii* +*Leymus chinensis*). Каждое сообщество состоит из нескольких растительных группировок.

В житняково-ковыльных сообществах выделено 4 группировки, в которых явно доминирует ковыль, преимущественно *Stipa Krylovii*. Им обычно сопутствуют различные виды разнотравья (*Cymbaria dahurica*, *Potentilla bifurca*, *Dontostemon integrifolius*, *Allium bidentatum*), злаки (*Agropyron cristatum*, *Koeleria macrantha*, *Cleistogenes squarrosa*), кустарник *Caragana pygmaea* и полукустарники (*Artemisia frigida*,

*Ptilotrihum canescens*). В целом в этих сообществах зарегистрирован 61 вид. Общее проективное покрытие варьирует от 10 до 70%.

Полынно-вострецовые сообщества включают 4 группировки и характеризуются преобладанием в них однолеток, преимущественно *Salsola collina*, а также корневищных (*Artemisia Adamsii*, *Carex duriuscula*) и длиннокорневищных растений (*Leymus chinensis*). В этих сообществах от-

мечено 54 вида. Общее проективное покрытие варьирует от 15 до 50%.

Средние показатели доли участия доминирующих видов в растительных группировках сурчин и прилегающих участков по результатам многолетних наблюдений приведены в таблице 2. Не отмечено статистическое различие у *Stipa Krylovii*, а у остальных видов различия оказались достоверными ( $p < 0.05$ ).

Таблица 2

Статистическое различие некоторых доминирующих видов растений по встречаемости в растительных группировках сурчин и прилегающих участков (по усредненным данным)

Название видов	Процент встречаемости		Статистическое различие ( $p < 0.05$ )
	на сурчинах	в коренных сообществах	
<i>Agropyron cristatum</i>	71,71±6,73	36,43±7,82	0,041
<i>Artemisia Adamsii</i>	59,70±7,44	30,78±8,94	0,013
<i>Artemisia frigida</i>	50,12±2,73	83,99±8,76	0,003
<i>Allium bidentatum</i>	11,32±9,35	54,54±18,81	0,024
<i>Astragalus brevifolius</i>	10,37±6,55	33,25±12,35	0,047
<i>Stipa Krylovii</i>	93,45±4,63	96,07±9,84	0,081

По частоте встречаемости виды растений мы условно разделили их на 3 группы: часто встречающиеся (61-100%), умеренно встречающиеся (31-60%), редко встречающиеся (1-30%).

Согласно этой классификации, к первой группе можно отнести только три вида: *Agropyron cristatum*, *Artemisia frigida* и *Stipa Krylovii*. Последний является абсолютным лидером как в сообществах сурчин, так и на участках естественной растительности в исследуемом районе. Встречаемость *Agropyron cristatum* высока на сурчинах. В коренных сообществах вблизи сурчин он встречается часто, а в малонарушенных группировках растительности по мере удаления от бутанов его участие в фитоценозах заметно снижается. Очень высока встречае-

мость *Artemisia frigida* в естественных сообществах, на сурчинах она является умеренно встречающимся видом.

Вторая группа – умеренно встречающиеся на бутанах и коренных сообществах растения – оказалась также небогатой, на сурчинах – около 10 видов, в естественной растительности – менее 5.

В третью группу, как и ожидалось, вошло значительное число видов из обеих групп сообществ – более 30 видов соответственно.

Нами проведен сравнительный анализ проективного покрытия отдельных видов растений в сообществах сурчин и коренной растительности (табл. 3). Данные здесь статистически различались.

Таблица 3

Статистическое различие проективного покрытия видов растений на бутанах и в коренных сообществах (по усредненным данным)

Название видов	Проективное покрытие, %		Статистическое различие ( $P < 0.05$ )
	на сурчинах	в коренных сообществах	
<i>Artemisia Adamsii</i>	6,09	1,71	0,000
<i>Leymus chinensis</i>	5,78	2,79	0,000
<i>Agropyron cristatum</i>	2,33	1,39	0,02
<i>Potentilla bifurca</i>	2,09	0,8	0,000
<i>Chenopodium album</i>	1,69	0,23	0,000

<i>Potentilla acualis</i>	1,42	0,61	0,003
<i>ontostemon integrifolius</i>	1,27	0,66	0,000
<i>Caragana pygmaea</i>	0,85	0,29	0,000
<i>Potentilla tanansitifolia</i>	0,99	0,65	0,034
<i>Stipa Krylovii</i>	9,51	14,03	0,000
<i>Artemisia frigida</i>	1,82	3,34	0,000
<i>Cleistogenes squarrosa</i>	0,84	1,26	0,036
<i>Allium bidentatum</i>	0,53	1,19	0,000

Остановимся более подробно на положении доминантных видов в растительности сурчин и его изменчивости по годам (табл. 3 и 4). Выявлены следующие особенности. Во-первых, ни один вид не растет на всех сурчинах. Даже такой лидер, как *Stipa Krylovii*, который встречается во всех группировках коренных сообществ, не мог на 100% заселить сурчинные группировки (максимально 91,6%). То же касается *Leymus chinensis* и *Artemisia Adamsii*. Во-вторых, доминантами в растительных группировках выступают разные виды, хотя отдельные виды (*Artemisia Adamsii*, *Leymus chinensis*, *Stipa Krylovii* и некоторые другие) являются ими более часто. В-третьих, абсолютными доминантами в растительности одних и тех же сурчин в разные годы (как, например, в 2000 и 2001 гг.) могут быть разные виды. Это в основном зависит от погодных условий года, прежде всего от осадков. А многолетняя смена доминантов, естественно, определяется стадией сукцессии.

Таблица 4

Доминантные виды в растительности сурчин полынно-мелкодерновинно-злаково-крыловоковыльно-карагановой степи в национальном парке “Хустай” в 2000 г. (n= 303 сурчин)

Название видов	Встречаемость вида на сурчинах		Количество сурчин, где доминирует вид		Распределение доминантов по проективной покрытию (%) и число соответствующих им сурчин (абс.)			
	абс.	%	абс	%*	10-20	25-40	45-60	65-80
<i>Artemisia Adamsii</i>	178	58,7	92	51,68	60	30	2	0
<i>Stipa Krylovii</i>	253	83,5	57	22,53	39	16	2	0
<i>Carex duriuscula</i>	135	44,6	26	20	20	5	1	0
<i>Leymus chinensis</i>	212	70,0	36	16,98	28	6	1	1
<i>Caragana microphylla</i>	14	4,6	2	14,28	1	1	0	0
<i>Koeleria macrantha</i>	21	7,0	2	9,52	2	0	0	0
<i>Salsola collina</i>	65	21,5	6	9,23	3	2	1	0
<i>Thermopsis dahurica</i>	44	14,5	3	6,82	2	1	0	0
<i>Chenopodium album</i>	59	19,5	3	5,08	2	0	1	0
<i>Ptilotrichum canescens</i>	67	22,1	3	4,48	3	0	0	0
<i>Artemisia frigida</i>	125	41,3	4	3,20	3	1	0	0
<i>Potentilla bifurca</i>	101	33,3	3	2,97	2	1	0	0
<i>Heteropappus hispidus</i>	51	16,8	1	1,96	1	0	0	0
<i>Cymbaria dahurica</i>	118	38,9	2	1,69	2	0	0	0
<i>Agropyron cristatum</i>	66	21,8	1	1,51	1	0	0	0

\* процент вычислен от числа сурчин, на которых отмечен данный вид растения

Таблица 4

Доминантные виды в растительности сурчин полынно-мелкодерновиннозлаково-крыловоковыльно-карагановой степи в национальном парке “Хустай” в 2001 г. (n= 383 сурчин)

Название видов	Встречаемость вида на сурчинах		Количество сурчин, где доминирует вид		Распределение доминантов по проективно-му покрытию (%) и число соответствующих им сурчин (абс.)		
	абс.	%	абс	%*	10-20	25-40	45-60
<i>Stipa Krylovii</i>	351	91,6	148	42,16	113	34	1
<i>Leymus chinensis</i>	204	53,3	56	27,45	45	11	0
<i>Artemisia Adamsii</i>	231	60,3	55	23,80	46	9	0
<i>Carex duriuscula</i>	177	46,2	30	16,95	28	2	0
<i>Poa attenuata</i>	77	20,1	6	7,79	6	0	0
<i>Lepidium densiflorum</i>	45	11,7	3	6,66	2	1	0
<i>Potentilla bifurca</i>	130	33,9	7	5,38	5	2	0
<i>Cymbaria dahurica</i>	154	40,2	7	4,54	7	0	0
<i>Artemisia frigida</i>	192	50,1	7	3,64	7	0	0
<i>Agropyron cristatum</i>	218	56,9	6	2,75	3	2	1
<i>Astragalus brevifolius</i>	39	10,2	1	2,56	0	1	0
<i>Chenopodium album</i>	79		2	2,53		2	-
<i>Potentilla acaulis</i>	40		1	2,50	1	-	-
<i>Koeleria macrantha</i>	151		2	1,32	2	-	-
<i>Potentilla tanansitifolia</i>	79		1	1,26	1	-	-
<i>Dontostemon integrifolius</i>	132		1	0,75	1	-	-

\* % вычислен от числа сурчин, на которых отмечен данный вид растения

Динамика растительности на сурчинах. В процессе продолжительной жизни тарбаганов в одних и тех же местах на их сурчинах постоянно происходит изменение растительности. На рис. показан сукцессионный ряд растительности на сурчинах, который представлен 8-ю основными стадиями. Каждой стадии соответствует определенная группировка растений, которая имеет свои особенности (табл. 5).

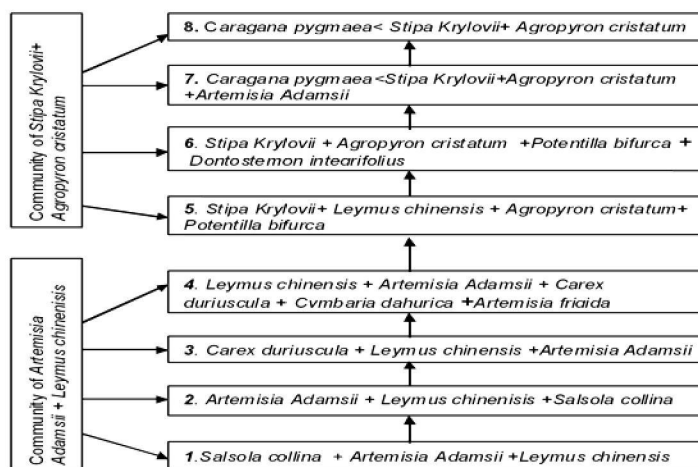


Рис. Основные растительные группировки на разных этапах развития сукцессионной серии на сурчинах в житняково-ковыльной степи в Центральной Монголии (национальный парк «Хустай») (цифрами обозначены растительные группировки сукцессионного ряда)



Таблица 5

Характеристика растительных группировок сукцессионного ряда на сурчинах  
(n= 686 сурчин)

Сукцессионный ряд	Растительные группировки сукцессионного ряда	Количество сурчин, на которых отмечена данная группировка, %	Показатели группировок		
			Всего видов растений, абс.	Число видов растений на одной сурчине, абс.	Проективное покрытие, %
1	<i>Salsola collina</i> + <i>Artemisia Adamsii</i> + <i>Leymus chinensis</i>	1,4	22	4-14 (7±3)	40
2	<i>Artemisia Adamsii</i> + <i>Leymus chinensis</i> + <i>Salsola collina</i>	29,2	52	4-13 (7±3)	32
3	<i>Carex duriuscula</i> + <i>Leymus chinensis</i> + <i>Artemisia Adamsii</i>	5,7	29	3-8 (5±2)	36
4	<i>Leymus chinensis</i> + <i>Artemisia Adamsii</i> + <i>Carex duriuscula</i> + <i>Cymbaria dahurica</i> + <i>Artemisia frigida</i>	9,5	40	4-13 (6±2)	30
5	<i>Stipa Krylovii</i> + <i>Leymus chinensis</i> + <i>Agropyron cristatum</i> + <i>Potentilla bifurca</i>	16,1	50	5-17 (9±3)	38
6	<i>Stipa Krylovii</i> + <i>Agropyron cristatum</i> + <i>Potentilla bifurca</i> + <i>Dontostemon integrifolius</i>	18,4	46	5-17 (8±3)	25
7	<i>Caragana pygmaea</i> < <i>Stipa Krylovii</i> + <i>Agropyron cristatum</i> + <i>Artemisia Adamsii</i>	8,2	41	4-18 (8±3)	42
8	<i>Caragana pygmaea</i> < <i>Stipa Krylovii</i> + <i>Agropyron cristatum</i>	11,5	44	4-20 (9±3)	33

Как видно из таблицы 5, из 8 стадий сукцессии растительности на сурчинах наиболее часто встречается вторая стадия, чуть меньше одной трети количества бутанов. Это говорит о том, что сурчины часто подвергаются обновлению, поэтому тарбаганы не дают растительности нормально развиваться. На гнездовых норах, где сурчины по размерам большие, растительность развивается более или менее равномерно. Тем не менее в зависимости от интенсивности жизнедеятельности тарбаганов, их количества, а также расположения бутанов, структуры почвенного покрова и т.д. на разных бутанах сукцессионные процессы идут несколько по-разному.

Общее количество видов растений на разных стадиях сукцессии довольно обширное (от 22 до 52), но одновременно на одной сурчине встречается немного (6-10) видов. Однако в процессе развития растительности среднее количество видов постепенно увеличивается, на каждой стадии доля сурчин с большим числом видов растет. На завершающих стадиях, где доминирует *S. krylovii*, видовой состав растений достигает до 16-20.

Выявлена закономерная смена структуры растительности на сурчинах по мере ее развития. На определенной стадии сукцессии расти-

тельность на них переходит от вострещово-адамсовопольного сообщества к житняково-крыловоковыльному. Отмечены направленные изменения в структуре растительности: чем старше сурчина, тем выше встречаемость злаковых, кустарников, разнотравья, а встречаемость корневищных (*Carex duriuscula*, *Artemisia Adamsii*, *Leymus chinensis*), наоборот, падает. Среди дерновинных растений доминантный характер имеет *Stipa Krylovii*, а также субдоминантный характер у *Agropyron cristatum*, что показывает приближение их к коренному сообществу.

#### Закключение

Монгольский сурок, обитающий в одних и тех же местах многие годы, может оказать значительное влияние на структуру локальной растительности. Растительность сурчин имеет свою специфику, она определяется особенностью строения и использования нор, а также роющей деятельностью тарбаганов. Растительность сурчин не только отличается по соотношению видового состава, но и видами разных жизненных форм. Сравнительный анализ растительности на сурчинах и прилегающих естественных территориях показал, что на бутанах происходят относительно самостоятельные процессы сукцес-

сии, связанные с временной динамикой использования норы. По завершении сукцессии не прослеживается полная идентичность сурчиной растительности с окружающими биоценозами. Следовательно, роющая деятельность тарбаганов приводит к существенным изменениям ус-

ловий среды на локальных участках, практически на них происходит необратимый процесс.

Таким образом, следует акцентировать, что тарбаганы вместе с другими видами млекопитающих, очевидно, активно участвуют в формировании и развитии растительных сообществ аридных территорий Монголии.

#### Литература

- Авирмэд А. (1989) Экология полевки брандта (*Lasiopodomus brandtii* Radde) и его влияние на степной биогеоценоз // Млекопитающие МНР / АН Монголии. Институт общей и экспериментальной биологии. С. 95-125.
- Баясгалан А. Состояние растительности национального парка "Хустай", оценка ее изменчивости // Тахь: сб. ст. – Улан-Батор, 2002. С. 75-87.
- Банников А.Г. Млекопитающие Монгольской Народной Республики // Тр. Монгол. комис. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 53. – 669 с.
- Гуричева Н.П., Дмитриев П.П. Растительность буланов тарбагана *Marmota sibirica* Radde в Восточном Хангае // Сурки Голарктики как фактор биоразнообразия: материалы III Междунар. конф. – М.: АБФ, 1997. – С. 30-31.
- Динесман Л.Г. Изучение истории биогеоценозов по норам животных. – М.: Наука, 1968. – 100 с.
- Динесман Л.Г., Кисилева Н.К., Князев А.В. История степных экосистем Монгольской Народной Республики. – М.: Наука, 1989. – 214 с.
- Дмитриев П.П. Растительность нор даурской пищухи и ее значение в развитии степных экосистем // Экология пищух фауны СССР. – М.: Наука, 1991. – С. 5-13.
- Дмитриев П.П. Млекопитающие в степных экосистемах Внутренней Азии. – М., 2006. – 224 с.
- Дмитриев П.П., Гугалинская Л.А., Гуричева Н.П. Происхождение эоловых бугров с чием *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski в сухих степях Монголии и сурок *Marmota sibirica* Radde // Журн. общ. биол. 1982. Т. 43, вып. 5. – С. 712-718.
- Дмитриев П.Д., Гуричева Н.П. Мелкие млекопитающие в пастбищных биоценозах Восточного Хангая // География и динамика растительного и животного мира МНР. – М.: Наука, 1978. – С.125-131.
- Дуламцэрэн С. Монгол орны хөхтөн амьтан тодорхой лох бичигю. – Улаан-Баатар хот., 1970. – 98 с. [определитель млекопитающих Монголии (на монг. яз.)].
- Зимица Р.П., Злотин Р.И. Биоценологическое значение // Сурки. Биоценологическое и практическое значение. – М.: Наука, 1980. – С. 70-110.
- Злотин Р.И. Оценка воздействия животных-фитофагов на первичную продукцию лугово-степного пастбища // Роль животных в функционировании экосистем. – М.: Наука, 1975. – С. 18-22.
- Зубкова Л.В. Влияние роющей деятельности красного сурка на растительность Памира // Ресурсы фауны сурков в СССР. – М.: Наука, 1967. С. 50-52.
- Кожемякин В.В. Изменения растительности на порогах грызунов в пустынно-степной полосе Монголии // Проблемы освоения пустынь. 1978 а. № 1. – С. 80-85.
- Кожемякин В.В. Влияние полевки Брандта на растительность в сухостепной зоне // География и динамика растительности и животного мира МНР. – М.: Наука, 1978б. – С.60-64.
- Крупеников И.А., Степанищкая С.М. О влиянии сурка *Marmota bobak* на почву в связи с некоторыми чертами его экологии // Зоол. журнал. 1943. Т. 22, вып. 6. – С. 369-373.
- Лавренко Е.М., Юннатова А.А. Залежный режим в степях как результат воздействия полевки Брандта на степной травостой и почву // Ботан. журнал. 1952. Т. 37., № 2. – С. 128-138.
- Соколов В.Е., Орлов В.Н. Определитель млекопитающих Монгольской Народной Республики. – М.: Наука, 1980. – 352 с.
- Формозов А.Н. Млекопитающие Северной Монголии по сборам экспедиции 1926 г. // Предварительный отчет Зоологической экспедиции в Северную Монголию. – Л.: Изд-во АН СССР, 1929. – С. 1-144.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964.
- Allen G. The mammals of China and Vongolia. N. Y., 1938, 1940. Vol. 2. – 350 p.
- Guricheva N.P., Dmitriev P.P. The flora of marmots burrows on Eastern Khangai (Mongolia) //III International conference on marmots Holarctic marmots as a factor of biodiversity. Moscow, ABF P.H., 1997. – P.150.
- Martin Kent & Paddy Coker. Vegetation description and analysis //A practical approach. CRC Press, London. 1992. – P.91-92.
- Jongman R.G.H., TerBraak C.J.F., Van Tongeren O.F.R. Data analysis in community and landscape ecology // Second ed. Cambridge University Press. 1995. – P. 33-41.
- Stubbe M., Chotolchu N. Zur Säugetierfauna der Mongolei // Mitt. Zool. Museum Berlin, 1968, Bd. 44, H. 1.

*Todgerel Togtookhon*, научный сотрудник Музея естественной истории Монголии. Монголия, г. Улан-Батор, ул. Хувсгалчдийн, 46. e-mail: todkhuslen@yahoo.com

*Dorzhiiev Tsydydzhap Zayatievich*, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: tsydydpdor@mail.ru

*Todgerel Togtookhon* – scientific researcher, Natural history museum of Mongolia. Ulaanbaatar, Huvsgalchdiin str. 46. e-mail: todkhuslen@yahoo.com

*Dorzhiiev Tsydydzhap Zayatievich* – doctor of biological sciences, professor, head of the department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000, Smolin str. Ulan-Ude, Russia. e-mail: tsydydpdor@mail.ru

УДК 597 (59.08; 591.6; 636.03)

© В.Ю. Чибыев, Н.И. Никифоров,  
Ю.С. Луковцев, И.М. Охлопков

### Акклиматизированная ондатра (*Ondatra zibethica* L.) Якутии

Акклиматизированная в 1930-х годах ондатра прочно вошла фауну Якутии, заселив все пригодные для обитания вида биотопы. Впоследствии установлено, что роющая деятельность зверька негативно отражается на состоянии аласных биогеоценозов в криолитозоне.

Снижения отрицательного воздействия, улучшения условий обитания грызуна можно добиться проведением биотехнических мероприятий, направленных на повышение промысловой продуктивности популяции.

**Ключевые слова:** акклиматизация, ондатра, численность, условия обитания, экология, кормовая база, биотехника, биогеоценоз, хатка, искусственные сооружения.

V.Yu.Chibeyev, N.I. Nikiforov,  
Yu.S.Lukovtsev, I.M. Ohlopov

### The acclimatized (*Ondatra zibethica* L.) of Yakutia

Acclimatized in the thirties, the muskrat entered the fauna of Yakutia, repopulating all habitats suitable for the species. Later it was found that the burrowing animal activity adversely affects the state of alas biogeocenoses in the zone of permafrost, disrupting the shoreline and provoking increased thermokarst processes in areas close to water habitats.

Reducing the negative impacts through improving of habitat conditions can be achieved by holding biotechnical measures aimed at improving the productivity of rodent populations by creating a favorable habitat type that would simultaneously and significantly slow down the process of destruction and swamping the shorelines and irrigation facilities.

**Key words:** acclimatization, muskrat, population, habitat, ecology, food resources, biotechnology, biogeocenose, lodge, man-made structures.

Популяция ондатры на территории Республики Саха (Якутия) сложилась в результате акклиматизации вида в 1930-1932 гг. в бассейне р. Олекма, где за короткое время было создано племенное поголовье для дальнейшего внутриреспубликанского расселения. Быстрый рост численности зверька в местах первоначального выпуска произошел, видимо, не только за счет свободной экологической ниши с благоприятными условиями обитания, но и потому, что были завезены особи, обладающие высокой генетической жизнестойкостью благодаря скрещиванию зверьков канадского и финляндского происхождения (гетерозис).

Несмотря на суровость климатических условий (короткое лето, продолжительность зимнего времени, низкая температура, промерзание мелководных водоемов и т.д.), животное быстро заселило все пригодные для него места обитания и дало послеакклиматизационную вспышку численности, что позволило с 1941 г. приступить к промысловой добыче. Уже к 1960-м гг. прошлого столетия цель акции была полностью достигнута. Ондатра заняла лидирующее место в заготовке пушно-промысловых видов, отодвинув на задний план таких традиционных охотничьих животных, как белка (*Sciurus vulgaris* L.), горноста́й (*Mustela erminea* L.), лисица (*Vulpes vulpes* L.) и песец (*Alopex lagopus* L.). Только в последние десятилетия по экономической эффективно-

сти она стала уступать не менее успешно реакклиматизированному соболу (*Martes zibellina* L.). Таким образом, интродукцией ондатры страна получила серьезное подспорье в росте своего валютного ресурса за счет экспорта «мягкого золота». Да и во внутреннем рынке возрос спрос на ее густой и шелковистый мех, отличающийся сравнительной носкостью и красотой. Одновременно резко подскочила и трудовая занятость населения в массовом промысле легкодоступного зверька, заинтересованного в конечном счете реальным ускорением улучшения качества жизни в материальном плане. В целом экономический эффект был значительным при почти нулевом капиталовложении. В Колымо-Инди́гирской низменности, например, 50% всех добываемых шкур охотничьих животных приходилось на ондатру, 13% – по всей республике, что объясняется высокой обводненностью региона. Действительно, Колымская низменность считается страной озер. По словам Н.А. Дорониной [7], озера здесь распространены настолько широко, что «трудно судить, преобладает ли в районе суша или вода». Так, по всей низменности насчитывается около 75 тыс. водоемов самых различных форм и размеров, половина которых пригодна для жизнедеятельности вида. Среди них встречаются очень крупные – до 60-100 км в окружности. При этом большинство озер, соединяясь между собой протоками, образуют сложные со-

общающиеся системы, облегчающие само расселение зверьков.

С начала 1980-х гг. численность вида сократилась в 2-3 раза и в настоящее время стабилизировалась на сравнительно низком уровне. Все установленные предыдущими специалистами популяционные и морфофизиологические признаки имеют постоянный характер, что свидетельствует о том, что натурализация вида в местные биогеоценозы давно завершена, и ондатра вошла в состав аборигенных видов. С этого момента научный интерес к ней почти прекратился. Вместе с тем роль ондатры в естественной среде обитания стала неоднозначной, во многом противоречивой. Дело в том, что в период интродукции и натурализации вида его роль в биогеоценозе первоначально была не столь заметной, чем после, когда ондатра прочно вошла в состав водных и околоводных экосистем как потребитель растительной пищи, а сама стала привычным объектом питания многих пернатых и наземных хищников.

В первые годы акклиматизации биотехнические мероприятия в ондатроводстве Якутии касались только расселения, которое целенаправленно продолжалось до 1953 г.

Примерно до 1970-х гг. ондатра была самым изучаемым видом. Основное внимание ученых на начальных этапах интродукции его в экосистемы Якутии уделялось выяснению морфофизиологических и экологических приспособлений акклиматизанта к условиям существования на Крайнем Севере, изучению особенностей воспроизводства и динамики численности, вопросам рационализации промысла и т.д. [2-6, 9].

Установлено, что одним из важнейших путей эколого-биологической адаптации к вновь заданным климатическим факторам окружающей среды обитания является заметное увеличение количества детенышей в выводке при одновременном сокращении числа повторных генераций за текущий сезон размножения из-за дефицита теплого времени, а так же относительно быстрым ростом и развитием молодняка по сравнению с сородичами из более южных регионов. Все это способствовало максимально возможной реализации потенциальной плодовитости в условиях резко континентального климата криолитозоны.

Вместе с тем в начале существования вида в Якутии к роющей его деятельности акцентированного внимания не уделялось, поскольку в этот период разрушения береговой линии, спровоцированные зверьком, были еще небольшими. Кроме того, на такую его деятельность также не

обращалось серьезного внимания из-за отсутствия крупных ирригационных сооружений.

В СССР вопрос о завозе ондатры обсуждался длительное время, причем противники акклиматизации этого пушного зверька высказывали соображения о возможности превращения ондатры во вредителя сельского хозяйства, рыболовству, ирригационным сооружениям, а также как возможный источник новых инфекций и инвазий для аборигенных видов зверей и человека. Вместе с тем по истечении нескольких десятилетий масштабы суммарной роющей деятельности зверька увеличились, что вызвало усиление эрозии береговой линии из-за интенсификации термокарстовых процессов в прибрежной полосе аласных водоемов.

Известно, что аласные котловины региона представляют собой наиболее продуктивные сельскохозяйственные угодья (сенокосные, пастбищные и др.), естественная или искусственная деградация которых приводит к резкому сокращению площади и снижению их продуктивности. В этом регионе, где основное направление сельского хозяйства – животноводство, важным является состояние таежно-аласных лугов, урожайность травянистых растений. В криозасушливом регионе из-за необходимости повышения урожайности сенокосных лугов и пастбищ обычно сооружаются большие и малые земляные гидротехнические конструкции – дамбы, плотины, каналы и др. Как норующий вид, ондатра стала наносить серьезный ущерб, разрушая дамбы и берега озер. Ускорение таких процессов происходит в результате активизации термокарстовых явлений. В связи с этим стало актуальным экологически обоснованное проведение биотехнических мероприятий, направленных на снижение спровоцированного зверьком разрушения береговой линии водоемов и гидротехнических сооружений.

В Якутии ондатра, как и во всех частях ее ареала, населяет преимущественно замкнутые озера, но может поселиться и в речных протоках со слабым течением, в курьях и старицах, соединяющихся между собой протоками, или в озерах, имеющих связь с речной системой. Для постоянного обитания вида наиболее оптимальны водоемы с богатыми запасами водной и околоводной кормовой растительности и наличием благоприятных гнездохватных условий. Наиболее предпочтительными для обитания зверька представляются водоемы с хорошо выраженной и слабо заболоченной береговой линией с глубинами, быстро нарастающими от берега. В зимний период в таких озерах не промерзает

широкая полоса прибрежной зоны, что обеспечивает зверькам практически безопасный круглогодичный доступ к пищевым ресурсам.

В пределах Центрально-Якутской и Колымо-Индигирской низменности к основным местообитаниям ондатры относятся широко распространенные и довольно равномерно рассеянные небольшие по размеру замкнутые водоемы аласного типа.

Территория располагается в зоне многолетнемерзлых грунтов и характеризуется хорошо выраженными проявлениями геокриогенных процессов. Мощность осадочного чехла достигает нескольких сотен метров, при этом мощность четвертичных отложений составляет около 100 м. В результате слабой расчлененности ландшафтов создаются условия для замедленного стока атмосферных осадков. Образующиеся здесь отрицательные формы мезорельефа постепенно обводняются и появляются замкнутые мезотропные и эвтропные озера с различными площадями водосбора. Этому способствует многолетнемерзлый грунт, который препятствует проникновению атмосферных осадков в более глубокие слои. Значительная часть их стекает по водоупорному горизонту в речную сеть и в озерные котловины. Такого рода аккумуляция весеннего стока и летних осадков позволяет озерам, имеющим небольшие площади водосбора, эффективно противостоять воздействию, испаряющему влагу.

В этом регионе к основным местообитаниям зверька относятся широко распространенные термокарстовые озера аласного типа. Аласные озера составляют типичный элемент существующих ландшафтов и развиваются на участках, где имеются мощные суглинистые тонкодисперсные и суглинисто-торфяные отложения. Эти отложения способствуют образованию подземных льдов, которые при разрушении верхних слоев почвы или лесных насаждений (лесные пожары, вырубki и т.п.) начинают вытаивать и проваливаться. На первых стадиях образуются озера типа «дюеда» и «тымпы» с термоденационными и термоабразионными берегами. В следующих стадиях они зарастают водной и околоводной растительностью и становятся пригодными для обитания ондатры.

Специфическим признаком аласных озер является их изолированное расположение на плакорных пространствах и функционирование до истощения внутри грунтового запаса льда. В зрелой стадии аласные озера начинают постепенно усыхать в связи с исчезновением запасов грунтового льда, и на дне котлована остается

небольшое зеркало воды с различной степенью развития водной и луговой растительности. Наиболее ценными в кормовом отношении являются озера средней зрелости. На этой стадии развития озера богаты водными и околоводными растениями. Они, как по генезису, так и по качеству ондатровых угодий заметно отличаются. По происхождению их котловин выделяются следующие типы озер: термокарстовые, эрозионно-термокарстовые и водно-эрозионные.

Все озера водно-эрозионного типа в засушливый летний период мелеют, а мелкие пересыхают и зарастают осокой. Формы озер большей частью продолговатые, иногда округлые. Берега их низкие, часто заболоченные, дно обычно илистое. Озера этого типа малопригодны для обитания ондатры вследствие их маловодности и промерзаемости.

Термокарстовые озера, расположенные в суглинках, имеют высокие крутые берега, тогда как у озер, образовавшихся в песчаных породах, они низкие, заболоченные. Днище их плоское, блюдцеобразное, представляет собой чередование мелководных пониженных участков с небольшими по величине воронкообразными углублениями. Размеры озер весьма различны и колеблются от 30-500 м до 1-3 км в периметре, встречаются и более крупные. Глубина озер не превышает 2-3 м. Эти водоемы имеют оптимальную береговую линию для устройства жилища ондатры примерно на 1/3 ее длины. Морфометрическая характеристика аласных озер в целом одинакова и зависит от размера котловины, т.е. от интенсивности развития термокарста, в котором большую роль играет мощность и состав ледового комплекса. Обычно южный берег северной экспозиции аласного озера характеризуется близким расположением и нередко обнажением повторно жильных льдов вдоль берегового склона. Берега южной экспозиции, как правило, заболочены и мелководны.

У молодых термокарстовых озер идет интенсивная разработка и увеличение ложа озера за счет продолжающегося процесса протаивания и разрушения береговой линии. Прибрежная растительность практически отсутствует, погруженная занимает лишь до 30% от площади акватории. В результате слабой кормовой базы подобные водоемы почти непригодны для постоянного обитания ондатры, несмотря на то, что обрывистые берега удобны для норения. В стадии зрелости здесь создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности зверька – берега еще не заболочены, но уже формируется узкой полосой сплавинная растительность с хо-

рошей корневищной системой (хвощи – *Equisetum fluviatile* L., *E. arvense* L., осоки – *Carex rostrata* Stokes, *C. vesicata* Meinh, местами появляются небольшие участки с вахтой – *Menyanthes trifoliata* L. и камышом – *Scirpus lacustris* L.), дно зарастает водяными мхами. Подводная растительность встречается уже на глубине более 2 м. В целом в подобных водоемах создаются самые оптимальные условия для ондатры (хорошие кормовые и гнездозащитные). По мере перехода в стадию старения ложа термокарстовых озер формируется полностью. Разрушение берега происходит только на небольших участках, где сохранились остатки подземных льдов [15, 16]. В береговой части озера начинается процесс обмеления и заболачивания. По всей зоне водоема развивается гидрофильная растительность. Это увеличивает кормовую базу и способствует улучшению защитных свойств водоема. Однако из-за обмеления береговой зоны полоса зимнего промерзания водоема существенно расширяется и, как следствие, летние земляные норы оказываются отрезанными от кормовой базы. Следовательно, зверьки вынуждены перейти на строительство надледных жилищ и кормовых сооружений. Вместе с тем в надледных хатках ондатра становится легкой добычей для наземных хищников (лисицы – *Vulpes vulpes* L., россомахи – *Gulo gulo* L., колонки – *Mustela sibiricus* Pall) [17]. Жилища зверька подвергаются разрушению и парнокопытными (олень – *Rangifer*

*tarandus* L., лось – *Alces alces* L.), которых привлекает свежий запах пищевых остатков водных растений и строительный материал хаток. Таким образом, в термокарстовых озерах в стадии старения для вида создаются благоприятные кормовые условия, но ухудшаются гнездозащитные. В стадии отмирания озера, происходящего как следствие высыхания из-за иссякания линзы подземного льда, озеро становится непригодным для круглогодичного обитания грызуна. Обмелевшие озера практически по всей площади промерзают.

Согласно А.Г. Немчинову [12] и Н.П. Босикову [1], за последнее столетие (1891-1985) максимальный уровень воды в аласных водоемах Центрально-Якутской низменности отмечался в начале XX в. В период с 1930 по 1990 г. наблюдались различные фазы относительной увлажненности, сопровождаемые резкими колебаниями уровня воды и выраженные усыханием или обводнением озер. По А.И. Ефимову [8], в засушливый период в первой половине XX в. (1918-1949) только в одном Чурапчинском районе высохло более 600 аласных озер. А.В. Шнитников [19] отмечает, что подобная закономерность наблюдается по всему северному полушарию. При этом анализ динамики промысловых заготовок шкурок ондатры подтверждает прямую зависимость состояния численности от уровня общей обводненности водоемов. В годы многоводья плотность населения вида увеличивается, в засушливые – снижается (рис.1.) [13].

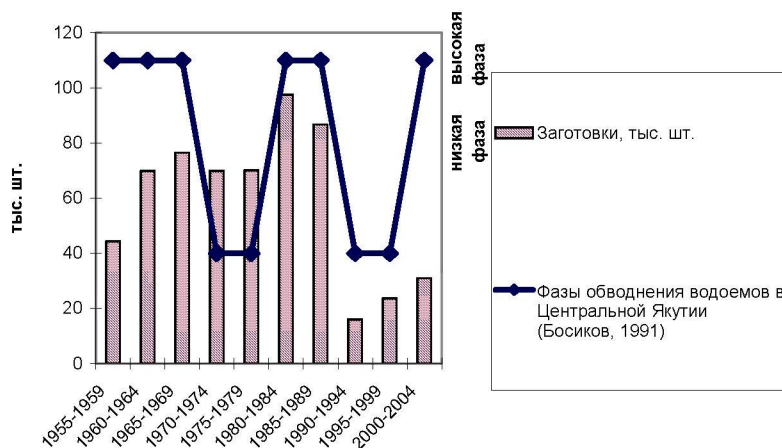


Рис 1. Зависимость динамики заготовок шкурок ондатры от фазы обводнения аласных водоемов Центрально-Якутской низменности

В период с 1989 по 1999 г. численность ондатры в Якутии постепенно снижалась, что было обусловлено фазой усыхания озер в целом по всему региону.

В Якутии установлено поедание ондатрой 56 видов растительных и животных кормов [11]. Среди широкого набора пищевых растений вида в Якутии основное место, как и по всему его

ареалу, имеют водные растения с мощными корневищами. В Центральной и Южной Якутии к этим растениям относятся: тростник (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud), рогоз (*Typha latifolia* L.), аир (*Acorus calamus* L.) и вахта (*Menyanthes trifoliata* L.). По мере отмирания эти растения образуют сплавины, в которых ондатра находит не только пищу, но и хорошие гнездозащитные условия. Между тем, даже в Центральной Якутии озер с широким распространением сплавинообразующих растений сравнительно мало, что заметно лимитирует плотность населения. Кроме того, основным фактором, влияющим на состояние численности зверька, является постепенное выедание кормовых растений, приводящее к истощению кормовой базы самого вида.

В создавшейся экологической ситуации становится очевидной необходимость проведения биотехнических мероприятий, повышающих кормовые качества местообитаний вида путем обогащения флоры околководных и водных растений. Подобные работы в России известны давно. В частности, в Алтайском крае и в Ленинградской области, где в охотничьих хозяйствах и заказниках успешно занимались посевом и посадкой кормовых растений не только для ондатры, но и для других промысловых млекопитающих и птиц (например, бобра (*Castoridae* Gray), кабана (*Sus scrofa* L.), боровых и водоплавающих видов птиц и т.д.) [9].

В Якутии биотехнические мероприятия впервые предпринимались в 1981-1984 гг. в рамках выполнения задания Управления охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства ЯАССР по теме «Разработка рекомендаций по улучшению условий обитания ондатры на территории Колымо-Индибирской низменности». Был проведен эксперимент по расселению корневищных растений. Из Центральной Якутии в Верхнеколымский и Среднеколымский районы были завезены корневища тростника, рогоза и аира. На контрольных участках эти растения вегетируют до сих пор (сведения работников Верхнеколымской инспекции охраны природы). Однако работы эти не были продолжены из-за сложности транспортировки посадочного материала [10]. В последующем, в 1989-1991 гг. в Центрально-Якутской низменности для изучения возможности улучшения кормовых и гнездозащитных условий обитания ондатры и ослабления негативного воздействия роющей деятельности зверька на морфометрическую характеристику озер проводились работы по апробации различных конструкций искусственных

гнездовых сооружений (ИГС), плотиков и кормовых столиков. ИГС устанавливались по всему периметру береговой линии водоемов с целью выяснения береговых зон, которые будут эффективнее всего использоваться зверьками. Для их изготовления применялся различный доступный материал: колья, доски, ящики, кочки и жесткая растительность [18]. Было выяснено, что ИГС чаще всего используются ондатрой в тех участках водоемов, где следы их жизнедеятельности ранее не отмечались в связи с отсутствием подходящих естественных условий для устройства укрытий. Отсюда следует, что устройством ИГС и кормовых столиков можно улучшить условия обитания и увеличить плотность населения зверьков, т.е. повысить емкость угодий. Эта работа проста и не требует больших финансовых затрат.

При бонитировке аласных водоемов установлено отсутствие или слабое развитие жесткой растительности в большинстве из них, т.е. тростника, рогоза, камыша, которые являются традиционно излюбленными ондатрой кормовыми и защитными растениями. Поэтому другим направлением биотехнических мероприятий в ондатровых угодьях региона следует считать искусственное расселение местных корневищных растений. Подобные опыты по посадке камыша озерного, рогоза широколистного и тростника озерного были проведены нами в некоторых стационарных озерах в Центрально-Якутской низменности.

При транспортировке и пересадке корневищных растений следует учитывать то, что все эти растения являются влаголюбивыми формами и боятся высыхания, поэтому собранные корневища должны содержаться постоянно увлажненными, что легко достигается подстилкой и укрытием их влажным мхом. Интродукцию лучше всего проводить в сентябре, когда завершается процесс активного накопления питательных веществ, и они переходят в состояние покоя (зимнее анабиотическое состояние). Для посадки необходимо выбирать участки, где отсутствует или слабо произрастает местная гидрофильная флора, которая ослабляет конкурентные взаимоотношения. При этом более удовлетворительные результаты достигаются в водоемах со слабо изменяющимся уровнем воды. Также следует учесть, что рогоз хорошо развивается на торфяниках, хуже на илистых грунтах, а камыш и тростник неприхотливы к химическому составу грунта, они более стойки к засолению почв. Однако при выборе места их посадки следует учитывать воздействие волнобоя.

Поэтому для разведения более пригодны участки с естественными заливами, тупиками и плесами, имеющие защиту от волнового прибоя [14].

Таким образом, в настоящее время, после акклиматизационной вспышки, численность вида стабилизировалась на сравнительно низком уровне в соответствии с естественной емкостью угодий. Увеличение ее возможно только при вмешательстве человека. В условиях Якутии биотехнические мероприятия по повышению продуктивности ондатровых угодий целесооб-

разно проводить в двух направлениях: улучшение гнездозащитных и кормовых условий. Эти мероприятия нацелены не только на увеличение емкости ондатровых угодий, но и на защиту береговой зоны водоемов от разрушения и заболачивания вследствие роющей деятельности вида. Последняя приобретает особую важность в период общего потепления, которое создает реальную угрозу ускорения термокарстового процесса в зоне криолитозоны.

#### Литература

1. Босиков Н.П. Эволюция аласов Центральной Якутии. – Якутск: Изд-во ИМЗ СО РАН, 1991. 128 с.
2. Буякович Н.Г. Водные кормовые растения ондатры в Якутии // Промысловая фауна и охотничье хозяйство Якутии. Якутск, 1953. Вып. 1. С. 69-92.
3. Буякович Н.Г. О подледной жизни ондатры на Крайнем Севере // Зоол. журнал. 1966. Т. XIV. Вып. 8. С.1270-1271.
4. Давыдов М.М. Ондатра и ее промысел в Якутии // Промысловая фауна и охотничье хозяйство Якутии. – Якутск, 1953. Вып. 1. С.38-68.
5. Давыдов М.М., Соломонов Н.Г. Ондатра и ее промысел в Якутии. – Якутск, 1967. 68 с.
6. Доброхотов М.А. Выпуск и расселение ондатры в долине р. Мархи (левый приток Вилюя) / Труды НИИ полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Сер. «Промысловое хозяйство». – Л.: Сельхозгиз, 1940. Вып. 12. С.33-56.
7. Доронина Н.А. Гидрография // Северная Якутия (физико-географическая характеристика). – Л.: Морской транспорт, 1962.
8. Ефимов А.И. Высыхание термокарстовых озер Центральной Якутии // Мерзлотоведение. – М., 1946. Т.1, вып. 2. – С.91-94.
9. Лавров Н.П. Акклиматизация ондатры в СССР. – М.: Центросоюз, 1957. 531 с.
10. Луковцев Ю.С. Ондатра Колымо-Индиригской низменности: условия обитания и возможности их улучшения: науч. рекомендации. – Якутск, 1988. 28 с.
11. Луковцев Ю.С., Местников В.А., Чибьев В.Ю. Условия обитания и численности ондатры в Лено-Амгинском междуречье // Зоогеографические и экологические исследования животных Якутии: сб. науч. тр. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1992. С.101-106.
12. Немчинов А.Г. О периодических колебаниях уровня озер Центральной Якутии // Научное сообщение Якутского филиала АН СССР. – Якутск, 1958. Вып. 1. С. 30-37.
13. Чибьев В.Ю. Экология ондатры Лено-Амгинского междуречья: автореф. дис.... канд. биол. наук. – Якутск. 16 с.
14. Чибьев В.Ю. Ондатра аласных экосистем Лено-Амгинского междуречья. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2010. 132 с.
15. Чибьев В.Ю., Мордосов И.И. Роль ондатры в биогеоценозах Лено-Амгинского междуречья // Наука и образование. 2007. № 4 (48). С.134-138.
16. Чибьев В.Ю., Мордосов И.И. Воздействие ондатры на аласные биогеоценозы в Центральной Якутии // Проблемы региональной экологии. – М. Камертон, 2007. № 5. С. 43-46.
17. Чибьев В.Ю., Мордосов И.И. Враги ондатры в Центрально-якутской низменности // Вестник ЯГУ. 2010. Т. 7, № 1. С.22-26.
18. Чибьев В.Ю., Луковцев Ю.С., Местников В.А. Биотехнические мероприятия по улучшению условий обитания ондатры в Лено-Амгинском междуречье // Фаунистические и экологические исследования животных Якутии. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2002. С. 124-130.
19. Шнитников А.В. Многовековой ритм развития ландшафтной оболочки // Хронология плейстоцена и климатическая стратиграфия. – Л.: ГО СССР, 1973. С. 7-38.

*Чибьев Вадим Юрьевич*, кандидат биологических наук, директор Зоологического музея СВФУ им. М.К. Аммосова, Республика Саха, г. Якутск, E-mail: Midav\_64@mail.ru.

*Никифоров Николай Иванович*, аспирант БГФ СВФУ им. М.К. Аммосова, Республика Саха (Якутия) г. Якутск. Тел.: 32-03-62. e-mail: nikiforov-nikola@mail.ru.

*Луковцев Юрий Семенович*, кандидат биологических наук, научный сотрудник ИБПК СО РАН.

*Охлопков Иннокентий Михайлович*, кандидат биологических наук, ученый секретарь ИБПК СО РАН.

ChibyeV Vadim Yur'evich, Ph.D., director of the Zoological Museum NEFU them. MK Ammosova, 677000, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, E – mail: Midav\_64@mail.ru.

Nikiforov Nikolai Ivanovich, graduate BGB NEFU them. MK Ammosov, 677016, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, RT 32-03-62, E – mail: nikiforov-nikola@mail.ru.

Lukovtsev Yuri Semenovich, Ph.D., research associate IBPC SB RAS.

Okhlopkov Innokenti Mikhailovich, Ph.D., Scientific Secretary IBPC SB RAS.



УДК 598.2(571.54)

© Ц.Ц. Чутумов, Э.Н. Елаев

### Журавлиные (*Gruidae*) и соколиные (*Falconidae*) окрестностей г. Улан-Удэ: эколого-фаунистические заметки

В статье даны результаты полевых наблюдений в окрестностях г. Улан-Удэ 2007-2012 гг. Описаны находки журавлей и соколов, характер их пребывания, относительная численность и размещение, для некоторых видов приводятся данные по гнездовой экологии.

**Ключевые слова:** журавли, сокола, Западное Забайкалье, окрестности г. Улан-Удэ.

Tz.Tz. Chutumov, E.N. Yelayev

### The Cranes (*Gruidae*) and Falcons (*Falconidae*) in Ulan-Ude vicinities: Ekology-faunistic notes

The results of field observations in Ulan-Ude vicinities 2007-2012 are presented. The finds of falcons, character of stay, relative number, station distribution are described, for some the information on nested ecology are given.

**Keywords:** cranes, falcons, West Transbaikalia, Ulan-Ude.

Материалом для данного исследования послужили наблюдения 2007-2012 гг. в окрестностях г. Улан-Удэ (с. Иволгинск, Солдатский, Гурьлуба, Тулунжа, Мухинский водно-болотный комплекс, аэропорт «Байкал» г. Улан-Удэ). Всего за этот период было отмечено 2 вида журавлей и 6 видов соколов.

Черный журавль (*Grus monacha Temm., 1835*) – очень редкий, исчезающий и малоизученный вид с ограниченным ареалом. В 2010 г. одиночные журавли отмечались нами на Мухинском водно-болотном комплексе 4 и 5/VI [5]. В 2011 г. одинокий журавль держался там же 6/V. 29 и 30/VI, в этом же году пара черных журавлей кормилась на степном участке между пос. Тулунжа и Солдатский [6].

Серый журавль (*Grus grus L., 1758*) – редкий, местами малочисленный, перелетный, гнездящийся вид. В целом за время работы в окрестностях г. Улан-Удэ нами было обнаружено 12 гнезд серого журавля, измерено 15 яиц. Размеры яиц: 86,6-99,8x59,1-62,4 (в среднем 93,3x60,7).

Красавка (*Anthropoides virgo L., 1758*) – редкий, перелетный, гнездящийся вид. За период наблюдений было найдено 15 гнезд красавок, измерено 21 яйцо. Размеры: 77,0-90,5x50,2-57,4 (84,8x53,9). Основными лимитирующими факторами для журавлей в антропогенных ландшафтах являются беспокойство со стороны человека, а также разорение гнезд черными воронами.

Балобан (*Falco cherrug Gray, 1834*) – очень редкий, перелетный, гнездящийся вид Забайкалья. И.В.Измайлов и Г.К. Боровицкая [4] считали этого сокола редким, вероятно, гнездящимся видом и для окрестностей г. Улан-Удэ ссылались на

единичные экземпляры, хранящиеся в краеведческом музее г. Улан-Удэ, и добытые в июне-июле в разные годы. Нами здесь также сначала отмечались одиночные особи; в основном это были ранневесенние встречи в пос. Солдатский (1/III 2008 г., 28/II 2009 г., 25/III 2009 г.). 16/IV 2010 г. в одном из распадков предгорий хр. Хамар-Дабан юго-восточной экспозиции в окрестностях с. Гурьлуба в редком сосняке с единичными листовыми мы наблюдали спаривающихся балобанов. 23/IV после поисков в этой местности было найдено гнездо птиц, расположенное в густой кроне сосны на высоте 12-15 м, с населяющей самкой. Попытки осмотреть гнездо не увенчались успехом из-за его труднодоступности. При нашем следующем посещении 17/VI в гнезде сидело 3 птенца во втором пуховом наряде. 3/VII птенцы были полностью оперены. Анализ собранных у гнезда погадок (n=49) показал, что в рационе преобладали длиннохвостые суслики (*Citellus undulatus*) (n=26), полевки (n=18), также обнаружены 4 серых полевки (*Clethrionomys sp.*), 3 узкочерепных полевки (*Microtus gregalis*), 2 даурских хомячка (*Cricetulus barabensis*)\*.

Под гнездом были найдены череп длиннохвостого суслика, остатки сороки и мелких воробьиных (вероятно, жаворонков). На будущий год у этого же гнезда мы наблюдали спаривание птиц 3/IV. 16/IV самка уже сидела в гнезде. 15/VI в гнезде было 4 птенца во втором пуховом наряде. В 2012 г. птицы появились у гнезда 23/III – сначала самец, а 2/IV – обе птицы, которые активно добывали мелких воробьиных (ро-

\* погадки определены сотрудником Института общей и экспериментальной биологии Т.П. Нихилеевой.

гатые, полевые жаворонки).

Сапсан (*Falco peregrinus Tunst., 1771*) – очень редкий, перелетный, гнездящийся вид региона. В 2011 г. были встречены одиночные сокола 22/V на Мухинских болотах, и 10/IX на степном участке между пос. Солдатский и аэропортом.

Чеглок (*Falco subbuteo L., 1758*) – редкий, местами обычный, перелетный, гнездящийся вид региона. На гнездовании в окрестностях г. Улан-Удэ отмечался нами ранее в пойме р. Селенги [3]. В период 2007-2012 гг. наблюдался практически ежегодно во всех точках наших наблюдений. 6/VIII 2011 г. в одном из распадков предгорий хр. Хамар-Дабан юго-восточной экспозиции в окрестностях с. Тулунжа в разреженном сосняке на сосне было найдено гнездо чеглока, расположенное на высоте 8 м над землей в старом вороньем гнезде с двумя птенцами, начавших оперяться.

Дербник (*Falco columbarius L., 1758*) – редкий, перелетный, гнездящийся вид Забайкалья. Встречи с ним в районе наших наблюдений относятся к 2011 г. – весеннему (23/IV, 7/V) и осеннему (11/X) периодам.

Амурский кобчик (*Falco amurensis Radde, 1863*) – редкий, перелетный, гнездящийся вид, ранее уже отмечавшийся нами на гнездовании в окрестностях г. Улан-Удэ [3, 1]. Прилетает к нам в конце апреля [2]. В Юго-Восточном Забайкалье в долине р. Онон первые кобчики появляются в середине мая [8]. Регулярно встречается в гнездовой период. Молодая, хорошо летающая птица отмечена нами 19/VIII 2010 г. в районе аэропорта. 26/IX этого же года 10 вдоль дороги на проводах линии электропередач у пос. Иволгинск мы наблюдали отдыхающую стайку из шести кобчиков. По данным Б.В. Щекина [8],

в юго-восточном Забайкалье кобчики небольшими стайками, по 5-6 штук, встречаются всю первую декаду сентября, в 10-х числах месяца улетают окончательно. На севере Монголии О. Шагдасурэн [7] наблюдал стайки кобчиков до 20 особей с 1 по 12/IX 1959 г., в 1962 г. – даже в первой половине августа.

Степная пустельга (*Falco naumanni Fleisch.*) – редкий, перелетный, гнездящийся вид. Хотя данный вид в Юго-Западном Забайкалье и отнесен к гнездящимся, но мы располагаем только описанием колоний по югу Забайкалья [4]. В 2012 г. впервые были найдены три колонии пустельг в останцах вблизи пос. Иволгинск. В каждой из колоний было по 2-3 гнездящиеся пары. Гнезда птиц располагались в расщелинах скал и были труднодоступны. Вероятно нахождение здесь еще двух-трех колоний.

Обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus L., 1758*) – обычный, местами редкий, перелетный, гнездящийся вид Забайкалья. В окрестностях г. Улан-Удэ первая весенняя встреча пустельги зарегистрирована нами 16/III 2008 г. на степном участке между пос. Солдатский и аэропортом. И.В. Измайлов и Г.К. Боровицкая [4] приводят следующие даты первых весенних встреч: в 1958 г. 26/IV, в 1960 г. 3/IV, в 1962 и 1967 гг. – 22/IV. Наши поздние находки 2008 (22/XI, 1/XII, 11/XII, 28/XII) и 2009 гг. (22/XI, 28/XI) наглядно свидетельствуют о зимовках этого сокола в отдельные годы. 15/V 2010 г. гнездящаяся пара пустельг была обнаружена в нише двухэтажного здания администрации аэропорта «Байкал». По свидетельству работников аэропорта, эта пара успешно гнездится здесь уже несколько десятков лет.

#### Литература

1. Бурдуковский Е.Н. Распространение и состояние популяций кобчиков (*Falconidae*) в бассейне оз. Байкал // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы 2-й Междунар. орнитологической конф. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2003. – С. 127-128.
2. Елаев Э.Н., Бурдуковский Е.Н. Амурский кобчик (*Falconiformes, Aves*) в Юго-Западном Забайкалье: материалы IV Междунар. конф. по хищным птицам. – Пенза, 2003. – С. 187-189.
3. Ешеев В.Е., Елаев Э.Н. Новые данные о встречах и гнездовании редких видов птиц в окрестностях г. Улан-Удэ // Сохранение биологического разнообразия в Байкальском регионе: проблемы, подходы, практика. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1996. – С. 172-173.
4. Измайлов И.В., Боровицкая Г.К. Птицы Юго-Западного Забайкалья. – Владимир: Изд-во ВГПИ, 1973. – 316 с.
5. Чутумов Ц.Ц., Елаев Э.Н. Дополнительные сведения о встречах редких видов птиц в окрестностях города Улан-Удэ (Забайкалье) // Современные проблемы зоологии позвоночных и паразитологии: материалы III междунар. науч. конф. «Чтения памяти проф. И.И. Барабаш-Никифорова». – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2011. – С. 366-369.
6. Чутумов Ц.Ц., Елаев Э.Н. Авифаунистические заметки по редким видам в окрестностях г. Улан-Удэ // Алтай: экология и природопользование: материалы XI Рос.-Монг. науч. конф. молодых ученых и студентов. – Бийск: Изд-во Алтайской ГАО, 2012.
7. Шагдасурэн О. К экологии амурского кобчика в Монгольской Народной Республике // Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – Вып. 7. – С. 350-352.
8. Щекин Б.В. Гнездовая колония амурских кобчиков в лесостепи Забайкалья // Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – Вып. 7. – С. 153-156.

Чутумов Цырен Цыдытович, аспирант кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. Тел.: 8(3012)211593 (сл.), факс: 8(3012)210588, e-mail: bgf@bsu.ru

Елаев Эрдэни Николаевич, доктор биологических наук, профессор, декан биолого-географического факультета Бурятского государственного университета, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. Тел.: 8(3012)211593 (сл.), факс: 8(3012)210588, e-mail: elaev967@yandex.ru

Erdeni N. Yelayev, Dr. biological sciences, Prof., Dean of Biology-Geography Faculty the Buryat State University, 24a, Smolin str., Ulan-Ude, 670000, Russia. Ph.: 8(3012) 416220 (h.), Fax: 8(3012) 210588, e-mail: elaev967@yandex.ru

Tzyren Tz. Chutumov, postgraduate student of Buryat State University, 24a, Smolin str., Ulan-Ude, 670000, Russia. Ph.: 8(3012) 211593 (off.), Fax: 8(3012) 210588, e-mail: bgf@bsu.ru

УДК 597.82 (571.54)

© Н.А. Щепина, Н.Г. Борисова, А.И. Старков

### Ареал монгольской жабы в Байкальском регионе: настоящее и прошлое

На основе литературных и собственных данных установлен ареал обитания монгольской жабы *Pseudepidalea raddei* (Strauch, 1876) в Байкальском регионе. С помощью программ MAXENT 3.3.3a и ARCVIEW 3.2. выявлены наиболее благоприятные для обитания вида биоклиматические параметры: температура, высота и растительные сообщества. Проведена реконструкция ареала вида в регионе в прошлом.

**Ключевые слова:** монгольская жаба, ареал, Байкальский регион, биоклиматические предпочтения, реконструкция ареала.

N.A. Schepina, N.G. Borisova, A.I. Starkov

### Area of mongolian toad in Baikalian region: current and past

Based on the literature and our own data the area of the Mongolian toad, *Bufo raddei*, in the Baikal region. With programs MAXENT 3.3.3a and ARCVIEW 3.2. revealed the most favorable habitat for species bioclimatic parameters: temperature, altitude, and plant communities. The reconstruction of the species area in the region in the past.

**Keywords:** Daurian pika, vocal signals, individual specificity, discriminant analysis.

Распространение монгольской жабы имеет зоогеографический интерес, поскольку это один из наиболее характерных видов Центральной и Восточной Азии.

Монгольская жаба в настоящее время населяет Корею, северо-восточный Китай, Монголию, северо-восточный Пакистан. В России проходит северная граница ареала вида: по северному побережью оз. Байкал (дельта р. Голоустная, залив Малое море и о. Ольхон). К югу от Байкала граница проходит от Джидинского района и южных склонов хр. Хамар-Дабан. В Бурятии на восток и север к дельте р. Селенга и долине р. Баргузин, затем на юг через центральную Бурятию в Читинскую область (наиболее северные точки находок на уровне г. Чита, р. Ингода), затем на северо-восток вдоль долин р. Шилка и ее левых притоков, вероятно до впадения Шилки в р. Амур около китайской границы. На Дальнем Востоке распространена в долинах р. Амур и Усури и их притоков; в Приморье по долинам р. Усури и ее притоков; к югу от Сихотэ-Алиня встречается по долинам рек, впадающих в Тихий океан [14].

Крайняя северная граница ареала монголь-

ской жабы – западное побережье Байкала, где вид был впервые обнаружен в 1959 г. Н.И. Литвиновым [11]. К настоящему времени в Предбайкалье известно несколько изолированных друг от друга очагов обитания: в пределах Прибайкальского национального парка [1, 11, 15], на о. Ольхон, в заливе Загли и в небольших озерах на побережье Байкала [3, 5], (наши данные. – авт.). 10-14 июля 2011 г. в Иркутской области сеголетки монгольских жаб были обнаружены нами в пойме р. Анги (52°48'04,4" с.ш., 106°28'23,5" в.д., 496,5 м н.у.м.); головастики – в окрестностях п. Сахюртэ (52°01'09,7"4"с.ш., 106°53'51,8" в.д., 496,5 м н.у.м.) и взрослые особи – на о. Ольхон в заливе Загли на остепенном склоне (53°03'22,3" с.ш., 106°58'40,0" в.д., 496,5 м н.у.м). Некоторые исследователи [6] указывают окрестности г. Иркутска как бывшее обитание монгольской жабы, имея в виду район водноболотного комплекса устья р. Иркут (Ново-Ленинские болота). В 2002 г. один из авторов слышал голоса жаб близ ручья Долгий (Первомайский мкрн г. Иркутска), однако анализ, проведенный в этой местности в 2011 г., не дал положительного результата. Таким образом, оби-

тание монгольской жабы на западном побережье оз. Байкал ограничено Приольхоньем: от нижнего течения р. Анга [15] на юго-западе до левобережья р. Сарма, на северо-востоке о. Ольхон [3] (наши данные. – авт.).

На территории Бурятии исследование, предпринятое в 2005-2011 гг., подтвердило обитание монгольской жабы в точках, известных из литературы [2]. Новые местонахождения, обнаруженные нами, – это пойма р. Зэргэлэ, с Хоринск (52°09'20,9» с.ш., 109°45'47,0» в.д., 662,2 м н.у.м), пойма р. Итанца, близ с. Кома (52°09'48,44» с.ш., 107°30'19,53» в.д.) и близ с. Батурино (52°20'30,07» с.ш., 107°52'22,02» в.д.). При этом монгольская жаба не была обнаружена в Курумканском (окрестности горячих источников Умхей, Аллинский, Кучигер), Северобайкальском (г. Северобайкальск, п. Нижнеангарск, п. Солнечный), Баунтовском (с. Багдарин, п. Ципикан, оз. Баунт), Баргузинском (п. Улюн, Журавлиха) и Еравнинском (нижнее течение р. Индола, п. Озерный) районах, что согласуется с литературными данными.

Повсеместно в регионе присутствие жабы не отмечено выше 1000 м над у.м., а в самой северной части ареала на западном побережье оз. Байкал ее распространение ограничено высотами 500-600 м [7].

Монгольская жаба держится в основном на открытых местах с легкими и рыхлыми почвами – песчаными, каменистыми и аллювиальными. Она обитает на лугах разных типов, в лесостепях и степях, в поймах и на террасах рек, по берегам озер, встречается в населенных пунктах (г. Улан-Удэ, с. Заиграево, г. Кабанск и др.), на дачных участках по р. Уде и Селенге (с/т. «Ранет», «Лето», «Колос» и др.).

Непременным условием обитания жаб является наличие мелководных, прогреваемых стоячих или слабо проточных водоемов. рН воды обследованных нами водоемов колебался от 6,7 до 7,3, иногда доходя до 9,4 (оз. Сульфатное). Монгольская жаба встречается в водоемах с карбонатно-магниевой и сульфатно-натриевой водой с минерализацией 5,2-5,8.

Для реконструкции ареала *Ps. raddei* на территории Байкальского региона в прошлом мы использовали программу Maxent 3.3.3a [9]. На первом этапе мы проанализировали, какие климатические и ландшафтные условия являются оптимальными для монгольской жабы в настоящее время. Для этого был построен ареал по 399 точкам находок *Ps. raddei* в Предбайкалье, Забайкалье, Монголии и Северном Китае, затем в программу были введены ГИС-слои, содержа-

щие данные по современной высоте и 19 биоклиматическим параметрам ([www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)). Было установлено, что в исследованном регионе наибольшее влияние на распространение вида имеет одна климатическая переменная (средняя температура самого теплого квартала) и высота. Исходя из выявленных закономерностей, были построены карты подходящих условий для обитания монгольской жабы в регионе в период сартанского оледенения (21 тыс. лет назад) и казанцевского межледниковья (120-140 тыс. лет назад) (с использованием данных по палеоклиматам в [www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)). В период казанцевского межледниковья благоприятные условия для существования монгольской жабы были намного обширнее в географическом плане: Восточная Сибирь, отдельные участки в Тункинском районе, Якутия, о. Сахалин, обширные котловины в Монголии и Китае. В период сартанского оледенения эти площади уменьшились.

Для выявления ландшафтной приуроченности монгольской жабы мы использовали программу ARCVIEW 3.2. Были созданы слои, содержащие данные по местонахождениям монгольской жабы в регионе и по распределению растительных сообществ (в соответствии с «Картой растительности юга Восточной Сибири») [12]. С использованием приложения Geoprocessing wizard было установлено, что монгольская жаба в регионе населяет разнотравные, злаковые и осоково-злаковые степи, преимущественно солонцеватые луга, болота и остепненные участки с легкими песчаными, суглинистыми и аллювиальными почвами, также встречается по долинным осоковым переувлажненным лугам в сочетании с ерниковыми и ивовыми зарослями. На настоящий момент нам неизвестно существование баз данных по палеоландшафтам региона, поэтому мы не можем уточнить картографические реконструкции ареалов монгольской жабы, полученные на основе биоклиматических данных.

Верификация наших построений требует палеонтологических данных, которых на настоящий момент очень мало. В регионе известны только остатки монгольской жабы из местонахождений Береговая (нижний эоплейстоцен), Додогол (средний и верхний эоплейстоцен) и Тологой (верхний неоплейстоцен – голоцен) [4].

Нами была предпринята попытка гипотетической реконструкции истории ареала монгольской жабы в Байкальском регионе [2]. Исходя из того, что остатки именно монгольской жабы обнаружены: 1) в верхнем миоцене (в Павлодарском Прииртышье); 2) с плиоцена и до среднего

неоплейстоцена включительно по всей Восточной Европе; 3) в верхнеплиоценовом местонахождении Бурал-Обо в Монголии [8] и в позднем плиоцене в Забайкалье и Прибайкалье (базируемся на предположении, что уже сформировалась мозаика ландшафтов, близкая к современной [10, 13], и предполагаем, что монгольская жаба в регионе могла появиться уже в плиоцене).

Существование популяций монгольской жабы на о. Ольхон, отделившемся от материка предположительно в эоплейстоцене [10], гово-

рит о том, что монгольская жаба была широко распространена на территории Бурятии и всего Прибайкалья уже в эоплейстоцене.

В настоящее время мы проводим анализ остатков амфибий из нескольких местонахождений на территории Бурятии, а также филогеографический анализ популяций *Ps. raddei*, что позволит, мы надеемся, вкупе с привлечением палеобиоклиматических данных по большим временным промежуткам точнее восстановить историю формирования ареала монгольской жабы в Байкальском регионе.

#### Литература

1. Белова В.А. История развития растительности котловин Байкальской рифтовой зоны (на примере Байкальской и Верхечарской котловин). – М.: Наука. 1975. 142 с.
2. Растительность юга Восточной Сибири / Белов А.В. и др. М. 1:1 500 000. – М.: ГУГК СССР, 1972.
3. Бухаров А.А., Фиалков В.А. Геологическое строение дна Байкала: взгляд из «Пайсиса». – Новосибирск: Наука, 1996. 118 с.
4. Кузьмин С.Л., Семенов Д.В. Список фауны земноводных и пресмыкающихся России. – М. КМК, 2006. – 139 с.
5. Литвинов Н.И. Земноводные и пресмыкающиеся Прибайкальского национального парка // Тр. Прибайкальского национального парка. 2007. Вып. 2. С. 150-164.
6. Литвинов Н.И. Сравнительная характеристика фауны наземных позвоночных островов Байкала // Фауна Сибири и ее хозяйственное использование. – Иркутск, 1978. С. 40-44.
7. Литвинов Н.И. Фауна островов Байкала (наземные позвоночные). – Иркутск, 1982. С. 132.
8. Литвинов Н.И., Гаврилова И.С. К распространению монгольской жабы на западном побережье Байкала // Известия Ирк. СХИ: сб. работ кафедр охотоведения и зоологии. 1960. Вып. 18. 241 с.
9. О распространении земноводных и пресмыкающихся в Прибайкалье (Гос. природный зап. «Байкало-Ленский») / Ю.И. Мельников и др. // Тр. Байкало-Ленского гос. природного заповедника. – Иркутск, 2001. Вып. 2. С. 119-123.
10. Плешанов А.С., Попов В.Д. К экологии монгольской жабы (*Bufo raddei* Str.) в Восточной Сибири // Герпетол. исслед. Восточной Сибири и на Дальнего Востоке. – Л.: ЗИН, 1981. С. 85-87.
11. Ратников В.Ю. Бесхвостые земноводные и ландшафтные обстановки позднего кайнозоя Западного Забайкалья // Геология и геофизика. 1997 Т. 38, 39. С. 1458-1464.
12. Чикалина Л.Г., Дурнев Ю.А. Монгольская жаба (*Bufo raddei* Strauch, 1876) в дельте реки Голоустной: новые данные по распространению и экологии // Байкальский зоологический журнал. 2009. № 3. С. 35-38.
13. Земноводные Бурятии / Н.А. Щепина и др. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2009. 148 с.
14. Hodrova M. Find of *Bufo raddei* in the upper Pliocene Bural-Obo locality (Mongolia) // Acta Univ. Carol. Geol. 1986. № 2. P. 171-186.
15. Phillips S.J. Maximum entropy modeling of species geographic distributions / S.J. Phillips, R.P. Anderson, R.E. Schapire // Ecological Modelling 2006. Vol. 190. 3-4. P. 231-259.

Щепина Наталья Алексеевна, кандидат биологических наук, ведущий инженер лаборатории экологии и систематики животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. 670042, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: natschepina@rambler.ru.

Борисова Наталья Геннадьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией экологии и систематики животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670042, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: nboris@list.ru.

Старков Алексей Иннокентьевич, инженер лаборатории экологии и систематики животных ИОЭБ СО РАН, 670042, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: alexstarkov@mail.ru

Schepina Natalia Alekseevna, Ph.D., Senior Engineer Laboratory of Ecology and Systematics of Animals, Institute of General and Experimental Biology, Russian Academy of Sciences, 670042, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, 89148441761, e-mail: natschepina@rambler.ru

Borisova Natalia Gennad'evna, Ph.D., Senior Research Fellow, Head of the Laboratory of Ecology and Systematics of Animals, Institute of General and Experimental Biology, Russian Academy of Sciences, 670042, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, tel. 8 (3012) 433247, e-mail: nboris@list.ru.

Starkov Aleksei Innokent'evich, the engineer of Ecology and Systematics Laboratory Animal IOEB SB RAS, 670042, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, tel. 8 (3012) 433247, e-mail: alexstarkov@mail.ru

**Органотрофные бактерии гидротерм Байкальской рифтовой зоны  
и их функциональная роль в микробном сообществе**

Аэробные, факультативно анаэробные и анаэробные гидролитические бактерии (протеолитики, амилитики, целлюлолитики, липолитики и др.) широко распространены в воде, донных осадках и микробных матах гидротерм. В гидротермах Байкальской рифтовой зоны типичными представителями бактерий-гидролитиков являются алкалотермофильные бациллы, способные утилизировать органические вещества в щелочных водах горячих источников.

**Ключевые слова:** гидролитики, протеолитики, термальные источники Байкальской рифтовой зоны.

**O.B. Babasanova, V.G. Budagaeva,  
D.D. Barkhutova, B.B. Namsaraev**

**Organotrophic bacteria of hydrotherms Baikal rift zone  
and their functional role in microbial community**

Aerobic, facultative anaerobic and anaerobic hydrolytic bacteria (proteolytic, amilolytic, cellulolytic, lipolytic bacteria, etc.) are common in water, sediments and microbial mats of hydrotherms. The typical of the hydrolytic bacteria of hydrotherms of Baikal rift zone are alkalothermophilic bacilli which can utilize organic compounds in alkaline waters of the hot springs.

**Key words:** hydrolytic, proteolytic bacteria, Baikal rift zone hydrotherms.

Геохимическая деятельность микроорганизмов в термальных источниках связана с их участием в процессах продукции и деструкции органического вещества, разрушении и синтезе минералов, образовании и потреблении газов, изменении физико-химических условий среды обитания, формирования химического состава и лечебного фактора. Органотрофные термофильные бактерии являются экстремофилами, представляющими значительный интерес как для фундаментальных исследований, так и для потенциальных практических применений [1, 2].

Нами было изучено распространение органотрофных бактерий-деструкторов в гидротермах Байкальской рифтовой зоны – Алла, Кучигер, Умхей, Гарга. Пробы микробных матов и донных осадков были отобраны в 2004-2005 гг.

Вода источников Алла, Кучигер, Умхей, Гарга являются щелочными (рН от 8,2 до 9,9) с сульфатным натриевым или сульфатно-гидрокарбонатным натриевым составом с низкой минерализацией (140-1000 мг/л). Вода источников Алла, Кучигер, Умхей содержит сероводород и сульфиды, концентрация которых варьирует от 2 до 42 мг/л в различных выходах.

В продукционных процессах в гидротермах важную роль играют цианобактерии. При исследовании видового состава цианобактерий наибольшее разнообразие выявлено в гидротерме Баунтовского района, затем в гидротермах Алла и Уро (по 14 видов) и Гарга (13 видов). Наименьшее количество зафиксировано в источнике Кучигер и Умхей (4 и 5 видов, соответственно) [3].

Ранее было показано, как микробное сообщество гидротерм Алла и Гарга участвует в образовании таких минералов как кремнезем, кальцит и отложениях серы [4]. При этом активную роль играют цианобактерии, а также бактерии-деструкторы различных функциональных групп.

В деструкционных процессах трансформации органического вещества в микробных сообществах термальных источников принимают участие бактерии различных физиологических групп, связанные между собой тесными трофическими взаимодействиями. На начальных этапах деструкции при 55–72,5 °С важную роль играют бактерии-гидролитики, разлагающие полимерные соединения. Доминирующими физиологическими группами как в илах, так и в микробных матах гидротерм были протеолитические бактерии, максимальная численность которых достигала 1 млн кл/мл. Наибольшее количество аэробных протеолитических бактерий выявлено в донных осадках источников Алла с температурами 59–72 °С на выходах. Количество бактерий, гидролизующих углеводы, варьировало от 10 до 100 тыс. кл/мл. Практически во всех источниках численность сахаролитических гидролитиков была на порядок выше в микробных матах, чем в донных отложениях. В донных осадках численность бактерий-амилитиков снижалась на 1–2 порядка. Число липолитических бактерий достигало 1000 кл/мл. В целом картина распространения бактерий-липолитиков в микробных матах и донных отложениях одинакова. Количество бактерий-целлюлолитиков колебалось от 10

до 1000 кл/мл как в микробных матах, так и в донных осадках. При повышении температуры от 47,3 до 72,5°C численность этих микроорганизмов снижалась на 1–2 порядка. Выявленная группа бактерий в основном представлена подвижными спорообразующими палочками.

Ранее нами был выделен и описан новый вид алкалотолерантной термофильной факультативно анаэробной органотрофной бактерии «*Anoxybacillus mongoliensis*» из гидротермы Монголии [5].

Из проб микробных матов и донных осадков гидротерм Гарга и Алла с различным температурным режимом и различной – от слабощелочной до сильно-щелочной реакции среды – было выделено восемь штаммов факультативно-анаэробных протеолитических бактерий. Морфологически клетки бактерий представлены различными спорообразующими грамположительными палочками, размеры которых варьировали в пределах от 0,9-2,3 x 1,9-8,4 мкм. Размеры спор составляли 0,8-0,9 x 0,9-1,2 мкм (рис. 1).

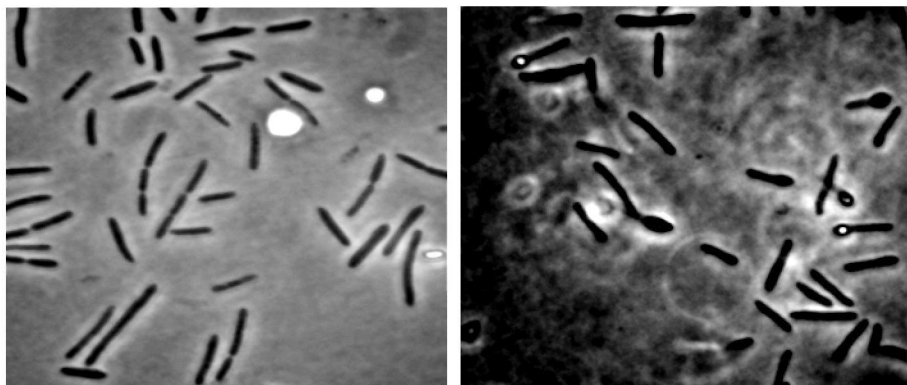


Рис. 1. Факультативно-анаэробные протеолитические бактерии, выделенные из термальных источников Баргузинской долины (масштабная метка 10 мкм)

Исследование экофизиологии выделенных культур протеолитиков из термальных источников показало, что они способны развиваться в широком диапазоне температур (23-60 °C) и pH (7,6-10), проявляя свойства алкало- и термотолерантности.

Для культур из гидротермы Гарга оптимальная температура роста варьировала от 45 до 60°C, диапазон развития составил 37-75°C. Для аллинских штаммов диапазон роста определен в пределах 35-67°C. Оптимальная температура роста 45-50°C (рис. 2).

Культуры использовали широкий спектр субстратов. Все штаммы способны в аэробных условиях утилизировать многие органические соединения, наиболее активно применялись углеводы группы гексоз. Из группы олигосахаридов наиболее потребляемым является сахароза и мальтоза по сравнению с лактозой и раффинозой. Большинство культур использует для роста

пептон, дрожжевой экстракт, гидролизат казеина, глюкозу, маннозу, фруктозу, мальтозу, сахарозу, глицерин, дульцит, маннит и инозит. Слабый рост отмечен на арабинозе, галактозе, рамнозе, лактозе и этаноле.

Практически все исследованные штаммы были способны к брожению на глюкозе и сахарозе, но не сбраживали рамнозу, пептон, гидролизат казеина и дрожжевой экстракт.

Каталазная и оксидазная активность отмечена у всех выделенных штаммов, что подтверждает их аэробный статус. Переход от аэробного к анаэробному существованию обуславливает у факультативных анаэробов смену катаболизма, прежде всего это переход к брожению, поэтому группировка этих организмов может играть важную роль в продуцировании органических кислот, которые могут влиять на процессы образования карбонатных минералов, ранее выявленных в исследуемых источниках [4].

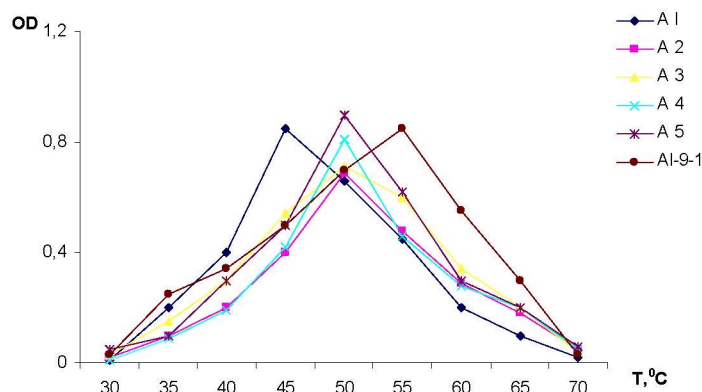


Рис. 2. Зависимость интенсивности роста штаммов, выделенных из гидротермы Алла от температуры

По культуральным признакам, морфофизиологическим и биохимическим свойствам все исследованные культуры были близки к представителям родов *Bacillus* и *Anoxybacillus*. Анализ гена 16S рРНК штаммов AI-9-1, Ga-1-1 и Ga-9-2 показал, что они являются представителями рода *Anoxybacillus*. Штаммы AI-9-1, Ga-1-1 образуют отдельный кластер на филогенетическом дереве, и ближайшим гомологом является *Anoxybacillus pushchinoensis* AT-2 (AB234214) [2]. Сходство между ними составляет 96 и 95% соответственно. Формирование этими штаммами отдельного кластера на филогенетическом дереве может являться следствием их эндемичности.

У штамма Ga-9-2 обнаружено 95% сходства с *A. flavithermus* DSM 2641 (Z26932), что также позволяет отнести выделенную культуру к возможному новому виду рода *Anoxybacillus*.

Анализ гена 16S рРНК штамма A2 показал, что он является представителем рода *Bacillus* и на 99% близок к *B. licheniformis*.

Таким образом, микробный биоценоз в гидротермах БРЗ представлен термофильными и мезофильными фото- и хемосинтезирующими

бактериями и сопутствующими им деструкторами разных физиологических групп.

В щелочных термальных источниках Байкальской рифтовой зоны при температуре от 35 до 90°C и pH от 8 до 10,6 широко распространены факультативно-анаэробные органотрофные бактерии, которые имеют значительный биотехнологический потенциал. Доминирующими физиологическими группами как в илах, так и в микробных матах гидротерм является протеолитические бактерии. В результате анализа гена 16S рРНК показано, что исследуемые штаммы, выделенные из гидротерм, относятся к представителям родов *Anoxybacillus* и *Bacillus*.

Органотрофные термофильные бактерии играют важную роль в цикле углерода гидротермальных систем. Они участвуют в деструкции органического вещества, создаваемого продуцентами, и их метаболиты используются деструкторами терминального этапа.

Изучение разнообразия и деятельности различных групп в ценозе и сопоставление с физико-химическими условиями позволяет изучить взаимосвязь геологических и биологических процессов.

Работа выполнена при поддержке Интеграционных проектов СО РАН №№ 94 и 5, гранта РФФИ 12-04-98079-р\_сибирь\_a.

#### Литература

1. *Anoxybacillus kamchatkensis* sp. nov., a novel thermophilic facultative aerobic bacterium with a broad pH optimum from the Geyser valley, Kamchatka / V. Kevbrin et al. // *Extremophiles*. 2005. - V. 9. - P. 391-398.
2. *Anoxybacillus pushchinensis* gen. nov., sp. nov., a novel anaerobic, alkaliphilic, moderately thermophilic bacterium from manure, and description of *Anoxybacillus flavithermus* comb. nov. / E. Pikuta et al. // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2000. V. 50. P.2109-2117.
3. Геохимическая деятельность микроорганизмов гидротерм БРЗ / Б.Б. Намсараев, Д. Д. Бархутова, Э. В. Данилова и др. – Новосибирск: Гео, 2011 – 302 с.
4. Минералообразование в цианобактериальных матах щелочных гидротерм Баргузинской впадины Байкальской рифтовой зоны / Е.В. Лазарева и др. // *Доклады Академии наук*. 2010. Т. 430. №5. С. 675-680.
5. *Anoxybacillus mongoliensis* sp. nov., a novel thermophilic proteinase producing bacterium isolated from alkaline hot spring, Central Mongolia / Z.B. Namsaraev et al. // *Микробиология*. 2010. Т. 79. № 4. С. 516-525.



*Будагаева Валентина Григорьевна*, аспирант лаборатории микробиологии ИОЭБ СО РАН, РБ, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: [valmpa@mail.ru](mailto:valmpa@mail.ru)

*Бабасанова Ольга Бадмажаповна*, кандидат биологических наук, главный технолог, ОАО «ЭМ-Байкал», г. Улан-Удэ, тел. 8(9021)61-28-39.

*Бархутова Дарима Дондоковна*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ИОЭБ СО РАН, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: [darima\\_bar@mail.ru](mailto:darima_bar@mail.ru)

*Намсараев Баир Бадмабазарович*, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией микробиологии ИОЭБ СО РАН, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, тел. 8(3012)43-49-02, факс.: 8(3012)43-30-34

Budagaeva Valentina Grygoryevna, post-graduate student of microbiology laboratory, IGEB SB RAS, RB, Ulan-Ude, Sahyanova str., 6, tel. 8(3012)43-49-02

Babasanova Olga Badmazhapovna, candidate of biological sciences, chief of technology «ЭМ-Байкал», тел. 8(9021)61-28-39

Barkhutova Darima Dondokovna, candidate of biological sciences, senior research worker of IGEB SB RAS, RB, Ulan-Ude, Sahyanova str., 6, tel. 8(3012)43-49-02

Namsaraev Bair Badmabazarovich, doctor of biological sciences, professor, the head of laboratory of microbiology IOGB SB RAS, RB, Ulan-Ude, Sahyanova str., 6, tel. 8(3012)43-49-02, fax.: 8(3012)43-30-34

УДК 576.809.51

© Е.С. Кашкак

## Сульфатредуцирующие бактерии минеральных источников Хойто-Гол

Исследована активность сульфатредуцирующих бактерий из микробных матов минеральных источников Хойто-Гол, использующих лактат в качестве источника энергии и углерода.

**Ключевые слова:** сульфатредуцирующие бактерии, лактат, сероводород.

E.S. Kashkak

### The sulfate reducing bacteria of mineral springs Hoito-Gol

Activity of sulfate reducing bacteria from microbial mates of mineral springs Hoito-Gol was studied. The growth of sulfate reducing bacteria was studied on lactate as source of energy and carbon.

**Key words:** sulfate reducing bacteria, lactate, sulphide hydrogen.

#### Введение

Процессы образования сероводорода в биосфере связывают в основном с деятельностью сульфатредуцирующих бактерий, имеющих большое значение для глобального круговорота серы. Сульфатредуцирующие бактерии осуществляют диссимиляционную сульфатредукцию, представляющую собой анаэробное дыхание, при котором сульфат служит конечным акцептором электронов (вместо кислорода) при окислении органических веществ или молекулярного водорода [1]. Разложение органических серосодержащих соединений (белков, аминокислот) в анаэробных условиях сопровождается выделением сероводорода. Образуется сероводород также при восстановлении серноокислых и серноватистокислых солей. Большое количество сероводорода образуют сульфатредуцирующие бактерии в процессе сульфатного дыхания [7].

Сульфатредуцирующие бактерии составляют высокоспециализированную физиологическую группу облигатно анаэробных бактерий, весьма различных морфологически, которые способны осуществлять диссимиляционное восстановление сульфатов до сероводорода.

Сульфатредуцирующие бактерии (СРБ) об-

ладают широкими метаболическими возможностями, что объясняет их широкое распространение и важную роль в процессах анаэробного разложения органических веществ в водоемах [5].

Целью настоящей работы явилась оценка численности сульфатредуцирующих бактерий минеральных источников Хойто-Гол.

#### Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись гидротермы Хойто-Гол, расположенные в долине р. Хойто-Гол (приток р. Сенцы, Восточный Саян). Минеральные источники Хойто-Гол относятся к низкотемпературным углекислым гидротермам, отличительной чертой которых является присутствие сероводорода, поступающего с вулканическими флюидами.

Пробы микробных матов были отобраны в период летних экспедиций 2011 г. Концентрацию сероводорода и сульфидов определяли с диметил-парафинелендиамином колориметрическим методом [3]. Скорость сульфатредукции определяли радиоизотопным методом с помощью меченного <sup>35</sup>S-сульфата [6].

Накопительные культуры СРБ выращивали методом предельных разведений на жидкой

элективной среде Баарса следующего состава (г/дм<sup>3</sup>): NH<sub>4</sub>Cl – 1,0; KН<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> – 0,5; CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O – 1,0; MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O – 2,0; (NH<sub>4</sub>)Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O – 0,5; 1%-й раствор Na<sub>2</sub>S в 1%-м растворе NaHCO<sub>3</sub> – 5-8 мл; 10%-й раствор лактата натрия – 3,5 мл. 1%-й раствор Na<sub>2</sub>S в 1%-м растворе NaHCO<sub>3</sub> и 10%-й раствор лактата натрия, соль Мора в сухом виде в маленькой пробирке с ватной пробкой стерилизовали отдельно и добавляли в стерильную среду перед посевом. Доводили pH среды до 7,0-7,4 [2, 5]. Посевы проводили в стерильных пробирках, наполненных доверху средой. Инкубировали их в термостате при 30<sup>0</sup>С. О росте СРБ судили по образованию черного осадка сульфида железа.

Морфологию, размеры, подвижность клеток изучали микроскопированием образцов с помощью светового микроскопа Axiostar plus (Carl Zeiss, Германия), снабженного фазово-контрастным устройством и фотодокументирующей системой. Готовились препараты живых и фиксированных окрашенных клеток.

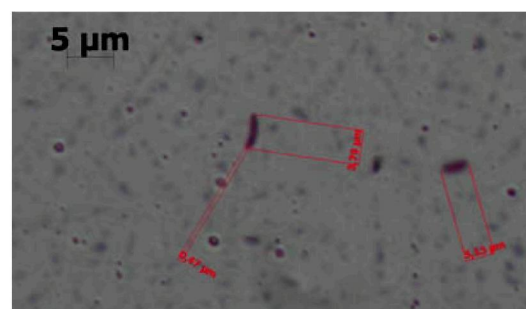
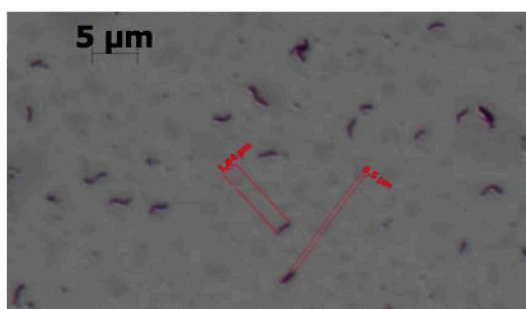


Рис. 1. Накопительные культуры сульфатредуцирующих бактерий на лактате

В зоне излива источников происходит образование сероводорода за счет сульфатредукции со скоростью 1,2–9,1 мгS/кг сут. По изливу ручья наиболее интенсивно процесс восстановления сульфатов протекал на станции Нг-01а (4,5 мгS/кг сут). Для этой станции характерно наиболее интенсивное развитие микробных матов, состоящих из бесцветных серобактерий. Наименьшая скорость сульфатредукции выявлена на станции Нг 02 (1,2 мгS/кг сут). Количество ис-

## Результаты и обсуждение

Минеральные источники Хойто-Гол – это пять выходов гидротермальной воды с суммарным дебетом 13 л/сек. Тип воды источников Хойто-Гол – гидрокарбонатная кальциево-натриевая. Максимальная температура выхода воды составляет +34,5<sup>0</sup>С, pH 6,7. Отличительным признаком источников Хойто-Гол является вынос с вулканическими флюидами сероводорода, концентрация которого составила 6,7 мг/дм<sup>3</sup>. Присутствие сероводорода в экосистеме этих минеральных вод является определяющим фактором для развития и функционирования микроорганизмов круговорота серы.

Из серных и смешанных микробных матов гидротерм Хойто-Гол выделены активные накопительные культуры мезофильных сульфатредуцирующих бактерий, которые представлены палочковидными формами и вибрионами (рис.1). Численность СРБ достигала 10<sup>10</sup> клеток/см<sup>3</sup> при использовании лактата в качестве источника углерода и донора электронов.

пользованного бактериями органического вещества в процессе сульфатредукции составило 3,4 мгС/кг сут. и 0,9 мгС/кг сут. соответственно [4].

Таким образом, проведенные исследования показывают, что сульфатредуцирующие бактерии активно участвуют в деструкции органического вещества. Они хорошо растут на лактате натрия. Для них наиболее оптимальна температура той природной среды, из которой были культивированы.

Работа выполнена при финансовой поддержке интеграционного проекта СО РАН №5.

### Литература

1. Грабович М.Ю. Участие прокариот в круговороте серы // Биология, 1999.
2. Данилова Э.В., Бархутова Д.Д., Брянская А.В. и др. Влияние экологических условий на распределение функциональных групп микроорганизмов в минеральных источниках Хойто-Гол (Восточный Саян) // Сибирский экологический журнал, 2009. – №1. – С. 45-53.
3. Иванов М.В. Применение изотопов для изучения интенсивности процесса редукции сульфатов в озере Беловодь // Микробиология. – 1956. – Т.25. №3. – С. 305-309.
4. Методы изучения водных микроорганизмов / С.И. Кузнецов, Г.А. Дубинина. – М.: Наука, – 288 с.

5. Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др. – М.: Академия, 2005. – 608 с.
6. Теплер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
7. Truper H. G., Shlegel H.G. Sulphur metabolism in Thiorodacea // Antonio Van Levenhoek. – 1964. – P. 225-238.

Кашкак Елена Сергеевна, аспирант, Бурятский государственный университет. 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: [kshlena@yandex.ru](mailto:kshlena@yandex.ru)  
Kashkak Elena Sergeevna, postgraduate, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, Smolina St., 24a.

УДК 551.42

© А.А. Раднагуруева, Е.В. Лаврентьева,  
С.В. Зайцева, Б.Б. Намсараев

### Влияние условий среды обитания на развитие гидротермического микробного сообщества в гидротермах Бурятии

Изучены физико-химические условия и химический состав нативных проб гидротерм. С помощью метода главных компонент показано, что функционирование гидротермического микробного сообщества регулируется в первую очередь такими факторами, как рН и содержание белка в пробах.

**Ключевые слова:** гидротермы, температура, рН, главный компонент.

A.A. Radnagurueva, E.V. Lavrentieva,  
S.V. Zaitseva, B.B. Namsaraev

### Effect of environment on the development of hydrolytic microbial communities in hydrothermal Buryatia

Physico-chemical conditions and chemical composition of native samples hydrotherms. Using the method of principal component showed that the hydrolytic function of the microbial community is primarily governed by factors such as pH and protein content in the samples.

**Key words:** hydrotherms, temperature, pH, Principal component.

#### Введение

Физико-химические параметры щелочных термальных вод имеют ряд особенностей: щелочность обусловлена не ионами карбонатной системы, а силикатными и даже боратными ионами; в водах более активно мигрируют аниогенные элементы, тогда как катиогенные элементы часто образуют слаборастворимые соединения; окисление переменного-валентных элементов происходит с большей скоростью [3]. Все эти факторы в сочетании с комбинированным воздействием высокого рН и температуры создают особые условия для существования экстремофильных микроорганизмов.

**Целью** исследования является изучение влияния физико-химических условий воды, химического состава донных осадков и микробных матов на развитие микробного сообщества термальных водных систем Забайкалья.

#### Объекты и методы исследования

Объекты исследования – термальные источники Алла, Гарга, Горячинск, Гусиха, Сеюя, Умхей, Уро, расположенные в Курумканском, Баргузинском, Прибайкальском районах Республики Бурятия. Для исследования были отобраны пробы воды с 2009 по 2010 г.

В местах отбора проб измеряли температуру, рН, минерализацию. Температуру измеряли сенсорным электротермометром Prima (Португалия), рН определяли потенциометрически при помощи портативного рН-метра (pHep2, Португалия). Минерализацию воды определяли при помощи портативного тестер-кондуктометра TDS-4 (Сингапур). Кислород в воде источника определяли методом Винклера. Содержание карбонатов, гидрокарбонатов определяли титрованием [1]. Содержание органического углерода ( $C_{org}$ ) в пробах определяли по методу Тюрина в модификации Никитина [4]. Определение содержания белка проводили по методу Лоури [2]. Определение численности бактерий-гидролитиков проводили методом предельных разведений на среде Пффеннига [2].

#### Результаты и обсуждение

Температура воды при выходе на поверхность термальных источников изменялась в широких пределах (табл. 1). Наиболее горячими на выходе были воды гидротерм Алла ( $70^{\circ}C$ ), Гарга ( $74^{\circ}C$ ), Гусиха ( $72^{\circ}C$ ) и Уро ( $69,1^{\circ}C$ ). Минеральные воды выхода источника Умхей имели температуру  $39-40^{\circ}C$ , Сеюя –  $50^{\circ}C$  и Горячинска –  $52,3^{\circ}C$ .

Значения рН варьировали от 8,2 до 9,77. Вы-

сокие значения (рН 9,2-9,77) зарегистрированы в воде гидротерм Сеюя, Умхей и Горячинск. Слабощелочная реакция отмечена в источниках Гарга и Гусиха (8,2-8,5).

Наибольшей минерализацией характеризуется источник Гарга – 0,67 г/дм<sup>3</sup>. Несколько меньшую минерализацию имеет Горячинск (0,53 г/дм<sup>3</sup>), за ним, в порядке убывания минерализации, следуют имеющие близкую минерализацию источники Гусиха (0,47-0,48 г/дм<sup>3</sup>), Умхэй (0,21-0,415 г/дм<sup>3</sup>), Сеюя (0,29-0,3 г/дм<sup>3</sup>), Алла (0,15-0,36 г/дм<sup>3</sup>) и Уро (0,17-0,26 г/дм<sup>3</sup>). По молярному соотношению наибольшей концентрацией главных ионов обладает вода источника Гарга.

Важным фактором для функционирования микробного сообщества является количественный и качественный состав органического вещества.

В природных образцах микробных матов и донных осадков исследованных источников было проведено определение углерода органического, белка, изотопного состава углерода органического вещества (ОВ).

Основные экологические параметры воды

термальных источников Забайкалья были проанализированы с использованием метода главных компонент, определения наиболее важных факторов функционирования системы [5, 6]. Суть этого метода сводится к выявлению направлений максимально сопряженного варьирования всех исследуемых признаков и переходу к четырем самым значительным из них. Комплексный анализ, основанный на этом методе, дает возможность ординации различных параметров в плоскости главных компонент по их сходству или различию.

Результаты исследований легли в основу набора данных, включающего физико-химические параметры воды и осадков (t, рН, O<sub>2</sub>, M, S<sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), тип пробы и основные характеристики деятельности микробных сообществ: численность протеолитиков, белок, Сорг и содержание углерода ОВ (рис. 1).

Были определены четыре главные компоненты (РС – Principal Component), которые объясняют 94% наблюдаемых вариаций (табл. 2).

Таблица 1

Физико-химическая характеристика гидротерм Забайкалья

Источник	T, °C	pH	M*, г/дм <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S, мг/дм <sup>3</sup>
Алла	70	8,9-9,5	0,15-0,36	16,5
Умхей	39-40	9,64-9,68	0,21-0,415	31,0
Гарга	74	8,5	0,67	<0,1
Сеюя	50	9,3-9,77	0,29-0,30	1,8
Гусиха	72	8,2-8,3	0,47-0,48	<0,1
Уро	69,1	8,8-9,2	0,17-0,26	<0,1
Горячинск	46-52,3	9,28-9,41	0,53	5,9

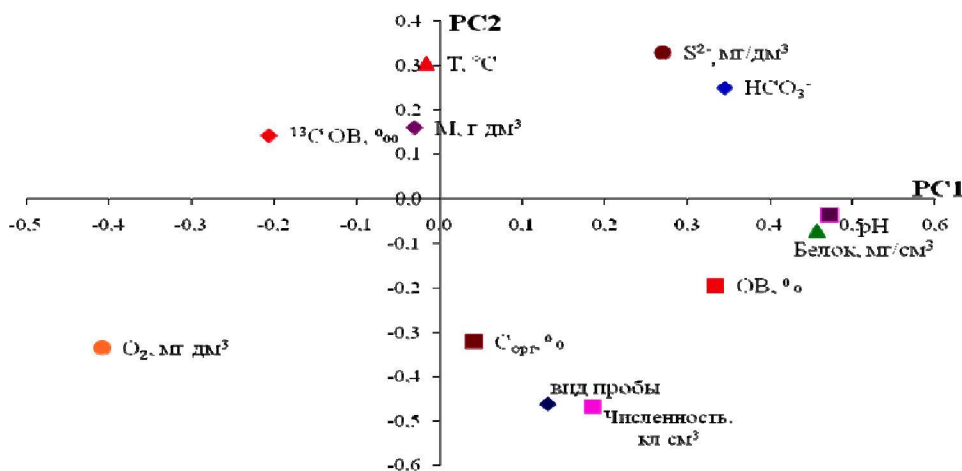


Рис. 1. Распределение факторов, влияющих на функционирование системы в пространстве РС1-РС2 (график нагрузок)

Таблица 2

Характеристика главных компонент

Параметры	PC1	PC2	PC3	PC4
Вид пробы		-0,46		
pH	0,47			
T, °C				-0,34
O <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		-0,34		
M, г/дм <sup>3</sup>			-0,61	
S <sup>2-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>			0,38	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,35			
Численность, кл/см <sup>3</sup>		-0,47		
C <sub>орг.</sub> , %				-0,45
Белок, мг/см <sup>3</sup>	0,46			
ОВ, %			-0,39	
<sup>13</sup> C ОВ, ‰				-0,59
D, %	<b>61</b>	<b>25</b>	<b>4,2</b>	<b>3,78</b>

PC1 объясняет 61% наблюдаемых параметров и представляет собой pH и количество белка в нативных пробах. Наибольший вклад во вторую компоненту PC2 – 25% наблюдаемых изменений в среде оказывают численность протеолитиков и тип пробы, состоящий из микробных матов и донных осадков. PC3 (минерализация и содержание органического вещества) и PC4 (темпера-

тура и содержание органического вещества) имеют меньшее значение, объясняя 4,2% и 3,78% изменений соответственно.

Анализ показал, что функционирование гидролитического микробного сообщества регулируется в первую очередь такими факторами, как pH и содержание белка в пробах.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, Интеграционные проекты СО РАН № 56, 94, 5 и ФЦП МО Соглашение 8116.

Литература

1. Аригушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Наука, 1980. – 487 с.
2. Ломоносов И.С. Геохимия и формирование современных гидротерм Байкальской рифтовой зоны. – Новосибирск: Наука, 1974.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук [и др.]; / под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. 608 с.
4. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. 3-е изд. – М.: Недра, 1970.
5. Geladi P. Analysis of multiway (multimode) data // Chemom. Intell. Lab. Syst. – 1989. – Vol.7. – P.11-30.
6. Gorban A.N. Zinovyev A. Principal manifolds and graphs in practice: from molecular biology to dynamical systems // Int. J. Neural Syst. – 2010. – Vol. 20. – No. 3. – 219–232.

*Раднагуруева Арюна Арсалановна*, младший научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, e-mail: [aryuna\\_rg@mail.ru](mailto:aryuna_rg@mail.ru)

*Лаврентьева Елена Владимировна*, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, ИОЭБ СО РАН, e-mail: [lena\\_l@mail.ru](mailto:lena_l@mail.ru)

*Зайцева Светлана Викторовна*, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, ИОЭБ СО РАН, e-mail: [lena\\_l@mail.ru](mailto:lena_l@mail.ru)

*Намсараев Баир Бадмабазарович*, доктор биологических наук, заведующий лабораторией микробиологии Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, ИОЭБ СО РАН, заведующий кафедрой экспериментальной биологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета, 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, e-mail: [bair\\_n@mail.ru](mailto:bair_n@mail.ru)

Radnagurueva Aryuna Arsalanovna, Research Associate, Institute of General and Experimental Biology, Russian Academy of Sciences, 670047, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, tel. (Working): 8 (3012) 43-49-02. e-mail: [aryuna\\_rg@mail.ru](mailto:aryuna_rg@mail.ru).

Lavrentieva Elena Vladimirovna, PhD, researcher at the Institute of General and Experimental Biology, Russian Academy of Sciences, 670047, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, IOEB RAS, tel. (Working): 8 (3012) 43-49-02, fax: 8 (3012) 43-30-34. e-mail: [lena\\_l@mail.ru](mailto:lena_l@mail.ru)

Zaitseva Svetlana Viktorovna, PhD, researcher at the Institute of General and Experimental Biology, Russian Academy of Sciences, 670047, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, IOEB RAS, tel. (Working): 8 (3012) 43-49-02, fax: 8 (3012) 43-30-34. e-mail: [lena\\_l@mail.ru](mailto:lena_l@mail.ru).

Namsaraev Bair Badmabazarovich, Sc.D., head of the Laboratory of Microbiology, Institute of General and Experimental Biology, Russian Academy of Sciences, 670047, Ulan-Ude, ul. Sakhyanovoy 6, IOEB RAS, tel. (Working): 8 (3012) 43-49-02, fax: 8 (3012) 43-30-34, Chair of Experimental Biology and Biology, Faculty of Geography, Buryat State University, 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin, 24a, BSU, tel. (Dean): 8 (3012) 21-15-93, fax: 8 (3012) 05.21.88. e-mail: [bair\\_n@mail.ru](mailto:bair_n@mail.ru)

УДК 577.472. (571.5)

© О.В. Шаргаева, А.М. Калашников, Д.Д. Цыренова

### Содержание хлорофилла *a* и разнообразие цианобактерий в микробных матах гидротерм Бурятии

В микробных матах термальных источников Бурятии содержание хлорофилла *a* достигает 6,66 – 695,0 мг/м<sup>2</sup>. Источники характеризуются большим разнообразием цианобактерий, выявлено 10 родов и 25 видов цианобактерий.

**Ключевые слова:** термальные источники, цианобактерии, хлорофилл *a*.

O.V. Shargaeva, A.M. Kalashnikov, D.D. Thyrenova

### Content of the chlorophyll *a* and variety of cyanobacteria in microbial mats of hydroterms of Buryatia

Content of the chlorophyll *a* reaches 6,66-695 mg/m<sup>2</sup>. Springs are characterized by a big variety of cyanobacteria. 10 genera and 25 species of cyanobacteria is identified.

**Keywords:** thermal springs, cyanobacteria, chlorophyll *a*.

Термальные источники являются местом активной деятельности микробных сообществ. Структура и функциональное разнообразие микробного сообщества минеральных источников во многом зависят от физико-химических условий: температуры, pH, окислительно-восстановительных условий среды, химического состава воды.

Спектрофотометрический анализ концентрации хлорофилла *a* и бактериохлорофиллов в природных образцах является эффективным методом оценки распространения цианобактерий в природе и продуктивности экосистемы [3].

Целью работы является изучение разнообразия цианобактерий и содержания хлорофилла *a*.

Непосредственно на месте отбора проб измеряли температуру и pH. Температуру измеряли сенсорным электротермометром Prima (Португалия), pH-среды – потенциометрическим pH-метром (pHер2, Португалия). Пробы воды, микробных матов, донных осадков и илов отбирали в стерильные емкости. Для определения видового состава цианобактерий пробы фиксировали 4%-м формалином, для оценки содержания хлорофилла *a* пробы фиксировали глицерином. В лаборатории хлорофилл *a* определяли спектрофотометрически. Для расчетов использовали уравнение Джеффри и Хамфри [4], которое учитывает одновременное присутствие в пробе хлорофиллов *a*, *b*, *c1+c2*:

$$[\text{Chl } a] = 11.85 A_{664} - 1.54 A_{647} - 0.08 A_{630}$$

В уравнении из значений оптической плотности предварительно вычли показания при 750 нм. Затем значение, полученное через уравнение, вставили в итоговую формулу, где  $v$  – объ-

ем растворителя в мл,  $L$  – толщина кюветы в см:  $C \text{ (мкг/образец)} = [\text{Chl}] \cdot v \text{ (мл/Лсм)}$ .

Микроскопирование цианобактерий проводили с помощью микроскопов МБИ-15 (Россия), PZO (Польша) и Axiostar plus (Carl Zeiss, Германия). Определение таксономической принадлежности цианобактерий на основании морфологических признаков проводили по Еленкину, Голлербаху [3, 4] и уточняли по Комареку и Анагностидису [2, 5].

Объектами исследований являлись термальные источники Бурятии: Алла, Кучигер, Умхей, Гарга, Уро, Гусиха (Баргузинская котловина) и Горячинск (побережье оз. Байкал). Пробы микробных матов были отобраны в августе 2012 г.

Важнейшим экологическим фактором, влияющим на формирование микробных сообществ гидротерм, является температура [3]. Исследованные термальные источники на выходах характеризовались различной температурой – от 39,2 (Кучигер) до 72 °С (Гарга). pH варьировала от 7,9 (Гарга) до 9,95 (Умхей) (табл. 1).

Микробные маты развивались на изливе и горячих ручьях, характеризовались различной толщиной, консистенцией и разной окраской: от светло-, темно-зеленого до желто-зеленого, пурпурного, с белым налетом (табл. 1).

В результате работы были получены количественные характеристики содержания хлорофилла *a* в цианобактериальных матах. Анализ спектров *in vivo* микробных матов показывает, что в них доминирует хлорофилл *a*, что указывает на преобладание цианобактерий в составе мата (рис. 1, 2).

Таблица 1

Описание проб матов гидротерм Бурятии

Источник	Станция	Т воды, °С	Описание мата
Алла	А1-12-1	46	Пурпурный многослойный мат, местами на поверхности наблюдается желто-зеленый оттенок
	А1-12-2	н.о.	Пурпурный мат, местами с белыми обрастаниями, рыхлый по консистенции
	А1-12-3	46	Зеленый цианобактериальный мат с розовым налетом, толщина 1 см
	А1-12-4	23	Темно-зеленый мат с серными обрастаниями, плотный по текстуре
	А1-12-6	н.о.	Темно-зеленый мат с серным налетом, плотная по текстуре, толщина 1 см.
Кучигер	Ку-12-1	39,2	Темно-зеленый цианобактериальный мат, вязкий по консистенции, толщина 0,5 см.
	Ку-12-2	37,5	Темно-зеленый цианобактериальный мат, вязкий по консистенции, толщина 0,5 см.
	Ку-12-3	н.о.	Тонкий темно-зеленый цианобактериальный мат
Умхей	Um-12-1	48,5	Желто-зеленый цианобактериальный мат с растительными остатками
	Um-12-2	38	Тонкий темно-зеленый мат
	Um-12-3	18	Зеленый мат с серными включениями
	Um-12-4	41	Тонкий ярко-зеленый цианобактериальный мат
	Um-12-5	17,8	Тонкий темно-зеленый мат с белыми обрастаниями
Гарга	Ga-12-1	72	Трехслойный мат с плотной текстурой, 1 слой – желто-зеленый, 2 – бурый, 3 – бледно-молочный
	Ga-12-2	51	Цианобактериальный мат с плотной текстурой
	Ga-12-3	53,7	Цианобактериальный мат с плотной текстурой
	Ga-12-4	40	Цианобактериальный мат с плотной текстурой
Уро	Uro-12-1	56	Трехслойный мат плотной текстуры, 1 слой – желто-зеленый, 2- темно-зеленый, 3 – пурпурный
	Uro-12-2	55	Многослойный цианобактериальный мат
	Uro-12-3	57	Пурпурный мат
	Uro-12-4	40	Темно-зеленый цианобактериальный мат
Гусиха	Gus-12-1	70,5	Тонкий мат молочного цвета
	Gus-12-2	66	Желто-зеленый мат
	Gus-12-3	67,5	Пурпурный+зеленый
	Gus-12-4	70	Желто-зеленый мат
	Gus-12-5	38	Зеленый цианобактериальный мат
Горячинск	Gor-12-1	51	Тонкий бледно-зеленый мат
	Gor-12-2	25	Цианобактериальный мат

Примечание: н.о. – не определено

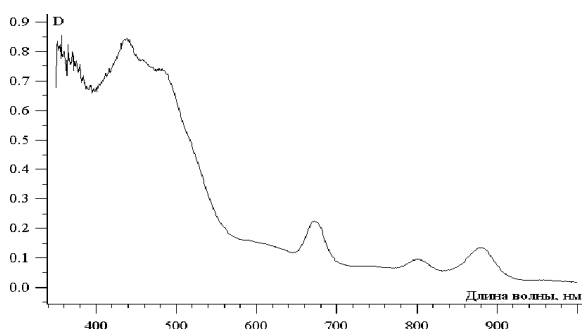


Рис. 1. Алла – станция 4

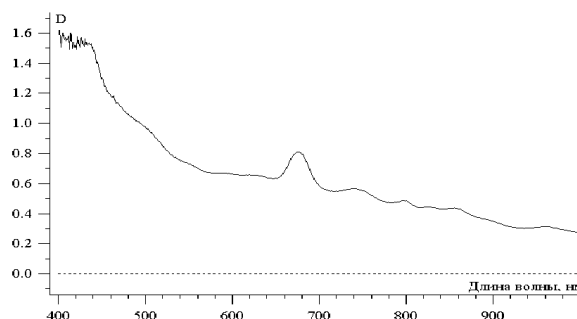


Рис. 2. Умхей – станция 5

Среднее содержание хлорофилла *a* в источниках находилось в пределах 6,66-695,0 мг/м<sup>2</sup>. Максимальная концентрация хлорофилла *a* обнаружена в источнике Умхей при температуре 17,8 °С, что составляет 695,0 мг/м<sup>2</sup> (табл. 2). Высокие значения содержания хлорофилла *a* связаны с массовым развитием цианобактерий в микробных матах. Так, при температурах 17,8 °С, 18 °С и 23 °С содержание хлорофилла *a* максимально (695,0 мг/м<sup>2</sup>; 444,8 мг/м<sup>2</sup>; 557,0 мг/м<sup>2</sup> соответственно).

Таблица 2

Содержание хлорофилла *a* в термальных источниках Бурятии

Источник	Станция	T воды, °C	C <sub>хл а</sub> , мг/м <sup>2</sup>
Алла	А1-12-1	46	69,2
	А1-12-2	-	н.о.
	А1-12-3	46	203,25
	А1-12-4	23	557,0
	А1-12-6	-	н.о.
Кучигер	Ку-12-1	39,2	333,3
	Ку-12-2	37,5	139,4
	Ку-12-3	-	236,7
Умхей	Um-12-1	48,5	17,35
	Um-12-2	38	553,9
	Um-12-3	18	444,8
	Um-12-4	41	6,66
	Um-12-5	17,8	695,0
Гарга	Ga-12-1	72	88,7
	Ga-12-2	51	51,2
	Ga-12-3	53,7	15,07
	Ga-12-4	40	74,2
Уро	Uro-12-1	56	-
	Uro-12-2	55	33,79
	Uro-12-3	57	-
	Uro-12-4	40	71,1
Гусиха	Gus-12-1	70,5	н.о.
	Gus-12-2	66	28,15
	Gus-12-3	67,5	н.о.
	Gus-12-4	70	-
	Gus-12-5	38	96,7
Горячинск	Gor-12-1	51	27,45
	Gor-12-2	25	41,8

Примечание: н.о. – не определено, -- хлорофилл *a* не обнаружен

Изученные микробные маты характеризовались большим разнообразием цианобактерий (табл. 3). Всего выявлено 10 родов и 25 видов цианобактерий. Формообразующими видами являлись *Leptolyngbya*, *Phormidium* (по 5 видов) и *Gloeocapsa* (4 вида), вторыми по распространенности были *Synechococcus* и *Anabaena* (по 3 вида) (табл. 3).

Таблица 3

Таксономический спектр цианобактерий источников Бурятии

Таксон/Станция	Алла	Кучигер	Умхей	Гарга	Уро	Гусиха	Горячинск
<i>Anabaena variabilis</i>							+
<i>Anabaena minutissima</i>				+			
<i>Anabaena contorta</i>				+			
<i>Calothrix sp.</i>		+					+
<i>Gloeocapsa minor</i>		+	+				
<i>Gloeocapsa minuta</i>	+	+	+	+			
<i>Gloeocapsa punctata</i>		+					
<i>Gloeocapsa turgida</i>	+		+				
<i>Leptolyngbya angustissima</i>	+			+			+
<i>Leptolyngbya foveolarum</i>							+
<i>Leptolyngbya frigida</i>	+			+		+	
<i>Leptolyngbya laminosa</i>	+		+	+	+	+	
<i>Leptolyngbya tenuis</i>						+	
<i>Lyngbya contorta</i>		+					
<i>Microcystis firma</i>	+						+
<i>Oscillatoria limosa</i>		+	+		+	+	+
<i>Phormidium foveolarum</i>			+				



<i>Phormidium laminosum</i>	+	+			+		
<i>Phormidium luridum</i>			+				
<i>Phormidium molle</i>	+			+			
<i>Phormidium komarovii</i>					+		
<i>Phormidium angustissimum</i>			+	+			
<i>Spirulina caldaria</i>			+				
<i>Synechococcus bigranulatus</i>	+		+	+		+	
<i>Synechococcus elongates</i>	+	+					
<i>Synechococcus lividus</i>	+	+	+	+	+		
<i>Synechocystis sp.</i>			+				
<b>Всего</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

В цианобактериальных матах гидротерм Бурятии было обнаружено 10 родов цианобактерий, формообразующими видами являлись *Phormidium* (6 видов) *Leptolyngbya* (5 видов), и *Gloeocapsa* (4 вида), вторыми по распространенности были *Synechococcus* и *Anabaena* (по 3 вида).

Таким образом, в результате проведенных исследований таксономический спектр цианобактерий гидротерм Бурятии пополнен 2 новыми видами. Так, в гидротерме Уро выявлен *Phormidium komarovii*, в источнике Умхей –

*Spirulina caldaria*, которые ранее не были обнаружены.

Наибольшей продуктивностью обладали маты из источников Алла, Умхей и Гарга, в которых доминировали цианобактерии *Gloeocapsa minuta*, *Leptolyngbya laminose*, *Synechococcus bigranulatus* и *Synechococcus lividus*.

Высокие значения содержания хлорофилла *a* связаны с массовым развитием цианобактерий в микробных матах. Изученные нами микробные маты по продуктивности не уступали ранее изученным цианобактериальным матам [6].

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 12-04-р\_сибирь\_a, №12-04-31187-мол\_a, Интеграционные гранты СО РАН № 5 и 94.

#### Литература

1. Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР.– М.: Советская наука, 1953. Вып. 2. – 398 с.
2. Еленкин А.А. Синезеленые водоросли СССР. Специальная часть. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Вып. 2. – С 990.
3. Микробные сообщества щелочных гидротерм / З.Б. Намсараев, Б.Б. Намсараев, В.М. Горленко, Д.Д. Бархутова – Новосибирск.: Изд-во СО РАН, 2006. – 111 с.
4. Намсараев З.Б. Микробные сообщества щелочных гидротерм: автореф. ... канд. биол. наук / Институт микробиологии РАН. – М., 2003. – 151 с.
5. Намсараев З.Б. Использование коэффициентов поглощения для расчета концентрации хлорофиллов и бактериохлорофиллов // Микробиология. –2009. – Т. 78, №6. – С. 836-839
6. Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokariota 2. Teil: Oscillatoriales // Süßwasserflora von Mitteleuropa / В. Büdel, G. Gärtner, L. Krienitz, M. Schagerl (Hrsg.), 2007. Bd. 19/2. – 759 p.
7. Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokariota 1. Teil: Chroococcales // Süßwasserflora von Mitteleuropa / Eds. Ettl H., Gärtner G., Heynig H., Mollenhauer D. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm; G.Fischer, 1999. Bd. 19/1. – 548 p.

Шаргаева Олеся Валерьевна, аспирант Бурятского государственного университета. 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, лаборатория микробиологии. Тел.: 8(3012)434902, 89500623090, e-mail: Sharga88@mail.ru.

Калашников Александр Михайлович, младший научный сотрудник Института микробиологии им. Виноградского, лаборатории экологии и геохимической деятельности микроорганизмов. 117312, г. Москва, Пр. 60-летия Октября, д.7, корп. 2. Тел. 8(4991)352139, 89199997973, e-mail: alkalash19@gmail.com.

Цыренова Дулма Доржиевна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, лаборатория микробиологии. Тел.: 8(3012)434902, 89246537048, e-mail: baldanovaD@rambler.ru.

Shargaeva Olesya Valeryevna, the post graduate student of the Buryat State University. 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str., 6, the laboratory of microbiology. Tel.: 8(3012)434902, 89500623090. e-mail: Sharga88@mail.ru.

Kalashnikov Aleksandr Mikhailovich, the junior researcher of Winogradsky Institute of Microbiology. 117312, Moscow, 60 years of October Prospectus, 7. Tel.: 8(4991)352139, 89199997973. e-mail: alkalash19@gmail.com.

Tsyrenova Dulma Dorzhievna, candidate of biology, the junior researcher of the Institute of general and experimental biology SB RAS. 670047, Ulan-Ude, Sakhyanova str., 6, the laboratory of microbiology. Tel.: 8(3012)434902, 89246537048. e-mail: baldanovaD@rambler.ru.

**Первая находка *Centrorhynchus aluconis* (Müller, 1780)  
у монгольской ящурки *Eremias argus* Peters, 1869 в Забайкалье**

Впервые у монгольской ящурки в Забайкалье обнаружен *Centrorhynchus aluconis*. Определена относительная численность *C. aluconis* в популяциях монгольской ящурки. Дана морфология личинки скребня.

**Ключевые слова:** скребни, *Centrorhynchus aluconis*, рептилии, монгольская ящурка, морфология, зараженность.

**D.R. Baldanova, T.R. Khamnueva, N.A. Schepina**

**The first finding of *Centrorhynchus aluconis* (Müller, 1780)  
in *Eremias argus* Peters, 1869 in Transbaikalia**

It is reported for the first time on finding of *Centrorhynchus aluconis* (Müller, 1780) in *Eremias argus* Peters, 1869 in Transbaikalia. The incidence and degree of infestation of *E. argus* with *C. aluconis* have been studied.

**Keywords:** acanthocephalans, *Centrorhynchus aluconis*, reptiles, *Eremias argus*, morphology, prevalence of invasion.

*Centrorhynchus* – большой род, включающий 75 видов [6]. *C. aluconis* является широко распространенным паразитом, он отмечен в Европе, Азии, Южной Америке. В России – на Кавказе и в Самарской области, на территории бывшего СССР он обнаружен на Украине, в Азербайджане, Туркмении [5, 7]. Обязательными дефинитивными хозяевами являются хищные птицы, факультативными дефинитивными – млекопитающие. Амфибии и рептилии являются резервуарными хозяевами. Из рептилий он отмечен у ящерицы полосатой, геккона каспийского, агамы кавказской, ящурок Штрауха и разноцветной, полозов желтобрюхого и краснополосого, медянки, стрела-змеи, эфы песчаной, гадюки обыкновенной, гюрзы [2].

Монгольская ящурка *Eremias argus* обитает в Китае, Монголии и Корее. В России это пресмыкающееся распространено на юге Бурятии, на юго-западе Забайкальского края. Северной границей ареала в Западном Забайкалье является р. Селенга. Проведено единственное гельминтологическое исследование монгольской ящурки на территории Забайкалья [2]. Обнаружено, что у монгольской ящурки до настоящего времени скребни не отмечались.

**Материалы и методы**

Отлов монгольских ящурок проводили в Иволгинской котловине Республики Бурятия (местность Тапхар) и вблизи г. Улан-Удэ (113 квартал); июль–сентябрь 2009 г. – 62 экз., ав-

густ–сентябрь 2011 г. – 33 экз. (табл. 1). Ящурки исследованы методом полного гельминтологического вскрытия [3].

Тотальные препараты цистакантов, фиксированных 70-градусным этанолом, приготовлены в соответствии с методическими рекомендациями [4]. Проведены промеры 12-мерных признаков инцистированного скребня (табл. 2). Измерение морфометрических показателей сделано на 4 экз. самцов скребней от монгольской ящурки на микроскопе Axiostar Plus в программе Axiovision.

**Результаты и обсуждение**

При исследовании гельминтофауны монгольской ящурки в полости тела двух рептилий были обнаружены крупные овоидные цисты, которые были определены как *C. aluconis*. Он впервые отмечен в Южном Забайкалье и также впервые отмечен у монгольской ящурки. Скребень паразитирует у ящурки на личиночной стадии. Цистакант, заключенный в капсулу, прикрепляется в полости тела к серозной оболочке. Капсула соединительно-тканная, легко разрывается при отделении скребней от тканей хозяина. Скребней с эвагинированным хоботком не обнаружено.

Скребни были выявлены во взрослых ящурках самой крупной размерной группы. Зараженные ящурки отловлены в антропогенных ландшафтах.

Экстенсивность инвазии монгольской ящурки *C. aluconis* в Забайкалье невысока (табл. 1).

Таблица 1

Зараженность монгольской ящурки *C. aluconis*

Место отлова	Уровень зараженности			
	Год	Экстенсивность инвазии, %	Индекс обилия, экз.	Интенсивность инвазии, экз.
Иволгинская котловина, n=33	2009	3,03	0,27	9
Тапхар, n=10	2009	0	0	0
113 квартал, n=19	2009	5,26	0,15	3
113 квартал, n=33	2011	0	0	0

Таблица 2

Морфологические показатели самцов *C. aluconis*

Показатели	X, мм	s
1. Длина цисты	12,98	0,461
2. Ширина цисты	1,47	0,129
3. Длина хоботкового влагалища	0,64	0,026
4. Ширина хоботкового влагалища	0,34	0,063
5. Длина лемниска	0,72	0,008
6. Ширина лемниска	0,12	0,001
7. Длина I семенника	0,50	0,002
8. Ширина I семенника	0,27	0,031
9. Длина II семенника	0,49	0,031
10. Ширина II семенника	0,31	0,028
11. Длина цементной железы	2,90	0,655
12. Ширина цементной железы	0,27	0,004

Обозначения: x – средняя; s – среднее квадратическое отклонение

Форма цисты яйцевидная, хоботок и задняя часть тела инвагинированы (рис. 1). Длина цисты варьирует от 13,58 до 7 мм, ширина от 1,6 до 1,3 мм. Лемниски длиннее хоботкового влагалища. Семенники овальные, располагаются друг за другом. Цементные железы длинные, трубчатые, диаметром 0,26 мм. Число продольных ря-

дов крючьев 35, в каждом ряду 16-17 крючьев, из них 4 крупных, остальные – мелкие шипы. Крючья имеют хорошо развитый корень, направленный назад, с отростком, направленным вперед. Шипы в передней части хоботка имеют вилкообразно раздвоенные корни (рис. 2).



Рис. 1. Самец *C. aluconis*

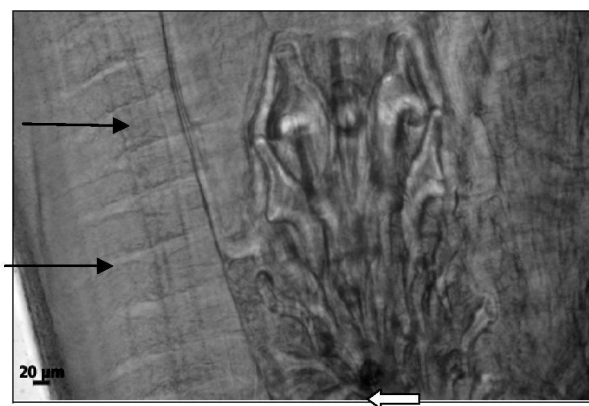


Рис. 2. Крючья ⇔ и шипы → на хоботке *C. aluconis*

До сих пор в Байкальском регионе из центро-ринхид был отмечен только *C. globocaudatus* у тетерева (инвазировано 3 экз. из 6) и болотного луна (обнаружен у 1 экз. из 4) в дельте р. Селенга и Верхняя Ангара [1]. *C. globocaudatus*, так же как и *C. aluconis*, является характерным паразитом хищных птиц, имеющих большой круг хозяев и очень широкий ареал. Эти два вида отличаются прежде всего вооружением хоботка. У *C. aluconis* число крючьев в ряду 15-17, тогда как у *C. globocaudatus* 20-24, при этом шипы у *C. aluconis* имеют хорошо выраженные вилкообразно раздвоенные корни.

Существуют противоположные точки зрения о валидности *C. Globocaudatus*. И.Ж. Гольван [8, 9] считает этот вид синонимом *C. aluconis*, тогда как В.И. Петроченко [5], И.Г. Хохлова [7], О.М. Амин [6] считают его валидным видом, отличающимся от *C. aluconis* многими морфологическими признаками, прежде всего формой и размерами хоботка, его вооружением, морфологией корней крючьев и шипов.

К сожалению, в нашем исследовании мы обнаружили только инцистированных скребней. Однако размеры цисты, морфология вооружения хоботка, особенно наличие переднего отростка у крючьев и вилкообразно раздвоенного корня у передних шипов, которых нет у *C. globocaudatus*, позволили нам определить цистаканта как *C. aluconis*.

Для окончательного решения о видовой принадлежности скребней из монгольской ящурки необходимо выявить фауну скребней рода *Centrorhynchus* хищных птиц региона и/или провести экспериментальное заражение лабораторных животных цистакантами из ящурки, а также провести молекулярно-генетическую идентификацию.

#### Заключение

Впервые у монгольской ящурки в Забайкалье обнаружен *C. aluconis*. Определена относительная численность *C. aluconis* в популяциях монгольской ящурки.

Работа выполнена при частичной поддержке проекта 30.11 программы РАН «Живые системы».

#### Литература

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. – Л., 1985. – 120 с.
2. Ивашкин В.М., Контримавичус В.Л., Назарова Н.С. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М.: Наука, 1971. – 123 с.
3. Некрасов А.В., Тимошенко Т.М. Гельминты хищных птиц и сов Прибайкалья // Сохранение экосистем и организация мониторинга особо охраняемых территорий. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1996. – С. 89-91.
4. Петроченко В.И. Акантоцефалы домашних и диких животных. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т. 2. – 435 с.
5. Хохлова И.Г. Акантоцефалы наземных позвоночных фауны СССР. – М.: Наука, 1986. – 277 с.
6. Шарпило В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР. – Киев: Наукова думка, 1976. – 288 с.
7. Amin O.M. Classification. 1985. In Biology of the acanthocephala. D.W.T. Crompton, and B.B. Nickol (eds). – Cambridge University Press, Cambridge, U.K. – P. 27-72.
8. Golvan Y.J. Le Phylum des Acanthocephala. 3 note. La Classe de Palaeacanthocephala (Meyer, 1931) // Ann. parasitol. hum. et comp. – 1960. – V. 35. – P. 76-91.
9. Golvan Y.J. Le genre *Centrorhynchus* L  he, 1911 (Acanthocephala – Polymorphidae): revision des especes europeennes et description d’une nouvelle espece africaine, parasite de rapace diurne. – Bull. Inst. fondam. Afr. Noire A, 1956. – Vol. 18. – No 3. – P. 732-785.

*Балданова Дарима Ринчиновна*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии и систематики животных, зам. директора, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ, 670047, тел.: 8(3012)434225, e-mail: [darima\\_baldanova@mail.ru](mailto:darima_baldanova@mail.ru)

*Хамнуева Татьяна Романовна*, кандидат биологических наук, ведущий инженер лаборатории экологии и систематики животных, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ.

*Щепина Наталья Алексеевна*, кандидат биологических наук, ведущий инженер лаборатории экологии и систематики животных, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, ул. Сахьяновой, 6, Улан-Удэ, тел.: 89148441761.

*Baldanova Darima Rinchinovna*, Ph.D., Senior Researcher, Laboratory of Ecology and Systematics of Animals, Deputy Director, Institute of General and Experimental Biology, ul. Sakhyanovoy 6, Ulan-Ude, 670047, Russia, 8 (3012) 434225, [darima\\_baldanova@mail.ru](mailto:darima_baldanova@mail.ru)

*Khamnueva Tat'yana Romanovna*, Ph.D., Senior Engineer Laboratory of Ecology and Systematics of Animals, Institute of General and Experimental Biology, ul. Sakhyanovoy 6, Ulan-Ude, 670047, Russia.

*Schepina Nataliya Alekseevna*, Ph.D., Senior Engineer Laboratory of Ecology and Systematics of Animals, Institute of General and Experimental Biology, ul. Sakhyanovoy 6, Ulan-Ude, 670047, Russia, 89148441761.

УДК 591.69:811.2:542

© А.А. Кидов, А.Л. Тимошина,  
К.А. Матушкина, Е.Г. Коврина

**Паразитизм европейского лесного клеща *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)  
(Acari, Parasitiformes: Ixodidae) на ящерице Браунера, *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909)  
(Reptilia, Sauria: Lacertidae)**

Приводятся новые данные о паразитировании личинок и нимф европейского лесного клеща *Ixodes ricinus* L. (1756) на ящерице Браунера, *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909) в Краснодарском крае.

**Ключевые слова:** европейский лесной клещ, *Ixodes ricinus*, ящерица Браунера, *Darevskia brauneri*, паразитизм, Северо-Западный Кавказ.

А.А. Kidov, A.L. Timoshina,  
K.A. Matushkina, E.G. Kovrina

**Parasitism of European forest tick, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)  
(Acari, Parasitiformes: Ixodidae) on Brauner's rock lizard, *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909)  
(Reptilia, Sauria: Lacertidae)**

New data on parasitism of larva and nymphs of European forest tick. *Ixodes ricinus* on Brauner's rock lizard, *Darevskia brauneri* in Krasnodar region are given.

**Keywords:** European forest tick, *Ixodes ricinus*, Brauner's rock lizard, *Darevskia brauneri*, parasitism, Northwestern Caucasus.

**Введение**

Европейский лесной, или собачий клещ, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) - широко распространенный временный эктопаразит с длительным питанием. Список хозяев *I. ricinus* насчитывает десятки видов наземных позвоночных, включая человека [2]. Ареал вида охватывает большую часть лесного пояса Европы до Волги на востоке, Северную Африку (Марокко, Алжир и Тунис), Малую Азию (Турция), Кавказский регион, включая Талыш, а также Северный Иран и юго-запад Туркменистана [6]. *I. ricinus* играет ключевую роль в распространении трансмиссивных заболеваний человека (иксодовые клещевые боррелиозы, клещевой энцефалит, туляремия) и сельскохозяйственных животных (бабезиоз крупного рогатого скота, анаплазмозы крупного и мелкого рогатого скота), в связи с чем его биология изучена достаточно полно [1]. Хозяевами взрослых клещей этого вида являются крупные и средние млекопитающие, а личинки и нимфы в качестве прокормителей используют обычно мелких зверей (мышевидные грызуны и насекомоядные) и в меньшей степени птиц и пресмыкающихся [2]. Несмотря на то, что трофические связи представителей рода *Ixodes* с рептилиями обычно второстепенны и ограничены личиночной и нимфальной стадиями развития [2, 7], в периоды депрессии численности грызунов роль пресмыкающихся в про-

кормлении *I. ricinus* оказывается существенной [1]. Лесной клещ в Европе паразитирует на многих настоящих ящерицах семейства Lacertidae [9-10]. Некоторые рептилии – прокормители его нимф и личинок (прыткая, *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, зеленая, *L. viridis* Laurenti, 1768 и крымская, *Podarcis taurica* (Pallas, 1813), ящерицы) – участвуют в переносе возбудителей боррелиозов *Borrelia burgdorferi* sensu lato, в т.ч. геновидов: *B. afzelii*, *B. lusitaniae* и *B. valaisiana* [5, 8].

Роль рептилий в питании иксодовых клещей логично возрастает в регионах, характеризующихся высокой биомассой настоящих ящериц, нередко превышающей таковую у мелких млекопитающих. Наибольшей численностью и видовым разнообразием характеризуются настоящие ящерицы на Кавказе [3]. В лесах гор и предгорий Северо-Западного Кавказа наиболее массовым видом является ящерица Браунера, *Darevskia brauneri* (Mehely, 1909) [4]. В статье представлены первые данные о паразитировании *I. ricinus* на *D. brauneri*.

**Материал и методы**

Исследования проводили на водоразделе р. Макопсе и Наджиги (44°01' с. ш., 39°15' в. д., диапазон высот: 65-135 м н. у. м) в Лазаревском районе города-курорта Сочи (Краснодарский край) в I-II декадах мая 2012 г. Всего было обследовано 58 особей ящерицы Браунера, в т.ч.

12 годовиков, 21 самка и 25 самцов.

### Результаты и их обсуждение

Все иксодовые клещи в сборах (66 экз.) с этих ящериц были представлены только преиминальными фазами (личинки – 1 экз., нимфы – 65 экз.) одного вида – *I. ricinus*.

Клещи были отмечены у 26 ящериц, а индекс встречаемости (доля пораженных паразитом особей в выборке хозяина) составил 44,8%. Этот показатель был неодинаков внутри разных половозрастных групп, составляя 0% у годовиков, 28,6% (6 экз.) у самок и 80% (20 экз.) у самцов. Малые размеры, а также, вероятно, высокая способность к самоочищению у годовиков препятствуют фиксации на них клещей. Преобладание самцов среди ящериц, пораженных *I. ricinus*, обусловлено, по нашему мнению, их высокой наземной активностью

в весенний период, связанной с охраной индивидуальных участков и поиском самок.

Таким образом, европейский лесной клещ продемонстрировал агрегированное распределение на особях хозяина: 44,8% исследованных ящериц являлись прокормителями для 100% клещей.

На пораженной клещом особи одновременно паразитировало до 8 экз. паразита, а индекс обилия (среднее число особей паразита на особи хозяина) для всей изученной выборки ящериц составил 1,14. Нимфы *I. ricinus* на хозяине локализовались у основания грудных конечностей, а также вокруг глаз, по краям и внутри ушного прохода. Очевидно, что выбор этих мест прикрепления клещами обусловлен достаточно совершенными поведенческими реакциями самоочищения от эктопаразитов у ящериц.

Авторы выражают искреннюю признательность Г.В. Колонину (Росприроднадзор МПР РФ, г. Москва) за определение сборов клещей и Г.И. Блохину (РГАУ-МСХА, г. Москва) за ценные замечания, которые были учтены при работе над рукописью.

### Литература

1. Балашов Ю.С. Иксодовые клещи-паразиты и переносчики инфекций. – СПб.: Наука. 1998. – 287 с.
2. Балашов Ю.С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. – СПб.: Наука, 2009. – 357 с.
3. Даревский И.С. Скальные ящерицы Кавказа (систематика, экология и филогения полиморфной группы ящериц подрода *Archeolacerta*). – Л.: Наука, 1967. – 214 с.
4. Туниев Б.С., Туниев СБ. Герпетофауна Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, зоологические исследования Сочинского национального парка – первые итоги первого в России национального парка. – М.: Престиж, 2006. – С. 195-204.
5. Foldvari V., Rigo K. Majlathova V., Majlath I., Farkas R., Pet'ko B. Detection of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Lizards and Their Ticks from Hungary // Vector-Borne and Zoonotic Diseases. – 2009. V. 9. – P. 1-6.
6. Kolonin G.V. Fauna of Ixodid Ticks of the World (Acari, Ixodidae). – Moscow. 2009 (адрес в Интернете: <http://www.kolonin.org/>, заголовок с жрана, доступ свободный – декабрь 2012 г.)
7. Kolonin G.V. Reptiles as Hosts of Ticks // Russian Journal of Herpetology. – 2004. V. 11 (3). -P. 177-180.
8. Majlathova V., Majlath I., Hromada M., Tryjanowski P., Bona M., Antczak M., Vichova B., Dzimko S., Mihalca A., Pet'ko B. The role of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in the transmission cycle of *Borrelia burgdorferi* sensu lato // International Journal of Medical Microbiology. – 2008. V. 298 (1).-P. 161-167.
9. Meister S., Micheel Y., Nachtel M., Bohme W. Der gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) als Parasit der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) im Stadtgebiet von Bonn // Zeitschrift für Feldherpetologie. – 2009. V. 16 (Marz). – P. 127-134.
10. Vaclav R., Procop P., Fekiac V. Expression of Breeding Coloration in European Green Lizards (*Lacerta viridis*): Variation with Morphology and Tick Infestation // Canadian Journal of Zoology -2007. V. 85. – P. 1199-1206.

*Кидов Артем Александрович*, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева». 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49. Тел.: (499)9761458. e-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru).

*Тимошина Анна Леонидовна*, соискатель ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева». 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, Тел.: (499) 976 14 58. e-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru).

*Матушкина Ксения Андреевна*, соискатель ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева». 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

*Коврина Екатерина Геннадьевна*, студентка зооинженерного факультета ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева». 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, Тел.: (499)9761458. e-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru).

Kidov Artem A., Candidate of biological sciences, Senior Lecturer of Department of Zoology Russian State Agrarian University -MTAA named after K.A. Timiryazev, Address: 49 Timiryazevskaya Str., Moscow 127550 Russia, Tel.: +7 (499) 976 14 58, e-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru).

Timoshina Anna L., PhD student, Russian State Agrarian University -MTAA named after K.A. Timiryazev, Address: 49 Timiryazevskaya Str. Moscow 127550 Russia, Tel.:+7 (499) 976 14 58, e-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru).

Matushkina Kseniya A., PhD student, Russian State Agrarian University -MTAA named after K.A. Timiryazev, Address: 49 Timiryazevskaya Str., Moscow 127550 Russia

Kovrina Ekaterina G., Student of Faculty of Animal Science, Russian State Agrarian University -MTAA named after K.A. Timiryazev, Address: 49 Timiryazevskaya Str., Moscow, 127550. Tel.:+7 (499)976 14 58, e-mail: [kidov\\_a@mail.ru](mailto:kidov_a@mail.ru).

УДК 576.8

© Н.А. Клеусова, Т.Г. Полетаева

### Видовое разнообразие, морфологическая и морфометрическая характеристика яиц гельминтов на урбанизированной территории Восточного Забайкалья

В представленной статье рассматриваются результаты собственных исследований. Установлен таксономический состав яиц гельминтов – паразитов человека и животных на урбанизированной территории Восточного Забайкалья. Дана морфологическая и морфометрическая характеристика яиц гельминтов.

**Ключевые слова:** тип, класс, род, вид, яйца, гельминты, морфологическая характеристика, морфогенетическая характеристика.

N.A. Kleusova, T.G. Poletaeva

### Species diversity, morphology and structure characteristics of the eggs of helminths of the urbanized territory of East Transbaikalia

The article considers the results of their own research. Set the taxonomic composition of eggs helminth parasites of humans and animals on the urbanized territory of Eastern Transbaikalia. Given the morphological and structure characteristics of the eggs of helminths.

**Keywords:** type, class, genus, species, eggs, worms, morphological characteristics, morfogenesis characteristics.

Целью работы являлось установление таксономического разнообразия яиц гельминтов на урбанизированной территории Восточного Забайкалья.

Таксономическое разнообразие яиц гельминтов в окружающей среде г. Читы представлено 2 типами, 3 классами, 9 родами и 11 видами. Тип плоские черви представлен двумя классами: *TREMATODA RUDOLPHI*, 1808, *CESTODA RUDOLPHI*, 1808.

Класс трематоды, или сосальщики, насчитывает два рода (*Fasciola* Linnaeus, 1758 и *Opisthorchis* Blanchard, 1895) и соответственно два вида – печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*), сибирский сосальщик (*Opisthorchis felineus*). Класс цестоды, или ленточные черви, насчитывает четыре рода (*Diphyllobothrium* Cobbold 1858, *Hymenolepis* Weinland, 1858, *Taenia* Linnaeus 1758, *Taeniarhynchus* Weinland, 1858) и соответственно четыре вида – лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*), карликовый цепень (*Hymenolepis nana*), свиной цепень (*Taenia solium*) и бычий цепень (*Taeniarhynchus saginatus*). Тип круглые черви включает один класс – *NEMATODA RUDOLPHI*, 1808, 4 рода и 5 видов. К роду *Ascaris* Linnaeus (1758) относится аскарида человеческая (*Ascaris Lumbricoides*), к роду *Enterobius* Leach, 1853 – острица (*Enterobius vermicularis*). Род *Trichocephalus* Schrank (1788) представлен одним видом, власоглавом (*Trichocephalus trichiurus*) и род *Toxocara* Stiles (1905) – двумя видами специфических аскарид собак (*Toxocara canis*) и кошек (*Toxocara*

*mystax*).

Для каждого вида приведено краткое морфологическое описание яиц, сравнительная характеристика размеров яиц.

Вид *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758

В пробах воды водоемов и водотоков г. Читы за период исследований обнаружено 12 экз. яиц печеночного сосальщика. Яйца фасциол из р. Читы были коричневого цвета, все деформированы, крышечки находились отдельно, личинки внутри отсутствовали. Имели размеры 143 мкм, увеличение размера, вероятно, связано с набуханием. Целостность яиц из протоки р. Читы и оз. Кенон полностью сохранилась, на полюсе видна крышечка, яйца имели желтый цвет. Размеры длины яиц находились в пределах от 137 до 145 мкм, что совпадает с данными Н.А. Романенко (2000). При распределении яиц по размерам длины на классы значительная часть их приходилась на два класса 140-141 и 144-145 мкм. Средняя арифметическая вариационного ряда равна 141, коэффициент вариации – 1,5, т.е. варьирование небольшое.

Вид *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884), Blanchard, 1895.

В г. Чите обнаружены единичные экземпляры яиц кошачьего сосальщика (3 экз.). Они имели овальную форму, желтоватую окраску, на одном из полюсов крышечку, размеры 26–28 мкм. Это совпадает с литературными данными (26–30 мкм). Все яйца были обнаружены в иловом осадке сточных вод городских очистных сооружений.

Вид *Diphyllobothrium latum* Linnaeus, 1758, Luhe 1910.

В г. Чите во всех исследуемых водных объектах, в т.ч. в сточных водах и их осадке, обнаружено 29 яиц лентеца широкого. Часть из этих яиц полностью сохраняли форму, но крышечка не обнаруживалась, это объясняется тем, что она становится хорошо заметной у яиц, содержащих уже личинку. Некоторые яйца имели хорошо выраженную зернистость и крышечку, а часть обнаруженных яиц были разрушенными. У разрушенных яиц крышечка отсутствовала, но на противоположном полюсе был хорошо заметен бугорок, характерный для яиц со сформировавшейся личинкой. Размеры яиц лентеца широкого были в пределах от 67 до 74 мкм, что соответствует данным (67–83 мкм) литературы [1, 3] за исключением нескольких яиц, длина которых была выше стандартных на 1–2 мкм. Эти яйца были разрушены, крышечка не обнаруживалась. Возможно, увеличение размера в длину связано с разрывом оболочки и насыщением их водой. При распределении яиц по размерам длины на классы большая часть яиц приходилась на класс 69–70 мкм. Среднее арифметическое – 69 мкм, среднеквадратичное отклонение – 1,0, коэффициент вариации – 2,1. Размеры яиц лентеца широкого соответствуют указанным выше литературным данным, за исключением нескольких яиц, длина которых была выше стандартных на 1–2 мкм.

Вид *Taenia solium* Linnaeus, 1758.

Вид *Taeniarhynchus saginatus* Goeze, 1782), Weinland, 1858.

В районе исследования обнаружены единичные яйца тениид (бычьего и свиного цепней) в иловом осадке сточных вод. Они были округлой формы, прозрачные, серого цвета, крючья онкосферы различались слабо. Форма онкосферы округлая, заключена в толстую двухконтурную радиально исчерченную оболочку, желтоватого цвета. Размер онкосфер составлял 42 мкм. Яйца бычьего и свиного цепней сходны между собой, их онкосферы морфологически неотличимы и имеют размер длины от 28 до 44 мкм [3].

Вид *Hymenolepis nana* (v. Siebold, 1852) Blanchard, 1891.

В г. Чите единичные экземпляры яиц карликового цепня обнаружены в пробах воды протоки р. Читы и неочищенных сточных водах очистных сооружений. Они были несколько деформированы, но сохраняли шаровидную форму, внутри яйца просматривались тонкие нити. Размер яиц по длине составлял 42–47 мкм и одно яйцо 51 мкм. По литературным данным [3], яйца

карликового цепня имеют эллипсовидную, реже шаровидную форму, размер по длине колеблется от 40 до 50 мкм. Оболочка прозрачная, бесцветная и двухконтурная, слегка опалесцирует. Внутри яйца от полюсов онкосферы отходят филаменты (тонкие нити), они резко преломляют свет, извиваются между оболочками яйца и онкосферы. Следовательно, по строению и размерам яйца карликового цепня, обнаруженные в паводковых и очищенных сточных водах г. Читы, соответствуют литературным данным.

*Ascaris lumbricoides* Linnaeus, 1758.

В объектах внешней среды г. Читы всего обнаружено 142 экз. яиц, из них 42 неоплодотворенные и 100 оплодотворенные. Неоплодотворенные яйца имели в основном овальную форму, а часть яиц имели овальную форму и сглаженные фестоны. Единичные яйца, наоборот, имели крупные фестоны, которые выглядели почти черными. Размеры яиц по длине колебались в пределах 50–73 мкм. По литературным данным, длина неоплодотворенных яиц аскариды колеблется в пределах от 50 до 100 мкм. Размах вариационного ряда неоплодотворенных яиц меньше по сравнению с указанными выше литературными данными. Вариационная кривая имеет нормальное распределение по размерам длины. Среднее арифметическое вариационного ряда равно 61,8, среднеквадратическое отклонение 6,5, варьирование признака среднее – 10,7.

Длина оплодотворенных яиц, обнаруженных в объектах окружающей среды г. Читы, составляла от 59 до 67 мкм. Они были как целые, так и деформированные, в некоторых из них находилась подвижная личинка. Размеры яиц по длине соответствуют таковым (50–70 мкм), указанных в литературе [2, 3].

Длина оплодотворенных яиц колебалась в пределах от 59 до 67 мкм. Большая их часть по размерам длины приходилась на класс 63–64 мкм. Вариационная кривая имеет нормальное одновершинное распределение.

Отличия между оплодотворенными и неоплодотворенными яйцами, обнаруженными в объектах внешней среды района исследования, по размерам длины не отмечены ( $t = 1,7$ ). Вероятно, оплодотворение не влияет на размеры.

Вид *Trichocephalus trichiurus* Linnaeus, 1771, Blanchard, 1895.

В объектах внешней среды г. Читы обнаружено 18 яиц власоглава. Они имеют бочонкообразную форму с пробками на полюсах, толстую оболочку, окраска яиц желто-коричневая. Среди них были целые и разрушенные. При распределении яиц по размерам длины на классы наи-



большее количество приходилось на класс 52–53 мкм. Вариационная кривая имеет нормальное распределение. Среднее арифметическое – 51 мкм, среднеквадратическое отклонение – 1,7, коэффициент вариации небольшой.

Вид *Enterobius vermicularis* (Linnaeus, 1758), Leach, 1853.

В исследуемых объектах г. Читы обнаружены яйца острицы продолговатой формы, слегка асимметричные, бесцветные, размером по длине 50–60 мкм [3]. Вариационная кривая имеет нормальное распределение. Наибольшее количество яиц по размерам длины приходилось на классы 56–57 мкм. Среднее арифметическое равно 56 мкм, среднеквадратическое отклонение невысокое 1,6, вариация признака небольшая.

Вид *Toxocara canis* (Werner, 1782).

В исследуемых объектах г. Читы нами обнаружено 157 яиц токсокар собак. Они имели округлую форму, коричневую окраску и толстую ячеистую оболочку. Внутри находилась зародышевая клетка. Между оболочкой и зародышевой клеткой наблюдалась слоистость. Среди них были целые с бластомером, содержащие личинку, а также деформированные и разрушенные. В исследуемых объектах г. Читы яйца токсокары собачьей обнаружены в воде водотоков, осадке сточных вод и почве. Размеры яиц по длине ко-

лебались в пределах от 65 до 80 мкм. Наибольшее количество яиц приходилось на класс 74–76 мкм, наименьшее – класс 77–80 мкм. Среднее арифметическое равно 72 мкм, среднеквадратическое отклонение невысокое – 6,8, коэффициент вариации сравнительно небольшой. Приведенные основные показатели размеров яиц токсокары собак из объектов внешней среды г. Читы соответствуют размерам яиц (66–85 мкм), описанных в литературе [2].

Вид *Toxocara mystax* (Zeder, 1800)

Во внешней среде г. Читы обнаружено 13 экземпляров яиц токсокары кошачьей. Они были почти округлой формы, коричневого цвета. На оболочке просматривались мелкие ячеистые вдавливания, внутри находилась зародышевая клетка. Размеры яиц по длине варьировали от 64 до 70 мкм и соответствовали размерам яиц (65–77 мкм), приведенным в литературе [2,3]. Большое количество выявленных нами яиц приходилось на группу 68–69 мкм. Среднее арифметическое равно 67 мкм, среднеквадратическое отклонение незначительное 2,06, варьирование признака небольшое – 3,07. Размеры длины яиц токсокары собачьей достоверно больше, чем размеры длины яиц токсокары кошачьей с высокой степенью вероятности ( $P = 0,99$ ).

Таблица

Характеристика длины яиц гельминтов из окружающей среды г. Читы

Название гельминтов	Показатели длины яиц из окружающей среды			Стандартные размеры яиц, мкм
	Среднее арифметическое ( $M \pm m$ )	Среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ )	Коэффициент вариации CV в %	
Сосальщик печеночный	141,0 $\pm$ 0,62	2,1	1,5	130-145
Лентец широкий	69,9 $\pm$ 0,18	1,0	2,1	68-71
Аскарида человеческая (неоплодотворенные яйца)	61,8 $\pm$ 1,00	6,5	10,7	50-100
Аскарида человеческая (оплодотворенные)	63,6 $\pm$ 0,20	2,0	3,1	50-70
Власоглав	51,0 $\pm$ 0,40	1,7	3,3	47-54
Острица	56,0 $\pm$ 0,46	1,6	2,8	50-60
Токсокара собачья	72,4 $\pm$ 0,54	6,8	9,3	66-85
Токсокара кошачья	67,0 $\pm$ 0,57	2,0	3,7	65-77

Все вышеприведенные 11 видов яиц гельминтов выявлены нами в воде водоемов и водотоков, сточных водах, их осадке и почве г. Читы впервые.

Из всех яиц, обнаруженных нами в окружающей среде г. Читы, большую часть составляли яйца круглых червей (342 экз.), из них преобладали яйца специфических аскарид кошек и собак (170 экз.) и человеческой аскариды (142 экз.). Яйца власоглава и острицы были немногочисленными и составляли соответственно 18 и 12 экз. Среди плоских червей первое место занимали яйца лентеца широкого (29 экз.), затем

печеночного сосальщика (12 экз.). Яйца кошачьего сосальщика, карликового цепня и тениид (бычий и свиной цепень) встречались в единичных экземплярах. Статистический анализ размеров длины яиц гельминтов позволяет сделать выводы: 1) характерна невысокая вариабельность длины; 2) по длине они существенно не отличаются от литературных данных; 3) яйца *T. canis* и *T. mystax* достоверно отличаются по длине. Яйца указанных гельминтов могут иметь эпидемическое значение в районе исследования.

## Литература

1. Генис Д.Е. Медицинская паразитология. 3 изд., перераб. доп. – М.: Медицина, 1985. – 304 с.
2. Первомайский Г.С., Подолян В.Я. Паразитология человека. – Л., 1974.
3. Романенко Н.А., Падченко И.К., Чебышев Н.В. Санитарная паразитология. – М.: Медицина, 2000. 319 с.

*Клеусова Надежда Александровна*, кафедра биологии, кандидат биологических наук, Читинская государственная медицинская академия, e-mail: kleusova.nadezhda@yandex.ru. 672090, г. Чита, ул. Горького, 39а.

*Поletaева Татьяна Григорьевна*, кафедра биологии, кандидат биологических наук, доцент, Читинская государственная медицинская академия. 672090, г. Чита, ул. Горького, 39а.

*Kleusova Nadezhda Aleksandrovna*, Department of biology, candidate of biological Sciences, Chita state medical Academy, g. Chita st. Gorkogo 39 a., раб. тел. 32-34-81.

*Poletaeva Tatiana Grigorievna*, Department of biology, candidate of biological Sciences, Chita state medical Academy, g. Chita st. Gorkogo 39 a., раб. тел. 32-34-81.

УДК 59:616.995.122-092.4

© Л.В. Начева, Н.О. Беззаботнов,  
Ю.А. Нестерок, А.В. Литягина

### Морфологические изменения печени и желчевыводящих протоков золотистых хомячков при экспериментальном описторхозе

Изучена патология печени золотистых хомячков при экспериментальном описторхозе с помощью гистологических методов и установлено явление усиленной пролиферации желчевыводящих протоков с нарушением пассажа желчи, разрушением паразита и инсистирированием его яиц за пределы протока с образованием соединительнотканной капсулы.

**Ключевые слова:** Экспериментальный описторхоз, *Opisthorchis felineus*, гистологические методы, золотистый хомяк, печень, желчевыводящие протоки, пролиферация.

L.V. Nacheva, N.O. Bezzabotnov,  
Yu.A. Nesterok, A.V. Lityagina

### Morphological changes of the liver and the bilis ductusaccessorius of golden hamsters at experimental opisthorchiasis

**Abstract:** Pathology of a liver of golden hamsters is studied at experimental описторхозе by means of histologic methods and the phenomenon of the strengthened proliferation of bilis ductusaccessorius with violation of a passage of bile, destruction of a parasite and insistirovaniy his eggs out of channel limits with formation of a soyedinitelnotkanny capsule is established.

**Keywords:** Experimental opisthorchiasis, *Opisthorchis felineus*, histologic methods, golden hamster, liver, bilis ductusaccessorius, proliferation.

**Введение.** В течение многих лет вопросами патоморфологии тканей хозяина при хроническом описторхозе в эксперименте занимались многие ученые [4, 5, 6]. Некоторые авторы пришли к выводу о том, что при описторхозе в эксперименте не бывает изолированного поражение желчевыводящих путей – в большинстве случаев развивается поражение печени различной степени выраженности. Это подтверждается исследованиями патологии органов пищеварения при хроническом описторхозе [3]. Распространенность и рост патологии печени и желчевыводительной системы при описторхозе человека, отмечаемые в последнее десятилетие XXI века, обуславливают высокую актуальность проблемы, способствуя разработкам и внедрению в практику здравоохранения современных и высокоэффективных методов лечения этого трематодоза [1, 2, 7].

**Цель исследования.** Изучить микроморфологические особенности печени и желчевыводящих путей печени золотистых хомячков при экспериментальном описторхозе.

**Материалы и методы.** Золотистые хомяки были разбиты на две группы: 1) без описторхоза (контрольная группа); 2) с экспериментальным хроническим описторхозом. Живая рыба проверялась на зараженность метацеркариями описторхов с помощью компрессория и светового микроскопа. Живые метацеркарии *Opisthorchis felineus* были выделены из зараженной рыбы семейства карповых, которыми кормили золотистых хомячков. Доза заражения составляла 100 метацеркариев. Заражение проводилось путем перорального введения живых метацеркариев. Исследования проводились на базе кафедры общей биологии с основами генетики и паразитологии КемГМА. Для изучения микроморфоло-

гии желчевыводящих путей кусочки печени фиксировали по общепринятой гистологической методике в 10% нейтральном формалине, материал заливали в парафин. Срезы толщиной 5-6 мкм окрашивали гематоксилин-эозином, галлоцианин-эозином, по Маллори, по Селье. Из гистохимических методов была проведена Шик-реакция на гликоген и другие мукопротеиды. Микропрепараты изучались в световом микроскопе с микрофото съемкой.

**Результаты и обсуждение.** Морфологические исследования показали, что печень золотистого хомяка состоит из левой боковой, левой внутренней, правой внутренней, правой боковой, хвостовой и добавочной долек.

Отмечено, что существуют три модели структурных единиц печени – классическая

долька, порталная долька и печеночный ацинус. Следует учесть, что они не исключают одна другую, а отражают различные стороны строения и функции печени. В связи с этим равномерно использовались термины «долька» и «ацинус». Для оценки патоморфологических изменений печени целесообразно применять понятие «ацинус». В то же время для описания архитектоники печени более полное представление дает ориентация на гексагональную дольку.

Функциональной морфологической единицей печени является простой ацинус. Простой ацинус на гистологическом срезе имеет форму ромба и состоит из трех зон (рис. 1). Три простых ацинуса образуют сложный ацинус печени, объем которого составляет 1/3 классической дольки.

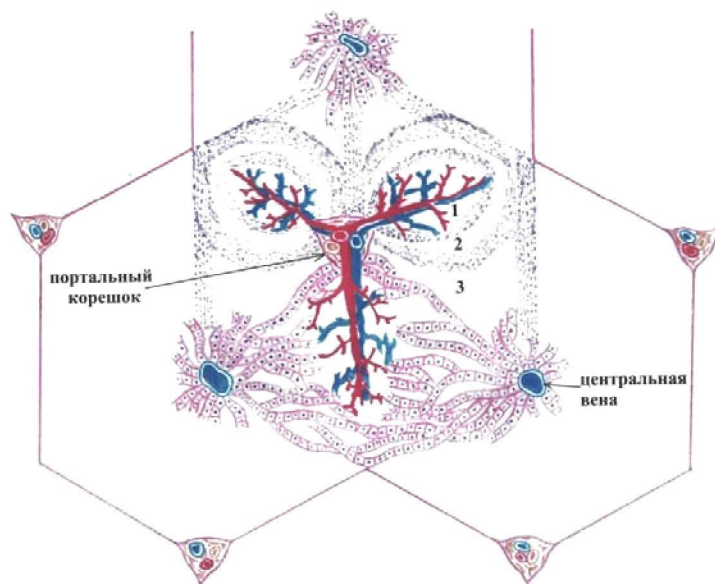


Рис. 1. Схема ацинарного строения печени (модифицированная на основе схемы Хэма А. и Кормака Д., 1983)  
1 – первая, 2 – вторая и 3 – третья ацинарные зоны простого ацинуса печени

За счет этого сложный ацинус объединяет три гексагональные дольки печени, в каждую из которых входит по 1/2 простого ацинуса, что и формирует ацинарную систему печени, морфофункционально взаимосвязывая эти структуры между собой в единое целое.

У острых углов простого ацинуса проходят терминальные вены, а у тупого угла (направленного к центру сложного ацинуса) – сосудистая триада. В центре сложного ацинуса располагается портальный тракт, обеспечивающий ацинарное кровоснабжение.

Классическая долька представляет собой полиэдрическую призму паренхимы печени, ограниченную соединительнотканью тяжами и содержащими сеть кровеносных сосудов и жел-

чевыводящих протоков. Двухмерное изображение печеночной дольки представляет собой шестиугольник (гексагональная долька), в центре которого расположена терминальная (центральная) вена, а по углам – портальные тракты.

В процессе изучения печени контрольной группы золотистых хомяков было установлено, что каждый из портальных трактов, расположенных по углам шестигранника, «обслуживает три дольки, между которыми он проходит». Таким образом, портальный тракт не принадлежит ни к одной конкретной дольке. В связи с тем, что портальные тракты идут обычно в разных направлениях, все тракты классической дольки на срезах никогда не оказываются, что очень важно знать для описания патологии.

Секретируемая в клетках печени желчь собирается из долек печени в капиллярные желчные каналы, которые впадают в дуктулы (холангиолы, каналы Геринга).

Дуктулы расположены в основном в портальных зонах и впадают в междольковые желчные протоки, которые сопровождаются веточками печеночной артерии и воротной вены и входят в состав портальных триад. Междольковые протоки, сливаясь, формируют септальные желчные протоки, которые соединяются в сегментарные. Сегментарные протоки образуют два самых крупных протока – правый и левый, сливающиеся в один общий

желчный проток.

Желчные капилляры – тонкие каналы, начинающиеся слепо в центральной части печеночной дольки (область центральной вены). Они находятся внутри межклеточного пространства, образованного двумя рядами гепатоцитов. Желчные капилляры не имеют собственной стенки, т.к. сформированы соседними гепатоцитами, ограниченными специализированными контактами для предупреждения просачивания желчи в кровь, находящуюся в синусоидах. Диаметр капилляров увеличивается по направлению от третьей к первой зоне простого ацинуса.

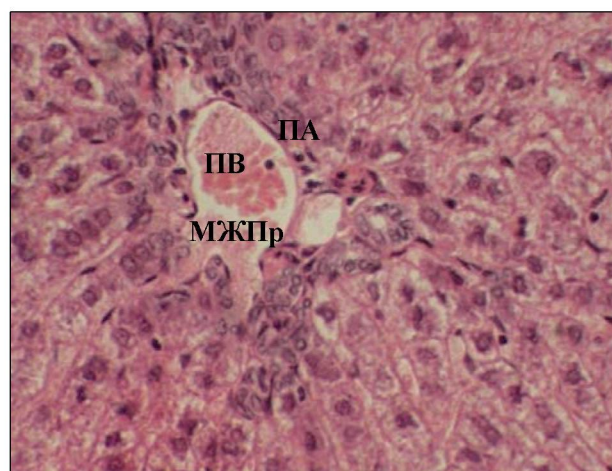


Рис. 2. Фрагменты печени золотистого хомяка в норме. ПВ – печеночная вена, ПА – печеночная артерия, МЖПр – междольковый желчный проток. Микрофото. Ув. ок. 10 х об. 40. Окраска по Маллори

Желчные капилляры идут на периферию печеночной дольки, где впадают в короткие трубочки – холангиолы (дуктулы, каналы Геринга), принимающие желчь из капилляров и переносящие ее в желчные протоки (рис. 2). Стенка холангиол имеет базальную мембрану и может быть представлена по окружности как гепатоцитами, так и кубическим эпителием из 2–3 холангиоцитов. Дуктулы входят в портальный тракт, где приобретают строение междольковых протоков, собирающих желчь из трех простых ацинусов, затем, анастомозируя между собой, увеличиваются в размерах и образуют септальные или трабекулярные протоки, выстланные высоким призматическим эпителием с базально расположенными ядрами.

Желчевыводящие пути подразделяются на внутрипеченочные и внепеченочные желчные протоки. Междольковые желчные протоки принадлежат к внутрипеченочным (рис. 2), а правый и левый печеночные протоки – к внепеченочным (общий печеночный, пузырный и общий желчный). Стенка междольковых протоков по

окружности образованна из 5-27 холангиоцитов и состоит из однослойного кубического эпителия. В более крупных протоках – из цилиндрического эпителия, снабженного каемкой, и тонкого слоя рыхлой соединительной ткани. В апикальных отделах эпителиальных клеток протоков иногда встречаются составные части желчи в виде зерен или капель. На этом основании можно предположить, что междольковые желчные протоки выполняют секреторную функцию. Междольковые желчные протоки вместе с разветвлениями воротной вены и печеночной артерии образуют в печени триады.

Сегментарные, долевыe, пузырный и общий желчный протоки имеют примерно одинаковое строение. Это сравнительно тонкие трубки, стенка которых образована тремя оболочками. Слизистая оболочка состоит из однослойного высокого призматического эпителия и хорошо развитого слоя соединительной ткани (собственная пластинка). В эпителии выявляются бокаловидные клетки. В собственной пластинке желчных протоков преобладают эластические

волокна, расположенные продольно и циркулярно. В небольшом количестве в ней имеются слизистые железы. Мышечная оболочка, состоящая из спирально расположенных пучков гладких миоцитов, между которыми много соединительной ткани, хорошо выражена лишь в определенных участках протоков: в стенке пузырярного протока при переходе его в желчный пузырь; в стенке общего желчного протока при впадении его в двенадцатиперстную кишку. В данных местах гладкомышечные пучки располагаются в основном циркулярно и образуют сфинктеры, которые регулируют поступление желчи в кишечник. Адвентициальная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани.

Желчный пузырь представляет собой тонкостенный орган. Стенка желчного пузыря состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной. Пузырь со стороны брюшной полости покрыт серозной оболочкой. Слизистая оболочка образует многочисленные складки. Она выстлана высокими призматическими эпителиальными клетками, имеющими каемку. Под эпителием располагается собственная пластинка слизистой оболочки, содержащая большое количество эластических волокон. В области шейки пузыря в ней находятся альвеолярно-трубчатые железы, выделяющие слизь. Эпителий слизистой оболочки способен всасывать воду и некоторые другие вещества из желчи, заполняющей полость пузыря. Мышечная оболочка желчного пузыря состоит из пучков гладких миоцитов, расположенных в виде сети, в которой преобладает их циркулярное направление, особенно сильно развитое в области его шейки. Вместе с мышечным слоем пузырярного протока они образуют сфинктер. Между пучками мышечных клеток всегда имеются хорошо выраженные прослойки рыхлой соединительной ткани. Адвентициальная оболочка желчного пузыря состоит из плотной волокнистой соединительной ткани из сети толстых эластических волокон.

При экспериментальном описторхозе морфологическое изучение портальных трактов показало значительное увеличение количества и изменение формы желчевыводящих протоков с преобладающим явлением их пролиферации (рис. 3). Крупные внутрипеченочные желчные протоки были фиброзированы, их просвет был сужен. При окрашивании по Маллори было выявлено, что стенки дуктулов образованы незрелой соединительной тканью с большим количеством круглоклеточных элементов. Просвет большинства дуктулов был заполнен яйцами паразита *Opisthorchis felineus*, желчными пигментами и плазматическими клетками таким образом, что

происходила закупорка протоков, то есть имело место выраженное явление холестаза. Мы наблюдали пролиферацию эпителия желчных протоков печени в подлежащую соединительную ткань. В стенках протоков была выражена инфильтрация лимфоцитами, макрофагами. В соединительнотканной оболочке желчных протоков отмечалось ее разрыхление и отек. Пролiferирующие дуктулы имели радиальное расположение, а их пролиферирующие овальные клетки первоначально заселяют портальную зону и затем врастают в паренхиму между тяжами гепатоцитов в перисинусоидальное пространство. В дальнейшем они соединяют портальные тракты, формируя портопортальные септы. Обнаружено, что процесс деструкции внутрипеченочных желчных протоков с формированием псевдодуктулярной пролиферации портальных трактов имеет тенденцию к нарастанию. Были выявлены клеточные инфильтраты в портальных трактах с явлениями перипортального воспаления, внутريدольковой дегенерацией и очаговыми некрозами гепатоцитов. Особое значение придавалось клеточному составу инфильтрата. В нашем исследовании, при экспериментальном описторхозе преобладали полиморфноядерные лейкоциты, эозинофилы, лимфоциты и гистиоциты.

Также обнаружены начальные признаки формирования фиброза печени в виде фиброза портальных трактов и портопортального фиброза.

Наличие обтурации паразитами главного желчевыводящего протока вызывало нарушение пассажа желчи и увеличение давления в желчевыводящей системе. Паразиты за счет повышения давления в протоке подвергались деструкции, характеризующейся отеком тканей паразита и последующим его лизисом с сохранением яиц, которые вдавливались в стенку желчного протока и были ограничены пролиферирующими клетками, создавая ксеногостальный барьер. Это можно назвать явлением инцистирования с образованием защитной кисты (капсулы). В дальнейшем вокруг нее происходило склерозирование очагов пролиферации, которые были пронизаны фибробластическими элементами. Таким образом, в соединительнотканной капсуле находились яйца, остатки желточных гранул паразита, круглоклеточные элементы хозяина (рис. 3). Мы считаем, что такая патология экспериментального описторхоза с выраженной пролиферацией желчевыводящих протоков обусловлена тем, что золотистый хомяк является квазимоделью, то есть неспецифическим хозяином.

**Вывод.** При экспериментальном описторхозе золотистых хомяков выявлено явление усиленной пролиферации желчевыводящих протоков с нарушением пассажа желчи, разрушением пара-

зита и инцистированием его яиц за пределы протока с образованием соединительнотканной капсулы.

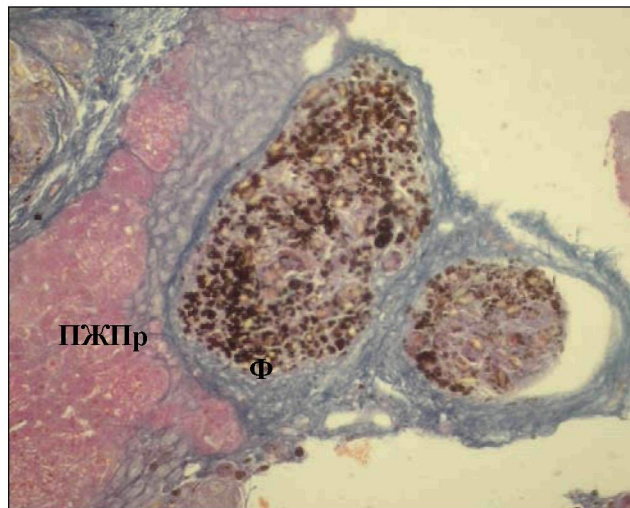


Рис. 3. Фрагмент печени золотистого хомяка при экспериментальном описторхозе. ПЖПр – пролиферация желчных протоков; Ф – фиброз. Микрофото. Ув. ок. 10 х об. 20. Окраска по Маллори

#### Литература

1. Ильченко А.А., Делюкина О.В. Клинические аспекты билиарного сладжа // *Consil. med.* 2007. Т. 9. №6. С. 13–17.
2. Максимов В.А., Пархоменко Н.А., Власова Н.А. Биокоррекция билиарной недостаточности у больных при заболеваниях органов пищеварения: метод. рекоменд. – М., 2006. – 22 с.
3. Пальцев А.И., Непомнящих Д.Л. Клинико-лабораторное и патоморфологическое исследование печени у больных хроническим описторхозом // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни.* – 1998. – № 4. – С. 28–31.
4. Рычагова И.Г. Морфогенез клеточных реакций печени при различных клинико-морфологических формах описторхоза (ультраструктур. исслед.). – Челябинск, 1995. – 40 с.
5. Рычагова И.Г., Бычков В.Г., Симон Ж.Т. Роль тканевых реакций печени в осуществлении элиминации паразита и его яиц при описторхозе // *Печень, стресс, экология: материалы I межресп. симп. 23–25 мая 1994.* – Иркутск, 1994. – С. 83–88.
6. Клеточные механизмы противопаразитарной защиты при инвазии описторхисами / Рычагова И.Г. и др. – Тюмень, 1994. С. 2–8. (Деп. в ВИНТИ).
7. Яковенко Э.П. Желчегонные препараты в клинической практике // *Consilium medicum.* – 2003. – №2. – С. 21 – 27.

*Начева Любовь Васильевна*, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой общей биологии с основами генетики и паразитологии Кемеровской ГМА, тел. 89039072722, e-mail: [nacheva.48@mail.ru](mailto:nacheva.48@mail.ru)

*Беззаботнов Николай Олегович*, аспирант кафедры общей биологии с основами генетики и паразитологии Кемеровской ГМА, тел. 89236178743, e-mail: [bezz42@mail.ru](mailto:bezz42@mail.ru)

*Нестерок Юлия Александровна*, аспирант кафедры общей биологии с основами генетики и паразитологии Кемеровской ГМА, тел. 89505787696, e-mail: [nesterok.yulia@yandex.ru](mailto:nesterok.yulia@yandex.ru)

*Литягина Анастасия Валерьевна*, аспирант кафедры общей биологии с основами генетики и паразитологии Кемеровской ГМА, тел. 89069378999, e-mail: [Litanval@mail.ru](mailto:Litanval@mail.ru)

*Nacheva Lyubov Vasilevna*, professor, doctor of biological science, head of department of biology with course of genetics and parasitology of Kemerovo State Medical Academy. Phone: 89039072722, e-mail: [nacheva.48@mail.ru](mailto:nacheva.48@mail.ru)

*Bezzabotnov Nikolay Olegovich*, post-graduate student of department of biology with course of genetics and parasitology of Kemerovo State Medical Academy. Phone: 89236178743, e-mail: [bezz42@mail.ru](mailto:bezz42@mail.ru)

*Nesterok Yuliya Aleksandrovna*, post-graduate student of department of biology with course of genetics and parasitology of Kemerovo State Medical Academy. Phone: 89505787696, e-mail: [nesterok.yulia@yandex.ru](mailto:nesterok.yulia@yandex.ru)

*Lityagina Anastasiya Valerievna*, post-graduate student of department of biology with course of genetics and parasitology of Kemerovo State Medical Academy. Phone: 89069378999, e-mail: [Litanval@mail.ru](mailto:Litanval@mail.ru)

УДК 591.69-75

© Л.Д. Сондуева, Ж.Н. Дугаров

## Паразиты рыб озера Аллинское и протоки Сормах реки Баргузин

Приводится видовой состав (30 видов) паразитофауны рыб оз. Аллинское и протоки Сормах (бассейн р. Баргузин).

**Ключевые слова:** паразитофауна, оз. Аллинское, протока Сормах.

L.D. Sondueva, Zh.N. Dugarov

## Parasites of fishes from lake Allinskoe and Sormakh channel of Barguzin river

It is given the species composition (30 species) of parasite fauna of fishes from lake Allinskoe and Sormakh channel (basin of Barguzin river).

**Keywords:** parasite fauna, lake Allinskoe, Sormakh channel.

Сведения по паразитофауне рыб бассейна верхнего и среднего течений р. Баргузин фрагментарны. Первые сведения о паразитах рыб оз. Аллинское получены А.А. Просекиной [3]. Позднее проведены исследования по сравнительному анализу паразитофауны двух симпатрических видов хариусов (черного байкальского *Thymallus baicalensis* и байкалоленского *Thymallus baicalolenensis*) из оз. Балантамур и Амут [1]. По результатам самостоятельного исследования составлен общий список паразитов черного байкальского и байкалоленского хариусов, ленка *Brachymystax lenok*, налима *Lota lota*, тайменя *Hucho taimen* из оз. Балантамур и Амут, а также плотвы оз. Аллинское [2]. В статье обобщены уточненные и дополненные сведения по видовому разнообразию паразитов рыб оз. Аллинское и протоки Сормах р. Баргузин.

**Материалы и методы.** Паразитофауна рыб оз. Аллинское и протоки Сормах исследована в третьей декаде июня 2006 г. Оз. Аллинское (площадь 132 га) расположено южнее с. Алла; протока Сормах р. Баргузин находится юго-

восточнее с. Барагхан (Саранхур) Курумканского района Республики Бурятия. Проведено полное паразитологическое вскрытие плотвы *Rutilus rutilus* (18 экз.) и щуки *Esox lucius* (2 экз.) из оз. Аллинское; 2 видов рыб из протоки Сормах: язя *Leuciscus idus* (2 экз.) и сазана *Cyprinus carpio* (3 экз.).

**Результаты и обсуждение.** С учетом собственных и литературных данных [2, 3], в состав паразитофауны плотвы из оз. Аллинское входят 13 видов паразитов, относящихся к 6 классам. У щуки оз. Аллинское зарегистрировано 7 видов паразитов из 6 классов, в т.ч. трематода *Azygia robusta*, ранее не отмечавшаяся у этого хозяина в водоемах бассейна оз. Байкал. Паразитофауна окуня *Perca fluviatilis* из оз. Аллинское представлена 7 видами из 5 классов [3], карася *Carassius carassius* – 5 видами из 4 классов [3], линя *Tinca tinca* – 3 видами из 3 классов и личинками двустворчатых моллюсков сем. Unionidae [3]. Отмечено 4 вида паразитов из 3 классов у язя и 1 вид моногеней у сазана из протоки Сормах (табл. 1).

Таблица 1

Паразиты рыб оз. Аллинское и протоки Сормах (бассейн р. Баргузин)

Класс и вид паразита	Оз. Аллинское					Протока Сормах	
	Плотва	Щука	Окунь	Карась	Линь	Язь	Сазан
<b>Myxosporidia</b>							
<i>Myxidium rhodei</i>	100/1691,06 *						
<i>Myxobolus muelleri</i>	61,5/15,92 *						
<i>Myxobolus ellipsoides</i>							
<i>Myxosoma anurum</i>		1 из 2/7,00 *					
<b>Monogenea</b>							
<i>Dactylogyrus crucifer</i>	100/127,39						
<i>D. sphyrna</i>	22,2/0,56						
<i>D. suecicus</i>	5,5/0,05						
<i>D. anchoratus</i>				*			
<i>D. tuba</i>						2 из 2/6,50	
<i>D. molnari</i>							3 из 3/2,33

<i>D. sp.</i>					*		
<i>Tetraonchus monenteron</i>		2 из 2/4,00 *					
<i>Gyrodactylus lucii</i>			*				
<i>Paradiplozoon homoion homoion</i>	11,1/0,17 *						
<i>Diplozoon sp.</i>				*			
<b>Cestoda</b>							
<i>Trienophorus nodulosus</i>		1 из 2/2,00					
<i>Proteocephalus percae</i>			*				
<b>Trematoda</b>							
<i>Bunodera luciopercae</i>		1 из 2/0,50					
<i>Allocreadium isoporum</i>	22,2/0,50 *						
<i>Allocreadium sp.</i>					*		
<i>Phyllodistomum folium</i>	16,7/0,22						
<i>Azygia robusta</i>		1 из 2/0,50					
<i>Diplostomum spathaceum</i>	100/21,28 *					2 из 2/17,50	
<i>Diplostomum sp.</i>			*	*			
<i>Tylodelphys clavata</i>			*			1 из 2/1,00	
<b>Nematoda</b>							
<i>Raphidascaris acus</i>	33,3/0,56	*	*	*	*	2 из 2/4,00	
<b>Acanthocephala</b>							
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	11,1/0,11						
<b>Bivalvia</b>							
Unionidae					*		
<b>Crustacea</b>							
<i>Ergasilus sieboldi</i>	11,1/0,11		*				
<i>Paraergasilus sp.</i>	*	*	*	*			

*Примечание.* Приведены экстенсивность инвазии, % (перед косой чертой) / индекс обилия, экз. (после косой черты). При малом количестве вскрытых рыб указано число зараженных. \* – виды паразитов, отмеченные Просекиной, 2001 (без показателей экстенсивности инвазии и индекса обилия)

В целом у исследованных видов рыб оз. Аллинское (плотвы, щуки, окуня, карася и линя) и протоки Сормах (язя и сазана) отмечено 30 таксонов паразитов, относящихся к 8 классам.

Авторы признательны канд. биол. наук К.А. Просекину (государственный заповедник «Джержинский») за помощь в получении материала для исследования и д-ру биол. наук Н.М. Пронину (ИОЭБ СО РАН) за помощь в определении ряда видов паразитов.

#### Литература

1. Паразитофауна симпатрических подвидов сибирского хариуса в верховьях реки Баргузин / Ж.Н. Дугаров и др. // Байкальский экологический вестник. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2007. Вып. 4. С. 114-118.
2. Паразитофауна рыб верховьев реки Баргузин и оз. Аллинское / Ж.Н. Дугаров и др. // Природа Байкальской Сибири: тр. заповедников и национальных парков Байкальской Сибири. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2008. Вып. 1. С. 47-51.
3. Просекина А.А. Паразитофауна рыб Аллинского озера (Северо-Восточное Прибайкалье) // Экология Южной Сибири: материалы Южно-Сибирской междунар. науч. конф. студ. и молодых ученых. – Абакан, 2001. Т. 1. С. 135.

*Сондуева Людмила Дойнхоровна*, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН.

*Дугаров Жаргал Нимаевич*, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, e-mail: zhar-dug@biol.bscnet.ru

*Sondueva Ludmila Dojnkhorovna*, candidate of Biological Sciences, Assistant Scientist, Institute of General and Experimental Biology SB RAS

*Dugarov Zhargal Nimaevich*, candidate of Biological Sciences, Senior Scientist, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, e-mail: zhar-dug@biol.bscnet.ru



### Влияние температуры и влажности на интенсивность минерализации органического вещества почв

По результатам лабораторных экспериментов приведены оценки интенсивности минерализации органического вещества почв в зависимости от их температуры и влажности.

**Ключевые слова:** эмиссия  $\text{CO}_2$ , органическое вещество почв, коэффициент  $Q_{10}$ .

E.Yu. Milkheev, E.V. Tsybikova

### Effect of temperature and humidity on the rate of mineralization of soil organic matter

According to the results of laboratory experiments gives an estimate of the intensity of the mineralization of organic matter in soils depending on the temperature and humidity.

**Keywords:**  $\text{CO}_2$  emissions, soil organic matter, the coefficient of  $Q_{10}$ .

Деструкционная ветвь цикла органического углерода (Сорг) объединяет все многообразие процессов разложения органических веществ (ОВ), а конечным продуктом деструкции является углекислый газ, замыкающий цикл Сорг и сопрягающий его с циклом неорганического углерода и циклом кислорода [1]. Разложение (минерализация) ОВ в почвах имеет, главным образом, микробиологическую природу, поэтому скорость этого процесса часто оценивают по интенсивности выделения  $\text{CO}_2$  из почв в лабораторных экспериментах различной продолжительности. Считается, что основным абиотическим параметром, позволяющим количественно описать скорость разложения органического вещества в почвах, является ее температура [2]. Температура и влажность почвы принадлежат к числу основных факторов, определяющих скорости минерализации ОВ почвы. Знание их зависимости от указанных факторов крайне необходимо для моделирования динамики ОВ почвы. Особенно важным это становится при попытках оценки возможного влияния ожидаемых изменений климата на баланс углерода в экосистемах. При этом остается во многом дискуссионным вопрос: насколько различны температурные зависимости скоростей минерализации лабильных и стабильных пулов ОВ почвы.

Цель исследований состояла в оценке влияния температуры на изменение скоростей разложения лабильного и устойчивого пулов ОВ почвы?

В условиях лабораторных экспериментов изучалась дыхательная активность трех типов почв (луговой – с содержанием органического углерода 4,3%, лугово-болотной – 4,2% и дерновой лесной – 2,5%) Селенгинского дельтового

района бассейна озера Байкал. С целью оценки зависимости скоростей минерализации от температуры и влажности почвы образцы почв, отобранные с глубины 0-10 см, инкубировались при различной влажности (15, 30, 70, 120 и 200% предельной полевой влагоемкости, ППВ) в интервале температур 2, 12, 22, 32, 42 и 52 $^{\circ}\text{C}$  в течение 365 дней при каждой температуре, в 3-кратной повторности.

Для сравнительной оценки скоростей минерализации стабильного и лабильного ОВ почв, наряду с «исходными» образцами почвы, инкубировались при тех же условиях образцы тех же почв, предварительно инкубированные при температуре 22 $^{\circ}\text{C}$  и влажности 70% ППВ в течение 365 дней. Предполагалось, что если в «свежих» образцах значительная часть эмиссии  $\text{CO}_2$  может быть обусловлена сравнительно небольшим количеством быстро разлагающегося ОВ почвы, то в образцах, инкубированных в течение года при оптимальных условиях, эта составляющая должна практически полностью минерализоваться, и эмиссия  $\text{CO}_2$  будет обусловлена оставшимся более стабильным пулом.

Температурная зависимость скорости минерализации  $k(T) = k(T_{\text{ref}}) \cdot f(T)$  аппроксимировалась широко известными функциями: Вант-Гоффа

$$f(T) = Q_{10}^{\frac{T-T_{\text{ref}}}{10}}$$

где  $Q_{10}$  – коэффициент, показывающий, во сколько раз изменяется значение  $f(T)$  при изменении температуры  $T$  на 10 $^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{ref}}$  – значение температуры, при котором  $f(T) = 1$  (в нашем случае 20 $^{\circ}\text{C}$ ); и Аррениуса

$$f(T) = e^{\frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_{ref} + 273} - \frac{1}{T + 273} \right)}$$

где  $E_a$  – энергия активации, Дж/моль;  $R = 8.31$  Дж/(моль·К) – универсальная газовая постоянная.

Обе кривые достаточно хорошо описывают температурную зависимость экспериментальных данных, т.к. в нашем случае в исследованном диапазоне температур не наблюдалось существенного замедления процесса с ростом температуры.

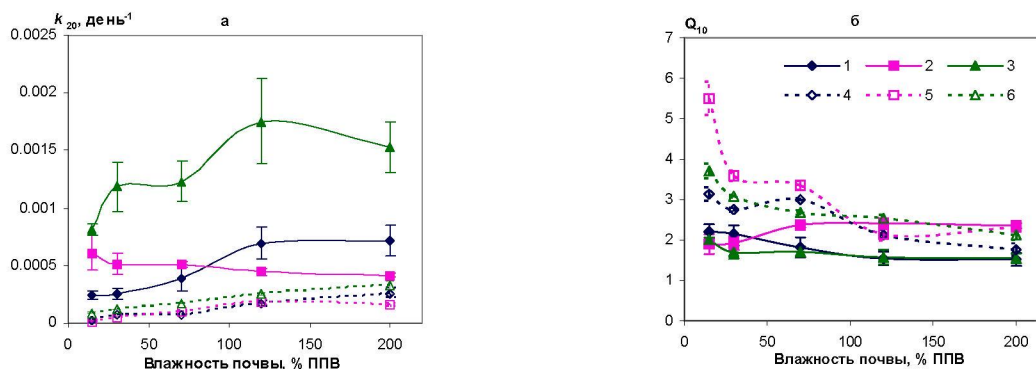


Рис. 1. Зависимость скорости минерализации при постоянной температуре 20°C  $k_{20}$  (а) и коэффициента  $Q_{10}$  (б) от влажности почв; 1-3 – «исходная» почва, 4-6 – после года инкубации; 1, 4 – луговая, 2, 5 – лугово-болотная, 3, 6 – дерновая лесная; вертикальные линии – стандартная ошибка

Как и следовало ожидать, интенсивность минерализации стабильного ОВ почв ниже, чем ОВ «исходной» почвы. Зависимость же от температуры в случае стабильного ОВ выражена сильнее (на что указывают более высокие значения коэффициентов  $Q_{10}$  и  $E_a$ ), что не противоречит литературным данным, и может оказаться важным для анализа последствий изменения климата.

Обращает на себя внимание зависимость ко-

эффициента  $Q_{10}$  (а также  $E_a$ ) от влажности почвы, более явно выраженная для стабильного ОВ почв.

В современных моделях углеродного цикла температура одинаково влияет на разложение различных пулов ОВ почвы. Наши данные свидетельствуют о том, что необходимо учитывать различие температурных зависимостей минерализации лабильных и стабильных пулов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-04-31300.

Литература

1. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой биологии. – М.: Наука, 2004. 348 с.  
 2. Kirschbaum M.U.F. The temperature dependence of organic matter decomposition – still a topic debate // Soil Biol. Biochem. 2006. Vol. 38. P. 2510-2518.

Мильхеев Евгений Юрьевич, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, тел. 89025646525, e-mail: evg-milh@rambler.ru.

Цыбикова Эржена Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экспериментальной биологии Бурятского государственного университета, тел 8(3012)211593.

Milheev Evgeny Yurievich, cand. of biological science, younger research scientist of the Institute of General and Experimental Biology, tel. 89025646525, e-mail: evg-milh@rambler.ru.

Tsybikova Erzhena Valeryevna, cand. of biological science, associate professor of Department of Experimental Biology, Buryat State University, tel: 8 (3012) 211593.

УДК: 502.211:599.742.4:591.147

© Ц.Ж. Батоев, С.Е. Санжиева,  
П.П. Бердников, Н.В. Мантатова

**Экологическое значение сезонной изменчивости биохимических показателей крови американских норок и серебристо-черных лисиц**

В статье представлены результаты физиологического мониторинга сезонных колебаний биохимических показателей крови норок и лисиц. Выявлены адаптационные возможности организма животных в условиях резко континентального климата.

**Ключевые слова:** американская норка, серебристо-черная лисица, биохимические показатели крови, ферменты крови, экологические факторы среды.

T.Z. Batoyev, S.E. Sanzhiyev,  
P.P. Berdnikov, N.V. Mantatova

**Ecological value of seasonal variability of biochemical indicators of blood of the american minks and silver-black foxes**

Results of physiological monitoring of seasonal fluctuations of biochemical indicators of blood of minks and foxes are presented in article. Adaptation opportunities of an organism of animals in the conditions of sharp and continental climate are revealed.

**Keywords:** American mink, silver-black fox, biochemical indicators of blood, blood enzymes, ecological factors of the environment.

Система биохимического тестирования применительно к пушным зверям позволяет выявить нарушения обмена веществ, энзиматического и иммунологического статуса крови при целом ряде заболеваний – анемии, лактационном истощении, гипотрофии печени и мышц, различных инфекциях и инвазиях, а также для оценки состояния пушных зверей при действии на организм факторов внешней среды. Постоянный контроль за состоянием здоровья норок и лисиц в звероводческих фермах возможен при установленных референтных (эталонных) величинах биохимических показателей крови. Крайне суровые природно-климатические условия Забайкалья отражаются на функциональном состоянии норок и лисиц, и являются лимитирующими факторами для роста и развития, повышения продуктивности и воспроизводства животных. В условиях Забайкалья отмечена сезонная изменчивость уровня биохимических показателей крови исследованных животных. Применение биохимических методов для постоянного наблюдения за физиологическим состоянием американских норок и серебристо-черных лисиц в сравнительном аспекте в зависимости от факторов внешней среды – температуры – позволяет выявить адаптационные возможности организма животных, учесть степень сдвига ме-

таболизма и принять своевременные меры для предотвращения развития патологических состояний.

В ходе экспериментальных исследований впервые определены нормы биохимических показателей крови норок и лисиц в условиях Забайкалья, представленные в таблице 1.

В биохимической картине крови исследованных животных отмечаются межвидовые различия, которые заключаются в более высоком содержании у норок общего белка (15,5%), билирубина (8,7%), глюкозы (19,8%), общих липидов (19,4%), холестерина (35,4%) и триглицеридов (46,2%).

При анализе экспериментальных данных было выявлено заметное влияние сезонного фактора на биохимические показатели и ферментную активность крови у норок и лисиц, что выразилось в определенной направленности и различной степени изменений физиологических показателей в течение года (табл. 2).

Следует отметить, что значительное и достоверное снижение ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ) биохимических показателей крови норок в летний период происходило в уровне общего белка, глюкозы, мочевины, холестерина и триглицеридов. В этот же период отмечено достоверное повышение ( $P \leq 0,01$ ) общих липидов в крови норок на 36,2%.

Таблица 1

Биохимические показатели крови норок и лисиц в норме, M±m

Показатели	Норки, n=8	Лисицы, n=10
Общий белок, г/л	77,2±6,85	65,2±1,19
Общий билирубин, мкмоль/л	15,0 ±0,32	13,7±0,06
Глюкоза, ммоль/л	9,1±0,51	7,3±0,04
Мочевина, ммоль/л	2,3±0,13	2,3±0,02
Креатинин, ммоль/л	69,2±2,41	70,0±3,40
Общие липиды, ммоль/л	6,7±0,06	5,4±0,42
Холестерин, ммоль/л	6,5±0,58	4,2±0,18
Триглицериды, ммоль/л	1,3±0,07	0,7±0,01
Мочевая кислота, ммоль/л	48,1±2,54	47,0±1,56

Таблица 2

Биохимические показатели крови норок и лисиц в зимне-летний период, M±m

Показатели	Норки, n=8		Лето в % к зиме	Лисицы, n=10		Лето в % к зиме
	зима	лето		зима	лето	
Общий белок, г/л	89,8±5,31	76,2±1,19	84,9*	72,5±5,81	63,8±4,31	88,0
Общ. билирубин, мкмоль/л	16,0 ±0,95	14,8±0,87	92,5	14,0 ±0,67	13,8±0,08	98,6
Глюкоза, ммоль/л	10,8±0,91	6,9±0,51	63,9**	8,2±3,46	5,8±0,28	70,7***
Мочевина, ммоль/л	2,9±0,19	2,3±0,02	79,6**	2,5±0,17	2,2±0,01	88,0
Креатинин, ммоль/л	68,7±4,25	69,0±5,41	100,4	69,0±2,41	68,5±4,45	99,3
Общие липиды, ммоль/л	5,8±0,47	7,9±0,42	136,2**	4,9±0,32	6,1±0,48	124,5*
Холестерин, ммоль/л	7,9±0,68	5,1±0,32	64,6**	5,0±0,37	3,4±0,19	68,0**
Триглицериды, ммоль/л	1,5±0,06	1,2±0,08	79,5**	0,9±0,02	0,7±0,01	77,8
Мочевая кислота, ммоль/л	48,0±3,52	49,0±2,46	102,1	47,5±2,48	48,0±2,01	101,1

Примечание: \* P≤0,05; \*\* P≤0,01; \*\*\* P≤0,001

У лисиц в летний период выявлено достоверное уменьшение содержания глюкозы на 29,3% (P≤0,001) и холестерина на 32,0% (P≤0,01). В летний период у лисиц также отмечено достоверное повышение уровня общих липидов на 24,5% (P≤0,05). У норок уровень белка в крови выше, чем у лисиц, как в среднем по показателям в норме, так и по сезонам года. Очевидно, это видовая особенность интенсивности обмена белка у норок.

Из числа показателей углеводного и жирового обмена у пушных зверей наиболее важными являются уровень гликемии, содержание триглицеридов и холестерина. В норме уровень гликемии у различных видов животных колеблется. Сведения о содержании сахара в крови пушных зверей в научной литературе фрагментарны. В работах В.А. Берестова (1971) приводятся данные о содержании глюкозы у стандартных норок (177 мг%) и серебристо-черных лисиц (125 мг%) в условиях Карелии [1].

В наших исследованиях данный показатель определяли у норок и лисиц в условиях Забайкалья по сезонам года.

Согласно результатам исследований, уровень гликемии у норок составил в среднем 9,1 ммоль/л, у лисиц – 7,3 ммоль/л. При использо-

вании коэффициента пересчета ммоль/л в мг%, равный 0,0555, нами получены данные о содержании глюкозы у норок – 165,5 мг%, лисиц – 131,8 мг%. Сезонный диморфизм уровня гликемии у норок и лисиц имел параллельные изменения, которые характеризовались постепенным уменьшением концентрации глюкозы в крови летом и увеличением к зимнему периоду с 9,1 до 10,8 ммоль/л у норок и с 7,3 до 8,2 ммоль/л у лисиц. Очевидно, это связано с сезонными изменениями обмена веществ у животных, эволюционно сложившимися в условиях внешней среды, среди которых ведущее и решающее значение имеет питание, поскольку в естественных условиях звери зимой вынуждены переносить большие кормовые лишения, в силу чего они приобрели способность снижать осенью, при обилии пищи в природе, интенсивность обмена веществ и тем самым создавать в организме запасы питательных веществ для использования их в менее благоприятное время года [2, 3].

Согласно результатам исследований, в уровне липемии также отмечаются межвидовые различия, которые заключаются в более высоком содержании общих липидов в плазме крови у норок по сравнению с лисицами. Уровень общих липидов у норок находился в пределах от 6,3 до

7,1 ммоль/л, у лисиц данный показатель составил 4,9–5,9 ммоль/л.

При определении уровня общих липидов в крови экспериментальных животных по сезонам года выявлена следующая картина. Содержание липидов у норок повышалось в летний период по сравнению с нормой в среднем на 17,9%, лисиц – 12,9%. Это объясняется процессами активного накопления липидов в летний период. Клеточные звери сохранили динамический стереотип диких предков и запасание липидов в организме в период достаточного количества корма летом в отличие от зимних месяцев, что, по-видимому, генетически детерминировано.

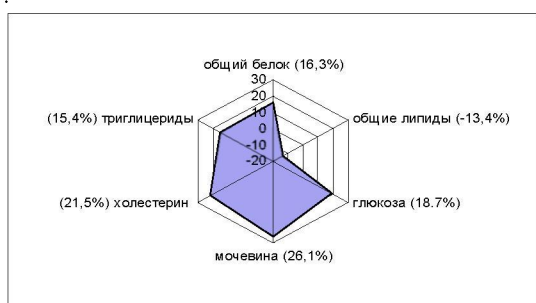
Снижение уровня липидов (у норок на 13,4%; у лисиц – 9,3%) в крови зимой по сравнению с нормой у экспериментальных животных свидетельствовало об активном расщеплении жиров для энергетического обеспечения организма при повышенной теплопродукции в зимний период.

Сравнивая полученные результаты по уровню холестерина у норок и лисиц, следует отметить более высокие показатели у первых как в среднем, так и по сезонам года. У норок в норме уровень холестерина составил 6,5 ммоль/л, в январе – 7,9 ммоль/л; июле – 5,1 ммоль/л. У лисиц уровень холестерина составил в среднем 4,2

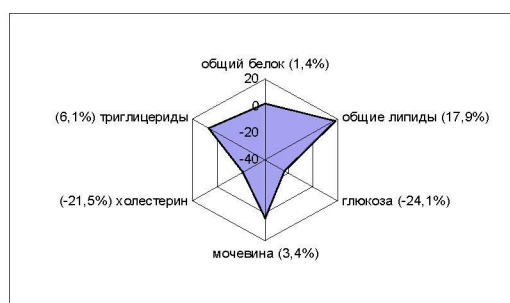
ммоль/л. В зимний период у лисиц также отмечалось некоторое повышение холестерина в сыворотке крови до 5,0 ммоль/л и снижение летом до уровня 3,4 ммоль/л. При анализе экспериментальных данных выявлено заметное влияние сезонного фактора на биохимические показатели и ферментную активность крови у норок и лисиц, что выразилось в определенной направленности и различной степени изменений физиологических показателей в течение года.

У норок установлено значительное повышение общего белка, триглицеридов, холестерина, мочевины, глюкозы; снижение общих липидов в зимний период по сравнению с нормой. Летом происходило снижение общего белка, триглицеридов, мочевины практически до исходного уровня – нормы, за исключением холестерина и глюкозы, отличия которых ниже нормы на 21,5 и 24,1% соответственно, при этом наблюдалось значительное повышение уровня общих липидов (рис. 1)

У лисиц изменения в уровне общего белка, общих липидов, холестерина, мочевины и глюкозы были менее выражены по сравнению с таковыми показателями у норок. В летний период у лисиц также наблюдалось значительное снижение уровня глюкозы и холестерина (рис. 2).

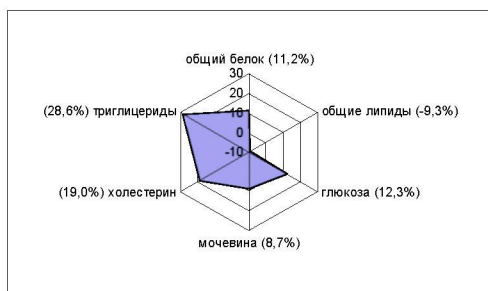


январь

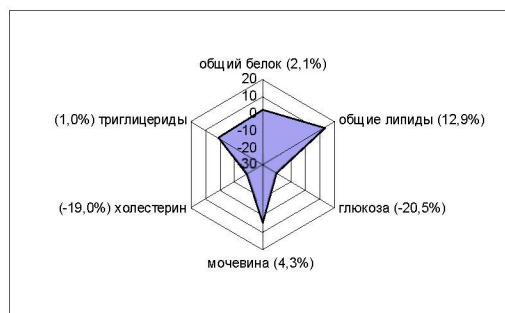


ИЮЛЬ

Рис. 1. Отклонения от нормы биохимических показателей крови норок, %



январь



ИЮЛЬ

Рис. 2. Отклонения от нормы биохимических показателей крови лисиц, %

По данным гистограмм следует, что более существенные изменения биохимических показателей крови у норок происходили в зимний период. Очевидно, суровые климатические условия Забайкалья обусловили повышенные требования к организму животных. А в летний период изменения были незначительными и практически соответствовали норме, кроме показателей холестерина, глюкозы и общих липидов. Уровень сдвигов биохимических показателей крови в зимний период у норок был более выражен по сравнению с лисицами. В летний период изменения биохимических показателей крови норок и лисиц имели однонаправленный характер.

В связи с этим особый интерес вызывает изучение активности ферментов крови, характеризующих различные пути метаболизма. К ним в первую очередь относятся трансаминазы, играющие большую роль в регуляции обмена аминокислот. Данные по функциональному состоянию ферментной системы крови норок и лисиц в норме и по сезонам года представлены в таблице 3.

В активности ферментов крови также отмечались видовые различия, которые проявлялись в большем содержании АсТ, АлТ, щелочной фосфатазы, ЛДГ, креатинкиназы у норок. Было обнаружено более высокое содержание  $\alpha$ -амилазы у лисиц.

Таблица 3

Активность ферментов крови норок и лисиц в норме и по сезонам года, М±m

Показатели	Норма	Зима	Лето	Лето к зиме, в %
<i>Норки, n=8</i>				
АсТ, ед/л	125,6±8,79	114,3±7,46	144,7±9,32	126,6*
АлТ, ед/л	80,1±5,35	70,4±4,32	92,1±6,41	130,8*
ЩФ, ед/л	32,4±1,44	24,3±2,01**	34,5±2,44	142,0
ЛДГ, ед/л	1183,7±43,41	1392,1±68,97*	1152,0±84,47	82,8*
КК, ед/л	964,8±21,42	960,0±45,26	956,7±66,33	99,6
$\alpha$ -амилаза, ед/л	468,1±15,67	530,6±12,17**	238,7±19,00***	45,0***
$\gamma$ -ГТФ, ед/л	436,1±18,92	497,2±15,69*	430,8±10,56	86,6**
<i>Лисицы, n=10</i>				
АсТ, ед/л	112,0±6,72	105,1±8,22	129,3±7,14	123,0*
АлТ, ед/л	65,8±4,21	60,6±4,61	74,5±6,20	122,9
ЩФ, ед/л	24,0±2,35	27,0±1,78	25,0±1,18	92,6
ЛДГ, ед/л	1069,0±90,15	1187,2±88,5	898,3±70,56	75,7
КК, ед/л	909,0±8,71	900,5±64,33	908,0±78,23	100,8
$\alpha$ -амилаза, ед/л	556,8±32,78	602,7±15,46	542,3±11,24	90,0**
$\gamma$ -ГТФ, ед/л	428,7±21,15	506,8±13,01**	430,1±25,63	84,9*

Примечание: \* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001 в сравнении с нормой

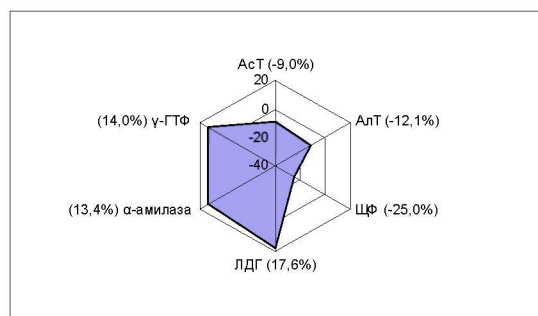
Аминотрансферазы играют ключевую роль в промежуточном обмене, т.к. обеспечивают синтез и разрушение отдельных аминокислот в организме. АсТ и АлТ у норок и лисиц в зимний период, согласно нашим данным, обладали самой низкой активностью по сравнению с другими периодами года. К лету их активность нарастала, преимущественно у АсТ, и в июле увеличивалась по сравнению с январем у норок на 26,6%, у серебристо-черных лисиц – 23,0%. Высокая активность трансаминаз в летний период свидетельствовала о большой способности тканей к синтезу собственных специфических белков за счет активного окислительного расщепления экзогенных аминокислот, интенсивно поступающих с пищей.

Содержание АсТ и АлТ у норок зимой снижалось на 9,0 и 12,1%, у лисиц на 6,1 и 7,9% соответственно. Наблюдаемые изменения хорошо согласовывались с данными об особенностях

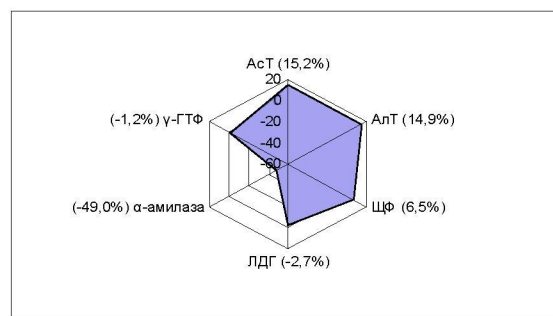
белкового обмена, который у норок и лисиц достигал максимальной величины летом, а зимой снижался (рис. 3, 4)

Активность щелочной фосфатазы в зимний период у норок снижалась на 25,0%. С наступлением летнего периода ее уровень незначительно повышался и достигал максимальных значений, что объяснялось запасанием белка в данный период.

При снижении ферментов белкового обмена в зимний период у экспериментальных животных наблюдалось увеличение уровня ферментов углеводного обмена ЛДГ и  $\alpha$ -амилазы, в большей степени выраженное у норок. Повышение уровня данных ферментов свидетельствует о возрастающей роли гликолиза в энергетическом обеспечении организма. В летний период отмечалось значительное снижение активности  $\alpha$ -амилазы у норок (49,0%) и ЛДГ у лисиц (16,0%).

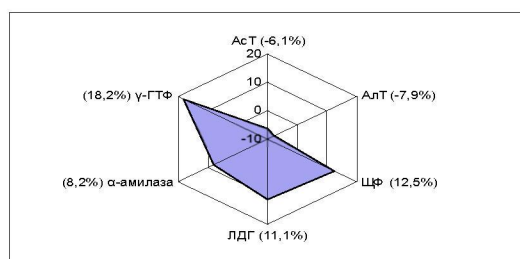


январь

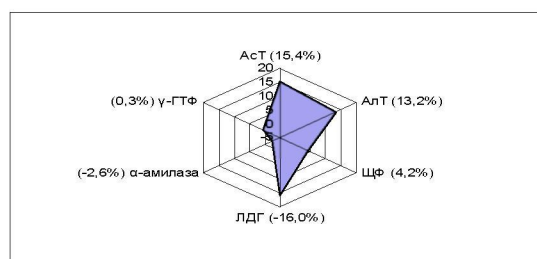


июль

Рис. 3. Отклонение активности ферментов крови норок от нормы, %



январь



июль

Рис. 4. Отклонение активности ферментов крови лисиц от нормы, %

Изменение активности АсТ, АлТ, ЩФ, ЛДГ, α-амилазы является отражением особенностей обмена веществ в разные сезоны года. Анализируя полученные результаты, следует отметить, что пушные звери отличаются от многих домашних животных более высоким уровнем биохимических показателей крови. Им присущи также сезонные изменения биохимического состава крови, заключающиеся в их увеличении в зимний период и снижении летом. Выявленное нами более высокое по сравнению с лисицами содержание в крови норок общего белка, глюкозы, холестерина, липидов и ферментов является убедительным доказательством активной интен-

сивности обменных процессов в организме животных данного вида.

Установление доверительных границ биохимического состава крови пушных зверей позволило выявить адаптационные возможности организма. Сравнительно высокие результаты изученных показателей, по-видимому, могут быть обусловлены большим мышечным напряжением представителей данных видов. Процесс метаболизма и его ферментные реакции подвергаются сезонным перестройкам, что возможно способствует адаптации клеточных норок и лисиц к крайне суровым климатическим условиям Забайкалья.

#### Литература

1. Берестов В.А. Биохимические показатели крови пушных зверей в условиях Карелии // Вопросы животноводства и кормовой базы сев.-зап. зоны СССР. – Петрозаводск, 1971. – С. 53–56.
2. Берестов В.А. Звероводство: учеб. пособие. – СПб., 2002. – 480 с.
3. Туманов И.Л. Биологические особенности хищных млекопитающих России. – СПб.: Наука, 2003. – 448 с.
4. Санжиева С.Е. Физиологическая адаптация американских норок (*Mustela vison schr.*) и серебристо-черных лисиц (*vulpes vulpes l.*) при клеточном содержании в условиях Забайкалья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Благовещенск, 2011. – 44 с.

*Батоев Цыдыт Жамсаранович*, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии Бурятского государственного университета. 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а.

*Санжиева Светлана Егоровна*, доктор биологических наук, доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в; e-mail: svegorsan@rambler.ru, тел.: 8(3012)433605.

*Бердников Петр Петрович*, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии Дальневосточного государственного аграрного университета, 675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.

*Мангатова Наталья Викторовна*, доктор биологических наук, доцент кафедры терапии и клинической диагностики Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р.Филиппова. 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8.

*Batoyev Tsydyr Zhamsaranovich*, Sc.D., Professor of Zoology FGBOU VPO «Buryat State University», 670000, Ulan-Ude, ul. Smolin, 24a.

*Sanzhieva Svetlana Egorovna*, Sc.D., Associate Professor of «Ecology and Life» East-Siberian State University of Technology and Management. 670013, Ulan-Ude, ul. Klyuchevskaya 40V; svegorsan@rambler.ru, 8 (3012) 433 605.

*Berdnikov Petr Petrovich*, Sc.D., professor of physiology FGBOU VPO «Far East State Agrarian University», 675005, Blagoveshchensk, st. Polytechnique, 86.

*Mantatova Natalia Viktorovna*, Sc.D., associate professor of clinical diagnosis and therapy FGBOU VPO «Buryat State Agricultural Academy. V.R. Filippova», 670024, Ulan-Ude, ul. Pushkin, 8.

УДК 616.633.455.7

© Д.Д. Максарова

### **Микроэкологическое состояние толстого отдела кишечника при токсическом гепатите и его коррекция модифицированным фитобактериальным средством**

В данной статье представлены данные курсового введения модифицированного фитобактериального средства, которое уменьшает дисбиотические явления в толстом кишечнике. Так, позитивные изменения отмечаются уже на 7-е сутки эксперимента: повышается содержание бифидо-, лактобактерий, снижается уровень клостридий, стафилококков, грибов рода Кандида, энтерококков.

**Ключевые слова:** микроэкология кишечника, токсический гепатит, патология печени и желудка, дисбиозы, модифицированное фитобактериальное средство, бифидо- и лактофлора.

D.D. Maksarova

### **Microecological state large intestine toxic hepatitis and correction tool modified fitobakterialnym**

This paper presents the introduction of a modified course fitobakterialnogo agent that reduces disbiotic effects in the colon. Thus, a positive change is observed on the 7th day of the experiment: increased content of bifidobacteria, lactobacilli, clostridia level decreases, stafillokokkov, fungi of the genus Candida, enterococci.

**Keywords:** intestinal microenvironment, toxic hepatitis, liver disease and stomach, dysbiosis, modified fitobakterialnoe means bifidobacteria and lactoflora.

Высокая частота нарушений микрофлоры кишечника, изменения иммунного статуса макроорганизма при патологиях печени и желудка обуславливают актуальность коррекции дисбиоза биологическими бактериальными препаратами, которые эффективны и физиологичны для организма человека и животных. Они оказывают дезинтоксикационное действие, снижают нагрузку на печень, т.к. при дисбиотических состояниях эндотоксины кишечной микрофлоры играют существенную роль в патогенезе повреждений печени [1, 3, 4].

Курсовое введение модифицированного фитобактериального средства уменьшает дисбиотические явления в толстом кишечнике. Так, позитивные изменения отмечаются уже на 7-е сутки эксперимента: повышается содержание бифидо-, лактобактерий, снижается уровень клостридий, стафилококков, грибов рода Кандида, энтерококков (табл. 1). Такая тенденция сохраняется и на 14-е сутки наблюдения (табл. 2). Наиболее выраженное действие исследуемого средства отмечается к 21-м суткам опыта, когда показатели опытных групп приближаются к данным интактной группы, или даже превыша-

ют, как бифидобактерии (табл. 3). Восстановление бифидо- и лактофлоры является важным критерием восстановления функциональной состоятельности кишечной микрофлоры. Следовательно, она будет выполнять присущие ей функции, что отразится на других органах и системах макроорганизма.

Таким образом, модифицированное фитобактериальное средство благоприятно влияет на микробную экологию толстого отдела кишечника крыс. Положительный эффект бифидобактерий на организм проявляется через нормализацию микробной экологии кишечника за счет стимуляции роста представителей индигенной микрофлоры в результате продукции витаминов и других ростостимулирующих факторов, нормализации рН, нейтрализации токсинов, изменения микробного метаболизма. Вышеперечисленные эффекты усиливаются за счет свойства природного цеолита пролонгировать действие веществ, индуцированных в кавернозную структуру его кристаллической решетки. Фармакотерапевтическая эффективность цеолита основана на следующих его свойствах: влияние как адсорбент-транспортера, иммобилизирующего и



депонирующего пролонгаторы действия ферментов, желчных кислот и антиоксидантов; адсорбирование микотоксинов, содержащихся в пище и корме; активизация иммунных сил орга-

низма, характеризующаяся усилением антителообразования; привнос широкого спектра микроэлементов и селективное удаление эндогенных продуктов метаболизма [2].

Таблица 1

Состав микрофлоры толстого кишечника при остром токсическом гепатите и коррекция его МФС, 7-е сутки, (M±m), lgКОЕ/г

Группы бактерий	Интактная группа (H <sub>2</sub> O)	Контрольная группа (CCl <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O)	Опытная группа (CCl <sub>4</sub> +МФС)
<i>Bifidobacterium sp.</i>	6,84±0,51	4,69±0,44	6,61±0,21*
<i>Lactobacillus sp.</i>	5,95±0,42	4,36±0,08	5,18±0,13*
<i>Clostridium sp.</i>	1,69±0,11	3,42±0,16	2,73±0,19*
<i>E. coli</i>	5,32±0,22	5,67±0,27	5,31±0,18*
<i>Enterococcus sp.</i>	4,51±0,17	6,31±0,22	5,72±0,34
<i>Staphiloc. sp.</i>	3,81±0,14	4,98±0,18	4,55±0,21*
<i>Candida sp.</i>	1,53±0,10	3,26±0,23	3,52±0,16

Примечание: \* – значения достоверны по сравнению с интактной группой при P<0,05

Таблица 2

Состав микрофлоры толстого кишечника при остром токсическом гепатите и коррекция его МФС, 14-е сутки, (M±m), lgКОЕ/г

Группы бактерий	Интактная группа (H <sub>2</sub> O)	Контрольная группа (CCl <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O)	Опытная группа (CCl <sub>4</sub> +МФС)
<i>Bifidobacterium sp.</i>	6,84±0,51	5,30±0,32	7,31±0,25*
<i>Lactobacillus sp.</i>	5,95±0,42	4,61±0,15	5,61±0,21*
<i>Clostridium sp.</i>	1,69±0,11	2,96±0,09	2,51±0,21*
<i>E. coli</i>	5,32±0,22	5,79±0,33	5,43±0,18
<i>Enterococcus sp.</i>	4,51±0,17	5,84±0,37	4,88±0,21*
<i>Staphilococcus sp.</i>	3,81±0,14	4,63±0,28	4,35±0,12
<i>Candida sp.</i>	1,53±0,10	3,54±0,19	3,23±0,15

Примечание: \* – значения достоверны по сравнению с интактной группой при P<0,05

Таблица 3

Состав микрофлоры толстого кишечника при остром токсическом гепатите и его коррекция модифицированным фитобактериальным средством, 21-е сутки, (M±m), lgКОЕ/г

Группы бактерий	Интактная группа (H <sub>2</sub> O)	Контрольная группа (CCl <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O)	Опытная группа (CCl <sub>4</sub> +МФС)
<i>Bifidobacterium sp.</i>	6,84±0,51	5,66±0,65	7,44±0,15*
<i>Lactobacillus sp.</i>	5,95±0,42	4,90±0,35	5,95±0,13*
<i>Clostridium sp.</i>	1,69±0,11	2,34±0,10	1,79±0,12*
<i>E. coli</i>	5,32±0,22	5,67±0,28	5,22±0,21
<i>Enterococcus sp.</i>	4,51±0,17	4,98±0,15	4,52±0,21
<i>Staphilococcus sp.</i>	3,81±0,14	4,48±0,15	3,96±0,12*
<i>Candida sp.</i>	1,53±0,10	3,18±0,17	2,63±0,23

Примечание: \* – значения достоверны по сравнению с интактной группой при P<0,05

В результате проведенных исследований установлено, что модифицированное фитобактериальное средство обладает выраженной фармакотерапевтической активностью при остром токсическом гепатите белых крыс, вызванном тетрахлорметаном. Она характеризуется торможением процессов перекисного окисления липидов, уменьшением явлений цитолиза, воспалительных реакций, восстановлением дисбиотически измененной микрофлоры толстого кишечника, нормализацией структурной организации печени.

Модифицированное фитобактериальное средство реализует свое положительное влияние

на физиологические функции и биохимические реакции, непосредственно вмешиваясь в метаболическую активность клеток соответствующих органов и тканей, либо опосредованно через регуляцию функционирования биопленок на слизистых организма [2, 3].

На основании того, что улучшение микробиотенноза толстого кишечника и нормализация функционального состояния печени животных взаимосвязаны, целесообразно включение пробиотиков с бифидобактериями, нормализующими состав кишечной микрофлоры, в комплексную терапию при повреждениях печени.

#### Литература

1. Метаболические заболевания печени как системные проявления дисбактериоза кишечника. Роль пробиотиков в нормализации кишечной микрофлоры /Яковенко Э.П. [и др.] // Русский медицинский журнал. 2008. №6. С. 396-401.
2. Шендеров Б.А. Базовые механизмы регуляции гомеостаза и их модуляция нутриентами // Клини. питание. 2004. №3. С.14-19.
3. Шендеров Б.А. Пробиотики, пребиотики и синбиотики // Общие и избранные разделы проблемы. Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2005. № 2. С. 23-26.
4. Riordan S.M., Williams R. The intestinal flora and bacterial infection in cirrhosis // J. Hepatol. 2006. Vol. 45, N 5. P. 744-757.

Максарова Дарима Дамбаевна, доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)210348. e-mail: [rима.max@mail.ru](mailto:rима.max@mail.ru).

Maksarova Darima Dambaevna, Sc.D., Associate Professor of Zoology and Ecology of the Buryat State University. Tel.: 8 (3012) 210 348. e-mail: [rима.max@mail.ru](mailto:rима.max@mail.ru).

УДК 591.132

© Л.А. Налетова

### Анатомо-гистологическая характеристика железистого желудка кур и гусей

Приспособление птиц к полету отразилось очень сильно на строении тела и жизненных систем организма птиц. Органы пищеварения у птиц по сравнению с другими классами позвоночных имеют особенности, обусловленные местом в филогенетическом ряду, условиями обитания и существования. Отсутствие зубов и слабое участие в процессах пищеварения ротовой полости явилось причиной возникновения в организме птиц сложного желудка, состоящего из двух отделов: железистого и мышечного. Желудок сельскохозяйственных птиц имеет сложное анатомическое и гистологическое строение.

**Ключевые слова:** анатомия, гистология, железистый желудок, строение.

L.A. Naletova

### Anatomic the histologic characteristic of the ferruterous stomach of hens and geese

The adaptation of birds to flight was reflected very strongly in a structure of a body and vital systems of an organism of birds. Digestive organs at birds, in comparison with other classes having a backbone, have the features caused by a place in phylogenetic number, dwelling and existence conditions. Absence of a teeth and weak participation in processes of digestion of a mouth was at the bottom of occurrence in an organism of birds of the difficult stomach consisting of two departments: ferruterous and muscular. The stomach of agricultural birds has a difficult anatomic and histologic structure.

**Key words:** anatomy, histology, ferruterous stomach, structure.

Органы пищеварения у птиц, по сравнению с другими классами позвоночных, имеют особенности, обусловленные местом в филогенетическом ряду, условиями обитания и существова-

ния. Отсутствие зубов и слабое участие в процессах пищеварения ротовой полости явилось причиной возникновения в организме птиц сложного желудка, который состоит из двух от-

делов: железистого и мышечного.

В железистой части вырабатываются пищеварительные ферменты, мышечная часть приспособлена для механической обработки пищи.

Железистый желудок – *parsglandularis* – следует непосредственно за пищеводом, который несколько расширяется в переходной зоне.

В железистом желудке различают вершину, тело и перешеек или промежуточную зону. Масса этого небольшого органа у курицы – 3,5-5 г, у гуся – 8-13 г. Железистая часть желудка имеет форму веретенообразно расширенной трубки у курицы длиной 3-3,5 см, у гуся 4-4,7 см. Более узкой вершиной она направлена краниально, граничит с пищеводом, а более широким концом, обращенным каудальне, – с мышечной частью желудка. Железистая часть желудка перед переходом в мышечную резко сужается, образуется промежуточная зона.

Располагается желудок в левой половине полости тела. Его железистая часть занимает положение, близкое к срединной сагиттальной плоскости. Вершина железистого желудка лежит между грудными воздухоносными мешками, тело – между долями печени. С дорсальным краем печени желудок связан соединительной тканью, правой стороной соприкасается с селезенкой и подвздошной кишкой, левой – со слепой кишкой [1].

Стенка железистой части желудка состоит из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и серозной оболочек.

Слизистая оболочка у куриных бледно-розового цвета, у гусиных – несколько темнее из-за просвечивающих сосудов. Она состоит из эпителия, собственной пластинки и мышечной пластинки. В пустом железистом желудке слизистая оболочка образует пологие продольные складки, которые расправляются при заполнении его кормом. На поверхности слизистой оболочки видны конусовидные возвышения – сосочки – в количестве от 30 до 75 штук, у кур они пологие, окружены концентрическими складками. У гусей сосочки выше и расположены гуще. На вершине сосочков открываются пищеварительные железы желудка. Кроме того, слизистая оболочка образует многочисленные мелкие неровные складки, которые на поперечном срезе органа имеют вид простых трубчатых желез, описываемых во многих руководствах как поверхностные железы. Полость органа выстлана однослойным столбчатым эпителием. Он вырабатывает вязкую слизь, в состав которой входит большое количество кислых мукополисахаридов, обладающих бактерицидными свой-

вами. Эта слизь защитной пленкой покрывает всю внутреннюю поверхность железистого желудка. Покровный эпителий заходит как в складки слизистой, так и в глубь сосочков, выстилая полости желез. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой соединительной тканью с большим количеством клеточных элементов, в том числе лимфоидных сосудов и нервных окончаний. Мышечная пластинка слизистой оболочки образована отдельными пучками гладких миоцитов.

Подслизистая основа представлена рыхлой соединительной тканью. Содержит глубокие железы, аналогичные собственным (фундальным) железам желудка млекопитающих. Это сложные альвеолярные, вырабатывающие пепсиноген и соляную кислоту, крупные железы, заметные невооруженным глазом. Они так плотно уложены, что межжелезистой соединительной ткани почти не видно и слизистая оболочка принимает вид губки. У куриных каждая железа состоит из нескольких крупных округлых долей глубиной до 2 мм. Каждая доля состоит из большого числа альвеол. Группы из нескольких альвеол, объединенные общим третичным протоком, открываются в центральную полость доли. Полости нескольких долей объединяются в общий вторичный проток, несколько вторичных протоков – в короткий первичный, или главный, проток, открывающийся на вершине сосочка. Все протоки выстланы однослойным столбчатым эпителием, аналогичным покровному. Так же устроены железы у гуся.

Альвеолы образованы однослойным эпителием, клетки которого, в зависимости от фазы секреции имеют разную форму – от кубической до столбчатой. Апоикальные концы клеток неплотно прилегают друг к другу и выпячиваются в просвет альвеол, особенно у клеток, заполненных секретом. Между клетками остаются щелевидные пространства. Несмотря на то, что железы вырабатывают одновременно такие различные вещества, как пепсиноген и соляная кислота, в них обнаружен только один тип клеток. Эти клетки обладают двойной секрецией, объединяя в себе свойства главных и париетальных glandулоцитов желез желудка млекопитающих.

Доли глубоких желез со всех сторон окружены соединительной тканью, содержащей коллагеновые и эластические волокна, а также пучками мышечных клеток, заходящих сюда из мышечной пластинки слизистой оболочки. Возможно, эти мышечные пучки способствуют изливанию секрета из долей.

Мышечная оболочка образована гладкой

мышечной тканью, разделенной на три слоя. Внутренний слой – продольный, средний – кольцевой и наружный – продольный, у гусей последний имеет вид тонкой прерывистой пластинки. Наружная оболочка железистой части желудка – серозная, не имеет отличительных особенностей, состоит из однослойного плоского мезотелиального эпителия.

К концу железистая часть воронкообразно сужается, образуя между железистой и мышечной частями желудка перешеек или промежу-

точную зону длиной у курицы около 1 см. В слизистой оболочке глубокие железы сразу исчезают. Появляются железы мышечного желудка с тонкой кутикулой, которая придает желтоватый цвет слизистой оболочке. Подслизистая оболочка сходит на нет. Мышечная пластинка слизистой объединяется с мышечной оболочкой. Они формируют кольцевой сфинктер, который регулирует поступление корма в мышечную часть желудка [2]

#### Литература

1. Батоев Ц.Ж., Л.А. Налетова. Желудочное пищеварение птиц. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2008 – С.71.
2. Налетова Л.А., Сиразиев Р.З. Морфофизиология железистого и мышечного отдела желудка кур // Материалы региональной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2002. – С.57-58.

*Налетова Лариса Александровна*, кандидат биологических наук, ст. преп. каф. зоологии и экологии, БГФ, БГУ, [larisa\\_naletova@rambler.ru](mailto:larisa_naletova@rambler.ru) 670000 г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а.

*Naletova Larisa Alexandrovna*, cand. of biology science, senior teacher of zoology and ecology, BSU, 670000 Ulan-Ude, Smolina 24a, e-mail: [larisa\\_naletova@rambler.ru](mailto:larisa_naletova@rambler.ru).

**Биологическое разнообразие Ширингинского реликтового соснового бора  
(юг Витимского плоскогорья)**

Статья посвящена комплексному изучению биологического разнообразия уникального Ширингинского соснового бора на юге Витимского плоскогорья, который является примером реликтовых сосняков среднего голоцена. Оценено разнообразие почвенного покрова, растительного и животного мира. Выявлен 101 вид высших сосудистых растений, относящихся к 76 родам и 26 семействам.

**Ключевые слова:** биоразнообразие, многолетняя мерзлота, сосновые леса, Витимское плоскогорье.

**I.V. Moroldoev, S.G. Rudykh, S.Ch. Balzhinova,  
A.B. Gulgenova, N.B. Badmaev**

**Biodiversity of the shiringinsky relict pine forest  
(southern Vitim plateau)**

The study investigated biological diversity of the unique Shiringinsky pine forest in the south of the Vitim plateau. This pine forest is an example of relict forests from the Mid-Holocene. The authors describe a variety of soils, plants and animals. 101 species of vascular plants from 76 genera and 26 families is revealed.

**Keywords:** biodiversity, permafrost, pine forests, Vitim plateau.

**Введение**

Известно, что территория Сибири за последние 1-1,5 млн лет испытала три-четыре цикла похолоданий и потеплений климата. Последнее крупное потепление отмечено 9-4 тыс. лет назад в так называемый среднеголоценовый климатический оптимум [2, 14]. В это время происходило повсеместное наступление леса на степь. Эти процессы происходили и на Витимском плоскогорье, на юге которого сложились наиболее благоприятные условия для произрастания сосняков – повышенная температура, оптимальное увлажнение, отсутствие многолетней мерзлоты. Затем наступила волна глобального похолодания, что вызвало новообразование мерзлоты в почвогрунтах и отступление сосняков на юг, сосна стала заменяться лиственницей. Сохранялись сосняки только на песчаных приозерных массивах, где отсутствует многолетняя мерзлота или находятся таликовые зоны. В настоящее время Ширингинский сосновый бор, находящийся на юге Витимского плоскогорья, является примером реликтовых сосняков среднего голоцена [3].

В данной работе приводятся результаты исследований биологического разнообразия Ширингинского реликтового соснового бора.

**Материал и методы**

Ширингинский сосновый бор находится на восточном берегу оз. Малое Еравное, в центральной части Еравнинской котловины на юге Витимского плоскогорья. Сосняк занимает пло-

щадь 83 га. Высота деревьев незначительна, всего 10-18 м, толщина ствола 20-25 см. Однако возраст деревьев внушительен – более 250 лет.

Материалом для настоящей статьи послужили собственные исследования авторов в Ширингинском бору, проведенные в 1995-2001 гг. (исследования разнообразия почв), 2006-2012 гг. (исследования разнообразия растительного и животного мира).

Исследование растительности проводилось в полевых условиях маршрутно и детально-маршрутно. Использовались стандартные методы исследования: сбор гербария высших сосудистых растений, выполнение геоботанических описаний по общепринятой методике. Гербарные материалы определялись по региональным определителям [11, 16, 17].

При изучении видового состава коллембол 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 [4]. Для сбора герпетобитонных беспозвоночных животных использовали почвенные ловушки, сборы насекомых антофильного средне- и позднелетнего комплекса проведены с помощью цветных ловушек Мерике желтого цвета. Мелкие млекопитающие отлавливались в ловчие канавки длиной 50 м с пятью ловчими конусами, а также в трапиковые ловушки. Кроме того, в ловчие конуса попадались и амфибии.

### Результаты.

**Разнообразие почв.** На территории Еравнинской котловины по результатам средне- и крупномасштабного картирования почвенного покрова выделяются два ствола почв: постлитогенные и синлитогенные, которые, в свою очередь, включают 7 отделов, 13 типов и 30 подтипов [2].

Под несомкнутыми ценозами кустарников на береговом валу восточного берега оз. Малое Еравное развиваются песчаные отложения, которые являются самыми теплыми участками в Еравнинской котловине. На них сохранились сезонномерзлотные дерновые альфегумусовые почвы.

Этот тип близок по строению и свойствам к подбурам, отличаясь от них наличием на поверхности светлогумусового горизонта мощностью 10-15 см при содержании гумуса около 2,5-3%. Залегающий под ним альфегумусовый горизонт преимущественно иллювиально-железистый, постепенно переходящий в почвообразующую породу. Дифференциация на почвенные горизонты выражена менее отчетливо, чем в подбурах. Реакция среды кислая, емкость поглощения – 10-15 мг-экв/100 г почвы.

Вследствие легкого гранулометрического состава дерновые альфегумусовые почвы характеризуются высокой водонепроницаемостью, низким запасом влаги и большой теплоаккумуляцией. Запас влаги при наименьшей влагоемкости в первом слое составляет 180 мм. По характеру мерзлотности они относятся к сезонномерзлотным, т.к. за холодный период промерзания подстилаются постоянно тальными породами. Глубина сезонного промерзания составляет 2-3 м.

### Флористическое разнообразие

Ширингинский сосновый бор представляет собой остепненный лесной массив. Лесные сообщества характеризуются относительно небогатым видовым составом. Сомкнутость крон составляет от 0,4 до 0,6 баллов, общее проективное покрытие травяного яруса не превышает 40%.

Древостой в лесах образуют сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лиственница Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и осина (*Populus tremula* L.). В восточной части бора преобладают разнотравно-злаковые лиственнично-березовые леса с хорошо выраженным кустарниковым ярусом из рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum* L.). Для центральной части массива характерны сосняки злаково-зеленомошные. Леса со слабо выраженным кустарниковым яру-

сом, общее проективное покрытие травяного яруса не превышает 20%. На западе лесного массива в растительности соснового бора доминирует лиственница, кустарниковый ярус представлен рододендроном (*Rhododendron dauricum* L.), шиповником (*Rosa acicularis* Lindley), спиреей (*Spiraea media* Franz Schmidt, *S. salicifolia* L.) и малиной (*Rubus sachalinensis* Levil). Общее проективное покрытие травяного яруса составляет 30%.

Всего в бору выявлен 101 вид высших сосудистых растений из 76 родов и 26 семейств. В видовом составе господствуют покрытосеменные растения, из них двудольные составляют 80%, однодольные – 20%. Преобладающие по числу видов 10 семейств включают 68,3% от всего видового разнообразия флоры. Ведущие семейства представлены следующим образом: Rosaceae – 14%, Asteraceae – 12%, Poaceae – 11%, Ranunculaceae – 7%, Fabaceae – 5%, Cyperaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae, Salicaceae, Scrophulariaceae по 4%. Преобладание видов из семейства Rosaceae, Asteraceae, Ranunculaceae, Cyperaceae позволяет отнести флору соснового бора к бореальному типу, как и флору всего Витимского плоскогорья [8].

Рода, содержащие 3 и более видов, представлены *Potentilla*, *Carex*, *Festuca*, *Salix*, *Geranium*, что составляет 19%. В целом во флоре преобладают одно- и двувидовые рода (79%), что свойственно аллохтонным флорам [9].

В географической структуре флоры значительную часть составляют виды с широким ареалом, преобладают виды с циркумполярным (27%), евразийским (23%), североазиатским (10%) ареалами. Особый интерес при анализе флоры представляют эндемики: *Potentilla crebridens* Juz., *Oxytropis sylvatica* (Pall.) DC. В эпоху плейстоцен-голоцена в связи с криоаридизацией произошло образование эндемичного вида *Potentilla crebridens* Juz., а неэндемик *Oxytropis sylvatica* (Pall.) DC. – свидетель лесного прошлого в условиях прогрессирующей аридизации и похолодания климата в плейстоцене в Байкальской Сибири [10].

В поясной-зональной структуре наибольшую роль играют виды светлохвойно-лесной (34%), лесостепной (22%), горностепной (13%) групп. Присутствие степных таксонов *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Cimicifuga racemosa* (Ledeb.) Zuel, *Heteropappus altaicum* (Willd.) Novopokr. и антропофильных видов (*Geranium sibiricum* L., *Rhinanthus serotinus* (Schoenheit) Oborny, *Stellaria media* (L.) и другие), вероятно, является следствием ускоряющегося процесса остепнения

под влиянием антропогенной нагрузки.

В экологической структуре господствуют эу-мезофиты (*Atragene speciosa* Weinm., *Fragaria orientalis* Losinsk., *Anemone sylvestris* L. и др.), составляющие 42% от всей флоры; это в основном лесные и луговые виды, которые не испытывают недостатка влаги. Второе место занимают мезоксерофиты (*Delphinium grandiflorum* L., *Aster alpinus* L. и др.), свойственные луговым степям, остепненным суходольным лугам. Другие группы представлены незначительным количеством видов.

Анализ жизненных форм растений выявил преобладание травянистых (82%) растений над древесными формами (18%), а среди травянистых – преобладание многолетников (97%) над одно- и двулетниками (3%). Деревья составляют 4% (*Pinus sylvestris* L. и др.), кустарники – 13% (*Rhododendron dauricum* L. и др.), кустарнички представлены брусничкой (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Группу полудревесных форм составляют 2 вида (2%): *Atragene speciosa* Weinm. – полукустарник, *Thymus baicalensis* Serg. – полукустарничек. Среди травянистых многолетников преобладают длиннокорневищные (27%), короткокорневищные (21%) и стержнекорневищные (18%) растения.

На территории бора произрастают декоративные виды, такие как *Lilium pensilvanicum* Ker-Gawler, *Lilium pilosiusculum* (Frey) Misch., *Padus avium* Miller, *Rhododendron dauricum* (L.).

В результате проведенных исследований и сбора материала были выявлены некоторые особенности видовой разнообразия и составлен список сосудистых растений, который будет дополнен при последующих исследованиях Ширингинского соснового бора.

#### Разнообразие беспозвоночных животных

Из класса Паукообразные (Arachnida) обнаружено 13 видов из 11 семейств 4 отрядов, при этом Pseudoscorpiones (псевдоскорпионы), Opiliones (сенокосцы) и Acariformes (клещи акариформные) отмечены единично. На сосне отмечено 9 видов пауков из 7 семейств (Theridiidae, Linyphiidae, Tetragnathidae, Gnaphosidae, Philodromidae, Thomisidae, Salticidae). В конце июля в массе встречаются *Theridion impressum* (Theridiidae) и *Tetragnatha* sp. (Tetragnathidae).

В классе Collembola в сосняке рододендроновым выявлено 27 видов коллембол, общая численность очень низкая – 4,5 тыс. экз./м<sup>2</sup> [18]. Наибольшее разнообразие характерно для семейств Isotomidae (9 видов), Onychiuridae (6) и

Hypogastruridae (5). Меньшее число видов обнаружено из семейств Entomobryidae, Neanuridae и Tullbergiidae. Из семейства Isotomidae наибольшим видовым богатством отличается род *Folsomia* Willem, 1902, обнаружено 5 видов, два из которых являются новыми для науки: *Folsomia palaeartica* Potapov et Babenko, 2000, *F. quadrioculata* (Tullberg, 1871), *F. villosa* Potapov et Marusik, 2000, *F. sp. nov. 1*, *F. sp. nov. 2*. Кроме них обнаружены виды из других родов этого семейства: *Anurophorus orientalis* Potapov et Stebaeva, 1990, *Parisotoma reducta* (Rusek, 1984), *Scutisotoma stepposa* (Martynova, 1975), *Desoria* sp. 1. Семейство Onychiuridae в основном представлено видами рода *Protaphorura* Absolon, 1901 (4 вида), кроме них обнаружены *Oligaphorura* sp. 1 и *Sensillonychiurus vegae* Babenko, Chimitova, Stebaeva, 2011. К семейству Hypogastruridae относятся *Xenylla martynovae* Dunger, 1983, *X. obscura* s.l. Imms, 1912, *Hypogastrura distincta* (Axelson, 1902), *Willemia anophthalma* Börner, 1901, *W. multilobata* Gers et Deharveng, 1985. К Entomobryidae – *Entomobrya* sp. 1, *Himalanura* sp. 1, *Willowsia buskii* Lubbock, 1870, *Lepidocyrtus* sp. 1. Семейство Neanuridae представлено видами *Pseudachorutes* sp. 1 и *Neanura* sp. 1, семейство Tullbergiidae – одним видом *Mesaphorura hylophila* Rusek, 1982. В биотопическом спектре преобладает лесная группа (52,6%), степная, эвритопная и ерниковая группы составляют соответственно 16,6, 17,7, 11,4% [5]. В структуре доминирования схожие доли приходятся на *X. obscura*, *S. vegae*, *F. palaeartica* и *S. stepposa*.

Таксономическое разнообразие класса Насекомые (Insecta) составило более 250 видов из 67 семейств 10 отрядов.

Подробно изучена фауна жуков-жужелиц Ширингинского соснового бора [9]. В бору отмечено 32 вида жужелиц, среди них массовыми являются *Carabus canaliculatus*, *C. hummeli*, *Pterostichus dauricus*, *Curtonotus hyperboreus*.

26-28 июля 2012 г. при обследовании крон сосен среди филофагов преобладали тли (Homoptera, Lachnidae). Единично встречались жесткокрылые из семейств Elateridae, Curculionidae, Scarabaeidae. Хищные беспозвоночные имели значительное разнообразие. Отмечено 2 вида златоглазок (Neuroptera, Chrysopidae), 3 вида божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) и 2 вида складчатокрылых ос (Hymenoptera, Vespidae). Отмечена незначительная вредоносность коконопряда сибирского *Dendrolimus superans* (Lepidoptera, Lasiocampidae) на сосне обыкновенной.

По результатам вольных сборов (ручной лов, лов сачком) в пределах Ширингинского бора среди насекомых преобладали двукрылые (более 70 видов из 22 семейств), из которых наиболее многочисленными были представители семейств Syrphidae, Bombyliidae, Tachinidae, Muscidae. Второе место как по численности, так и разнообразию занимали перепончатокрылые (более 50 видов из 18 семейств). На цветущих растениях в пределах опушек соснового леса обычны пчелиные из семейств Apidae, Megachilidae, Andrenidae, осы Pompilidae и Vespidae. Отмечено 34 вида чешуекрылых из 11 семейств. Наибольшего разнообразия достигали булавоусые чешуекрылые (20 видов из 6 семейств). Обычными были *Minois dryas* (Satyridae), *Heodes virgaureae* (Lycaenidae). Среди жесткокрылых (14 видов из 9 семейств) преобладали усачи (5 видов). Многочисленными в сборах оказались *Brachyta variabilis* (Cerambycidae), *Trichius fasciatus* (Scarabaeidae). Повсюду встречались стрекозы (4 вида из семейств Libellulidae и Lestidae).

Анализ содержимого желтых ловушек показал преобладание Diptera (302 экз., 63,98%) и Hymenoptera (139 экз., 29,45%). В общей сложности в желтые ловушки было собрано 472 экз. беспозвоночных из 7 отрядов.

В целом в почвенных ловушках обнаружены представители 3 классов из 9 отрядов. В уловах в численном отношении доминировали ногохвостки (Collembola), пойманные в одну из почвенных ловушек в количестве нескольких тысяч экземпляров; по таксономическому разнообразию (5 видов) – муравьи (Hymenoptera, Formicidae).

В ближайших окрестностях с. Сосново-Озерское (40 км южнее с. Ширинга) отмечены занесенные в Красную книгу Республики Бурятия сатурния Буадюваля *Caligula boisduvalii* (Lepidoptera, Saturniidae) [1] и переливница замещающая *Apatura metis* (Lepidoptera, Nymphalidae) [6].

#### Разнообразие позвоночных животных

**Класс Земноводные** – 2 вида. Сибирская лягушка (*Rana amurensis* Boulenger, 1886) отмечена в западной части бора, на берегу оз. Малое Еравное. Сибирский углозуб (*Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870) встречается на влажных участках центральной и восточной части бора.

**Класс Птицы** – 16 видов. Специальных орнитологических исследований в бору не проводилось. Поэтому здесь мы приводим далеко не полный список видов птиц, составленный на

основе исследований, проведенных в регионе И.В. Измайловым [7], В.В. Поповым и А.А. Ананиным [13]. В бору отмечены черный коршун – *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), полевой лунь – *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766), бородачатая куропатка – *Perdix dauurica* (Pallas, 1811), большая горлица – *Streptopelia orientalis* (Latham, 1790), пестрый дятел – *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758), желна – *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758), белая трясогузка – *Motacilla alba* (Linnaeus, 1758), сибирский жулан – *Lanius cristatus* (Linnaeus, 1758), сойка – *Pica pica* (Linnaeus, 1758), кедровка – *Nucifraga caryocatactes* (Linnaeus, 1758), даурская галка – *Corvus dauuricus* (Pallas, 1776), черная ворона – *Corvus corone* (Linnaeus, 1758), обыкновенная каменка – *Oenanthe oenanthe* (Linnaeus, 1758), буроголовая гаичка – *Parus montanus* (Baldenstein, 1827), большая синица – *Parus major* (Linnaeus, 1758), обыкновенный поползень – *Sitta europaea* (Linnaeus, 1758), полевой воробей – *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) и белошапочная овсянка – *Emberiza leucocephala* (S. G. Gmelin, 1771).

**Класс Млекопитающие** – 20 видов. Всего в Ширингинском сосновом бору за годы исследований обнаружено 20 видов млекопитающих из отрядов Насекомоядные, Зайцеобразные, Грызуны и Хищные.

**Отряд Насекомоядные (Eulipotyphla)** – 5 видов. Тундрная бурозубка (*Sorex tundrensis* Merriam, 1900) является наиболее многочисленным видом землероек в Ширингинском бору. В 2012 г. ее численность составляла до 45 особей на 100 конусо-суток. В целом для территории Витимского плоскогорья является обычным видом. На втором месте по обилию находится крошечная бурозубка (*Sorex minutissimus* Zimmermann, 1780). Крупнозубая бурозубка (*Sorex daphaenodon* Thomas, 1907), средняя бурозубка (*Sorex caecutiens* Laxmann, 1785) и равнозубая бурозубка (*Sorex isodon* Turon, 1924) встречались в отловах единично (0,5-8 особей на 100 конусо-суток).

**Отряд Зайцеобразные (Lagomorpha)** – 1 вид. Очень редко жителями с. Ширинга отмечается заяц-беляк (*Lepus timidus* Linnaeus, 1758), а также следы и помет этого животного.

**Отряд Грызуны (Rodentia)** – 13 видов. Из беличьих грызунов в Ширингинском бору встречаются обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758), азиатский бурундук (*Tamias sibiricus* Laxmann, 1769), на расстоянии нескольких метров от бора в луговых степях найдены норы восточного длиннохвостого суслика



(*Urocitellus undulatus* Pallas, 1779).

Наибольшей численностью в бору выделяются мышевидные грызуны. Доминирует во всех частях бора красная полевка (*Myodes rutilus* Pallas, 1779), ее обилие достигает 15-25 особей на 100 конусо-суток. Во внутренней части бора с обильным древостоем из березы высокой численности достигает полевка Максимовича (*Alexandromys maximowiczii* Schrank, 1859) и восточноазиатская мышь (*Apodemus peninsulae* Thomas, 1907). В остепненных участках бора, на границе леса и степи, встречаются барабинский хомячок (*Cricetulus barabensis* Pallas, 1773) и узкочерепная полевка (*Lasiopodomys gregalis* Pallas, 1779). Барабинский хомячок, вероятно, севернее степей Еравнинской котловины в Бурятии не встречается, и степные участки возле оз. Малое Еравное следует считать наиболее северной находкой в регионе [10]. Находки красносерой полевки (*Craxomys rufocanus* Sundevall, 1846), большой полевки (*Alexandromys fortis* Buchner, 1889) и мыши-малютки (*Micromys minutus* Pallas, 1771) единичны. Кроме перечисленных видов ввиду близкого расположения населенного пункта, в бору отмечаются синантропные грызуны: домовая мышь (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) и серая крыса (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769).

Отряд Хищные (*Carnivora*) – 1 вид. Ласка (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) изредка попадает в ловушки для мелких млекопитающих. Всего отмечено три поимки этого зверька.

#### Заключение

Для экосистемы Ширингинского реликтового соснового бора характерно обязательное присутствие приозерных «теплых» песчаных отложений. В песчаном профиле отсутствует многолетняя мерзлота. Относительно огромная масса

воды оз. Малое Еравное сглаживает резкие колебания температуры воздуха.

Изучение биологического разнообразия соснового бора выявило 101 вид высших сосудистых растений, относящихся к 76 родам и 26 семействам. Таксономическое разнообразие паукообразных составило 13 видов из 11 семейств 4 отрядов, коллембол – 27 видов из 6 семейств, насекомых – около 250 видов из 67 семейств 10 отрядов. Из позвоночных животных выявлено 2 вида земноводных, 16 видов птиц, 20 видов млекопитающих.

Эталонным в Ширингинском бору является тип сосняков с разнотравно-злаковой растительностью, распространенный в центральной части территории.

Анализ современного состояния уникальной экосистемы Ширингинского реликтового соснового бора показывает, что в настоящее время наблюдается огромное антропогенное действие на ее функционирование. Местные жители практикуют выпас скота, вытаптывающего подрост, а также рубку наиболее зрелых деревьев-семенников. Осветление леса и антропогенный прессинг вызвали задерновывание почвы и дальнейшее ухудшение лесорастительных условий вследствие проникновения под его полог степной и луговой растительности, с которыми всходы сосны не выдерживают конкурентной борьбы.

Авторы выражают особую благодарность доктору биол. наук А.И. Куликову (ИОЭБ СО РАН), первому обратившему внимание на уникальность Ширингинского бора и поставившему проблему его сохранения, канд. биол. наук С.Н. Данилову (ИОЭБ СО РАН) за определение пауков.

Работа выполнена в рамках проектов СО РАН VI.43.1.2. «Пространственная организация животного населения Байкальского региона: механизмы формирования и поддержания», Программы Президиума РАН № 26.11 «Инвентаризация разнообразия сообществ и экосистем Байкальского региона», при поддержке гранта РФФИ № 11-04-01655-а, при финансовой поддержке стационаров ИОЭБ СО РАН «Еравнинский» и «Багдаринский».

#### Литература

1. Амшеев Р.М. Сатурния Буадволяя – *Caligula boisduvalii* (Eversmann, 1846) // Красная книга Республики Бурятия. – Улан-Удэ : Информ-Полис, 2005. С. 263-264.
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. Бадмаев Н.Б., Бадмаева Н.К., Куликов М.А. Ширингинский сосновый бор Витимского плоскогорья – реликт среднего голоцена // Дендрологические исследования в Байкальской Сибири: материалы науч. конф. – Иркутск : СИФИБР СО РАН, 2001. – С. 49-50.
4. Гиляров М.С. Учет мелких членистоногих (микрофауны) и нематод // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – С. 30-43.
5. Гулгенова А.Б. Биотопические группы коллембол юга Витимского плоскогорья // Вестник БГУ. 2012. Вып. 4. С. 123-128.

6. Дубатовов В.В., Гордеев С.Ю. Переливница замещающая – *Apatura metis* (Freyer, 1829) // Красная книга Республики Бурятия. Улан-Удэ : Информ-Полис, 2005. С. 253-254.
7. Измайлов И.В. Птицы Витимского плоскогорья. – Улан-Удэ : Бурят. кн. изд-во, 1967. 305 с.
8. Мальшев Л.И., Пепкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск : Наука, 1984. 265 с.
9. Моролдоев И.В. Сообщества мелких млекопитающих лесостепи Витимского плоскогорья // Актуальные проблемы современной териологии: материалы Всерос. науч. конф. – Новосибирск, 2012. С.25.
10. Моролдоев И.В. Структура сообществ жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) криоаридной лесостепи Витимского плоскогорья: автореф. дис... канд. биол. наук. – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. 22 с.
11. Аненхонов О.А., Пыхалова Т.Д., Осипов К.И. и др. Определитель растений Бурятии. – Улан-Удэ : Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 2001. 672 с.
12. Осипов К.И. Флора Витимского плоскогорья (Северное Забайкалье). – Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2005. 217 с.
13. Попов В.В., Ананин А.А. К распространению хищных птиц Еравнинского района Республики Бурятия, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 16. С. 151-157.
14. Тайсаев Т.Т. Геохимия таежно-мерзлотных ландшафтов и поиски рудных месторождений. – Новосибирск: Наука, 1981. 135 с.
15. Толмачев А.И. Роль миграций и автохтонного развития в формировании высокогорных флор земного шара // Проблемы ботаники. 1960. Т. 5. С. 18-31 с.
16. Флора Центральной Сибири / под ред. Л.И. Мальшева, Г.А. Пепковой. – Новосибирск : Наука, 1979. – Т. 1. 536 с.
17. Флора Центральной Сибири / под ред. Л.И. Мальшева, Г.А. Пепковой – Новосибирск : Наука, 1979. – Т. 2. 1046 с.
18. 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.

*Моролдоев Игорь Викторович*, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; тел. 7(3012)433247; e-mail: [igmor@list.ru](mailto:igmor@list.ru).

*Рудых Сергей Геннадьевич*, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; тел. 7(3012)433247; e-mail: [rudykh@list.ru](mailto:rudykh@list.ru).

*Бальжинова Сэсэгма Чингисовна*, аспирант кафедры ботаники Бурятского государственного университета; 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а; тел. 7(3012)210633; e-mail: [cecega@mail.ru](mailto:cecega@mail.ru).

*Гулгенова Аюна Баясхалановна*, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета; 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а; тел. 7(3012)210348; e-mail: [chima85@mail.ru](mailto:chima85@mail.ru).

*Бадмаев Нимажпан Баяржапович*, доктор биологических наук, заместитель директора Института общей и экспериментальной биологии СО РАН; 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой 6; тел. 7(3012)433855; e-mail: [nima\\_b@mail.ru](mailto:nima_b@mail.ru).

*Moroldoev Igor Viktorovich*, Cand. Sc. (Bio), Researcher, Institute of General and Experimental Biology SB RAS; 670047, Ulan-Ude, Sakhyanovoy str., 6, phone: 73012433247; e-mail: [igmor@list.ru](mailto:igmor@list.ru).

*Rudykh Sergey Gennadievich*, Cand. Sc. (Bio), Researcher, Institute of General and Experimental Biology SB RAS; 670047, Ulan-Ude, Sakhyanovoy str., 6, phone: 73012433247; e-mail: [rudykh@list.ru](mailto:rudykh@list.ru).

*Balzhinova Sesegma Chingisovna*, Postgraduate Student, Department of Botany, Buryat State University; 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a; phone: 73012210633; e-mail: [cecega@mail.ru](mailto:cecega@mail.ru).

*Gulgenova Ayuna Bayaskhalanovna*, Cand. Sc. (Bio), Senior Lecturer, Department of Zoology and Ecology, Buryat State University; 670000, Ulan-Ude, Smolin str., 24a; e-mail: [chima85@mail.ru](mailto:chima85@mail.ru).

*Badmaev Nimazhap Bayarzhapovich*, D. Sc. (Bio), Deputy Director, Institute of General and Experimental Biology SB RAS; 670047, Ulan-Ude, Sakhyanovoy str., 6, phone: 73012433855; e-mail: [nima\\_b@mail.ru](mailto:nima_b@mail.ru)

УДК 502

© Н.М. Пронин

### **Баргузинский государственный природный биосферный заповедник в преддверии 100-летия заповедного дела в России**

На основе докладов и материалов научно-практической конференции «История и перспективы заповедного дела России: проблемы охраны, научных исследований и экологического просвещения», посвященной 95-летию организации Баргузинского государственного природного биосферного заповедника сделан обзор состояния исследований и проблем ООПТ Байкальского региона и России. Поставлен вопрос об объявлении 2017 года «Годом заповедного дела России» и проведения Международного форума.

**Ключевые слова:** охраняемые природные территории, заповедник, национальный парк, заповедное дело, рекреация, наука, конференция.

N.M. Pronin

### **The Barguzinskii state wildlife biosphere preservation on the threshold of the centenary of the protected work in Russia**

The survey of the state of investigations and problems of particularly protecting natural areas in Baikal region and Russia was done on the basis of proceedings of the Scientific Conference “History and prospect of the protected work in Russia: problems of preserving, researches and ecological enlightenment”, devoted to 95 anniversary of the Barguzinskii State Wildlife Biosphere Preservation establishment. It was putted a question to announce the 2017 year as “Year of the Protected work in Russia” and the date of International forum holding.

**Key words:** protecting natural areas, preservation, national park, protected work, recreation, science, conference.

Прежде всего несколько важных дат из истории заповедного дела в России:

– с 1 февраля 1913 г. по 15 октября 1916 г., по инициативе А.А. Силантьева, выдающегося русского охотоведа, на всей территории Российской империи вводится полный запрет на добычу соболя и торговлю его шкурами в связи с катастрофическим снижением численности всех его популяций и особенно – ценнейшей баргузинской. Одновременно А.А. Силантьев совместно с зоологами Н.А. Смирновым и А.А. Беляничкиным–Бирулей разработал проект обследования соболиного промысла и организации соболиных заповедников. По этому проекту организованы три соболиные экспедиции: в Байкало-Баргузинское Подлеморье под руководством Г.Г. Доппельмайра; в Саяны – под руководством Д.К. Соловьева и на Камчатку с начальником С.В. Керцелли.

– 1 июля 1914 г. Байкальская соболиная экспедиция в составе Г.Г. Допельмайера (руководитель), К.А. Забелина, З.Ф. Сватоша, А.Д. Батурина и Д.Н. Александрова высадились на берег бухты Сосновка северо-восточного побережья оз. Байкал, где в то время находился центр управления Шемагирского рода подлеморских тунгусов (эвенков).

– 17 мая 1916 г. Постановление Иркутского генерал-губернатора об учреждении Баргузинского соболиного заповедника.

– 29 декабря 1916 г. (11 января 1917 г. по новому стилю) во исполнение «Высочайшего указа Государя-императора Николая II вышел Указ правительственного сената Российской империи о создании первого государственного Баргузинского соболиного заповедника».

Эта последняя дата (11 января) в настоящее время традиционно считается Днем рождения Баргузинского заповедника и основания заповедного дела в России. Поскольку природный заповедник является природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением, то Баргузинский заповедник следует считать первой стационарной научно-исследовательской организацией на Байкале. Таким образом, 11 января 2012 г. исполнилось 95 лет Баргузинскому заповеднику – первому научно-исследовательскому учреждению на Байкале и заповедного дела России – событие федерального и международного значения для природоохранной науки.

Специально или случайно к этой дате приурочено еще одно, вероятно, этапное событие для заповедного дела.

18 мая 2012 г. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ создана объединенная дирекция Баргузинского государственного природного биосферного заповедника, Забайкальского национального парка и Фролинского государственного заказника в ранге ФГБУ «Заповедное Подлеморье». Тем самым, согласно этому приказу, закончилось функционирование Баргузинского заповедника как юридического лица. Вот какое историческое событие произошло в заповедном деле России в «Год российской истории» ровно через 96 лет после Постановления Иркутского генерал-губернатора.

В этот переходный период научный отдел Баргузинского заповедника при поддержке дирекции новой структуры ООПТ «Заповедное Подлеморье» организовал и провел научно-практическую конференцию «История и перспективы заповедного дела России: проблемы охраны, научных исследований и экологического просвещения», посвященную 95-летию организации Баргузинского природного биосферного заповедника и «Году российской истории», которая состоялась 22-25 августа 2012 г. в пос. Усть-Баргузин [4].

На конференции был заявлен 41 доклад преимущественно от природных заповедников разных регионов России и Белоруссии, в т.ч.: от Алтайского – 1; Байкальского – 5; Байкало-Ленского – 1; Баргузинского (Заповедное Подлеморье) – 6; Басеги – 1; Березинского – 3; Большехецирского – 2; Воронежского – 1; Присурского – 1; Путаранского – 1; Северо-Осетинского – 2; Черных земель – 1; Юганского – 1 и Южно-Уральского – 1, с широкой географией от г. Домрежица (Западная Белоруссия) на западе до Хабаровска на востоке; от Норильска на севере Красноярского края до г. Алагир на Кавказе.

Количество представленных докладов сократилось по сравнению с предыдущей юбилейной конференцией регионального уровня в 2006 г. [3], но география участников значительно расширилась до всероссийской.

В материалах конференции [4] так же опубликованы результаты научно-исследовательских работ, выполненных сотрудниками Российской Академии наук на природоохранной территории Байкальского региона (Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН – 6; Институт географии СО РАН – 1, Институт геохимии СО РАН – 1) и Калмыкии (Институт комплексных исследований РАН – 1), а также вузов Минска – 2 и Томска – 1. По количеству статей по направлениям в материалах прошедшей конференции

распределились следующим образом: почвоведение – 2; биология и лесоведение – 8; общая зоология и териология – 4; орнитология – 2; энтомология – 2; гидробиология – 2; паразитология – 2; экологический туризм, охрана природы – 10; история заповедного дела и состояние НИР – 5; гидрология и химическое загрязнение – 2.

Пленарный доклад «Итоги и перспективы научных исследований в Баргузинском заповеднике – 95 лет» был представлен А.А. Ананиным, заместителем директора по науке Баргузинского заповедника и ФГБУ «Заповедное Подлеморье». В докладе и соответствующей статье дан краткий обзор работы научного отдела заповедника, в штате которого только 7 сотрудников (д-р биол. наук А.А. Ананин, канд. биол. наук Т.Л. Ананина, канд. биол. наук Е.В. Бухарова, канд. биол. наук С.Э. Будаева, Е.А. Дарижапов, Т.Г. Дарижапова, И.И. Куркина) по 9 проектам (!), из которых кроме традиционного «Наблюдение по программе «Летопись природы» (2007-2011), которые ведутся в заповеднике с 1936 г. (в фондах заповедника свыше 50 томов Летописи), следует подчеркнуть следующие проекты: «Влияние антропогенных факторов на природный комплекс биосферного заповедника «Баргузинский» и «Выявление ответов биоты Северного Прибайкалья на климатические тренды» (2006-2011). Исследования по этим проектам имеют фундаментальное значение не только для конкретного ООПТ, но и для всего Байкальского региона. За последние 5 лет сотрудниками научного отдела заповедника опубликованы 143 научные статьи и 2 учебных пособия. Особо следует подчеркнуть издание 2-х монографий: А.А. Ананина [1] по динамике фауны и экологии птиц Северного Прибайкалья, ставшей основой для успешно защищенной докторской диссертации (2012) и Т.Л. Ананиной [2] по результатам многолетнего мониторинга численности жуков-жужелиц Баргузинского хребта, которая, по нашему мнению, так же может стать определяющей частью докторской диссертации. Весьма информативны многолетние наблюдения за состоянием индикаторных видов лишайников, фрагменты которых были представлены канд. биол. наук С.Э. Будаевой в отдельном докладе. У сотрудников научного отдела заповедника, а ныне ФГБУ «Заповедное Подлеморье», кроме начатых важных текущих дел по составлению электронной базы данных по коллекционным, архивным, картографическим и библиографическим материалам стоит важная задача по разработке геоинформационной системы (ГИС) для территории Баргузинского заповедника, а далее

для территорий и акваторий «Заповедного Подлеморья» в целом.

Во втором докладе, представленном доктором географических наук А.Д. Абалаковым от коллектива сотрудников Института географии СО РАН (Иркутск) и ФГБУ «Заповедное Подлеморье» (Усть-Баргузин), дана аннотация программы геоинформационного мониторинга Забайкальского национального парка как комплексной системы наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза ее изменений под воздействием природных и антропогенных факторов. При этом одним из основных антропогенных факторов влияния является рекреационно-туристическая нагрузка. Естественно, что эта программа, разработанная Институтом географии СО РАН, в новых условиях объединенных ООПТ в ФГБУ «Заповедное Подлеморье», должна дорабатываться для территорий Баргузинского заповедника и Фролихинского заказника соответственно их статусу.

Перспективы и коллизии развития экологического туризма в Баргузинском заповеднике были рассмотрены в докладе канд. биол. наук Е.В. Бухаровой, подготовленной совместно с экс-директором заповедника И.В. Лясота. Особый интерес у участников конференции вызвал проект создания эколого-просветительского комплекса «Заповедный берег» на базе бывшей центральной усадьбы Баргузинского заповедника (поселок Давша), жители которого расселены, но действуют стационарная база и Музей природы, сохранились добротные дома, в которых жили сотрудники заповедника и члены их семей (до 120 чел.). Предполагается, что в музейном комплексе «Заповедный берег» будут действовать: Музей природы и «Заповедная поляна» с фитоценологической площадкой; экспозиция «Заповедная этнография» с домами, в которых жили сотрудники; раздел «Горячее дыхание Земли» на базе гидротерм на берегу бухты Давша с экспозицией термофильной флоры и фауны. Идея проекта хорошая, но требуются разработка реального проекта, его экологическая экспертиза и потенциальные инвесторы.

Несомненно, интересны в научно-практическом плане и другие доклады конференции, особенно по мониторингу птиц в Алтайском (О.Б. Митрофанов) и Байкальском (Ю.А. Анисимов) заповедниках, о новых данных по териофауне Забайкальского национального парка (А.Е. Разуваев), по своеобразию организации туризма в национальном парке «Башкирия» (И.М. Нурмухаметов). Значительный объем информации о НИР и проблемах ООПТ содержит

ся в статьях материалов конференции [4], доклады по которым не были доложены по разным причинам.

Очень оживленная дискуссия состоялась на заключительном заседании конференции, выступления на котором сочетались с поздравлениями и благими пожеланиями сотрудникам научного отдела «Баргузинского заповедника» (ныне ФГБУ «Заповедное Подлеморье»). Два главных вопроса в ходе состоявшейся дискуссии: антропогенное влияние на биоту и экосистемы ООПТ в условиях предлагаемой и реальной интенсификации рекреационно-туристической нагрузки и судьба «Баргузинского заповедника» в новой форме управления ООПТ. Участники конференции предполагают, что создание ФГБУ «Заповедное Подлеморье» – пробный испытательный проект для возможной Программы поглощения природных заповедников национальными парками и начало конца Русской идеи заповедного дела. Вторая часть последнего вопроса – потеря бренда «Баргузинский заповедник» для широкой публики, особенно Бурятии, в т.ч. для развития особой рекреационной зоны. Бренд «Баргузинский заповедник» стоит в одном ряду вслед за «Байкал» – «Баргузин» – «байкальская нерпа».

Конечно, Баргузинский заповедник останется в истории заповедного дела России и мира при любых условиях, но его не будет в текущих делах природоохранных учреждений в связи с отсутствием такового как юридического лица. Поэтому, принимая резолюцию, участники конференции единодушно поддержали предложение о проведении в 2017 г. системы мероприятий, посвященных 100-летию Заповедного дела в России, в т.ч. объявление его Годом Заповедного дела в России и проведение международной конференции, посвященной этому событию. Из других пунктов резолюции наиболее актуальными являются:

- усиление мониторинга рекреационного воздействия на специально выделенные на территории заповедника участки для развития познавательного туризма;

- применение «принципа поляризации» (создание развитого и инфраструктурно обеспеченного познавательного туризма на территории поселка Давша и биосферного полигона), увеличение рекреационной емкости этих участков, развитие системы экотроп (строительство экотроп с использованием технологий ББТ);

- консолидация усилий ООПТ Байкальского региона по ежегодному изданию альманаха-журнала – «Природа Байкальской Сибири»;

– о создании общественного совета для снижения конфронтации ООПТ с местным населением, – интеграция «Заповедного Подлеморья» в социально-экономическую систему региона.

В заключение о небольшом, но знаковом событии. В работе конференции участвовали молодые сотрудники Байкальского биосферного заповедника, которые вручили всем участникам сувениры с брендом «Байкальский заповедник».

На майках этих красивых юношей и девушек была надпись «Это сердце навсегда принадлежит Байкалу». Это вдохновляет, и я уверен, что при наличии такой молодежи в наших ООПТ заповедное дело в России не погибнет и надеюсь, что через пять лет на Всемирном Форуме «Заповедное дело» на их майках будут написаны слова «Это сердце навсегда принадлежит Заповедному делу».

#### Литература

1. Ананин А.А. Птицы Северного Прибайкалья: динамика и особенности формирования населения. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2010. – 208 с.
2. Ананина Т.Л. Многолетний мониторинг динамики численности жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Баргузинского хребта (Северное Прибайкалье). – Улан-Удэ: Бурят. гос. ун-та, 2010. – 198 с.
3. История и современность ООПТ Байкальского региона: материалы регион. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию заповедного дела в России и государственного природного заповедника «Баргузинский». – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2006. – 234 с.
4. История и перспективы заповедного дела России: проблемы охраны, научных исследований и экологического просвещения: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 95-летию организации Баргузинского государственного природного биосферного заповедника и Году российской истории (г. Улан-Удэ, 22-24 августа 2012 г.). – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2012. – 164 с.

*Пронин Николай Мартемьянович*, доктор биологических наук, заведующий лабораторией паразитологии и экологии гидробионтов Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, профессор кафедры зоологии Буряцкого государственного университета 670047, Улан-Удэ, Сахьяновой, 6, тел. (3012) 43-02-18, e-mail: proninnm@yandex.ru.

*Pronin Nikolay Martemianovitch*, D. Sc. in Biology, professor, Head of Laboratory of Parasitology and Ecology of Hydrobionts of Institute of General and Experimental Biology SB RAS, 6 Sakhyanova St., Ulan-Ude, 670047, phone: (3012) 43-02-18, e-mail: proninnm@yandex.ru.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ГЕОГРАФИЯ

### Геоэкология

Балык О.В. Экологическая безопасность хранения и транспортировки опасных грузов . . . . .	3
Григорьева М.А., Маркелов Д.А., Маркелов А.В., Минеева Н.Я., Полюнова О.Е., Акользин А.П. Тренинги по геоэкологическому стандарту территории «Иволгинская котловина – ворота в Азию» . . . . .	8
Иванова О.А., Хартиков Л.Н., Иметхенов А.Б., Иметхенов О.А. Геоэкологическая оценка деятельности золотодобывающих предприятий Республики Бурятия . . . . .	13
Латушкина Е.Н., Рассказов А.А. Минералогический генезис микроэлементов современных донных осадков рек урбанизированных территорий, испытывающих высокую техногенную нагрузку: на примере Москвы-реки и малых рек Московской области . . . . .	16
Шагжиев К.Ш., Бальжиров С.Е., Халзагаров М.Г. Геоэкологические и правовые основы охраны и использования водных объектов Байкальского региона в рекреационных целях . . . . .	24

### Физическая география

Бандеева А.Б., Гармаев Е.Ж. Особенности формирования зимнего стока рек Забайкалья . . . . .	28
Гулгенов А.З. Геосистемы Баргузинской долины (Северное Прибайкалье) . . . . .	30
Иметхенов О.А. Рудник Алибера – высокогорный антропогенный ландшафтный парк регионального значения (Восточный Саян) . . . . .	32
Иметхенов О.А., Иметхенов А.Б. Природные ландшафты Бурятии – объекты культового значения . . . . .	35

### Экономическая, политическая и социальная география

Батомункуев В.С., Санжеев Э.Д., Дарбалаева Д.А., Жамьянов Д.Ц.-Д., Осодоев П.В. Проблемы изменения качества жизни населения Монголии под воздействием процессов опустынивания (результаты социологических опросов на модельных территориях за 2009-2011 гг.) . . . . .	40
--	----

## БИОЛОГИЯ

### Ботаника

Будаева С.Э. Новые находки редких видов лишайников во Фролихинском государственном заказнике . . . . .	46
Буянтуева Л.Б., Намсараев Б.Б., Валова Е.Э. Видовой состав и продуктивность ковыльно-разнотравных степных пастбищ Центральной Азии . . . . .	48
Дубровский Н.Г., Намзалов Б.Б., Ооржак А.В. О некоторых результатах флористических и эколого-фитоценологических исследований залежной растительности Тувы . . . . .	52
Игумнов К.М. О полиморфизме черемухи кистевидной ( <i>Padus avium</i> Mill.) в Восточном Забайкалье . . . . .	60
Лыкшитова Л.С. Физиологические адаптации кустарников к условиям г. Улан-Удэ . . . . .	62
Оруспай Н.С., Намзалов Б.Б. О находке редкого сообщества ковыльной степи в отрогах Уюкского хребта в Туве (Западный Саян) . . . . .	65
Очилов Ч.С., Чимитов Д.Г. <i>Selaginella borealis</i> и <i>S. sanguinolenta</i> в Западном Забайкалье . . . . .	67
Санданов Д.В., Чимитов Д.Г. Характер современного распространения некоторых степных восточноазиатских видов в связи с климатогенными трендами . . . . .	70
Халтанова Е.П. Онтогенетическая структура ценопопуляций <i>Iris humilis</i> Georgi в условиях Витимского плоскогорья и Восточного Саяна . . . . .	74
Чимитов Д.Г., Иметхенов О.В. О новых местонахождениях <i>Physochlaina physaloides</i> (Solanaceae) и <i>Peganum negellastrum</i> (Peganaceae) в Западном Забайкалье . . . . .	78
Шелкунов А.Н. Индивидуальная изменчивость яблони ягодной ( <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.) в Селенгинском среднегорье . . . . .	80

### Зоология

Батчулуун Б., Абашеев Р.Ю., Ахмади Х. Распространение одиночных складчатокрылых ос (Vespidae, Eumeninae) по территории Монголии . . . . .	84
Батчулуун Б., Абашеев Р.Ю., Чулуунбаатар Г. Общие и одиночные складчатокрылые осы (Hymenoptera, Vespidae) Монголии . . . . .	90
Борисова Н.Г., Старков А.И., Руднева Л.В. Индивидуоспецифичность звуковых сигналов у даурской пищухи Доржиев Ц.З., Прозоровский В.М., Баатартуяа Д. Некоторые эволюционные особенности овец пастбищного содержания . . . . .	94
Доржиев Ц.З., Телешева И.А. Сравнительная экология размножения красно-серой и красной полевок в бассейне оз. Байкал . . . . .	96
Доржиева О.Д., Аюризанаева М.В. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) в парках г. Улан-Удэ . . . . .	99
Есмуханбетов Д.Н., Саловаров В.О., Камбалин В.С. Продуктивно-биологические факторы воспроизводства маралов в Заилийском Алатау Республики Казахстан . . . . .	108
Копылов М.А. Фенетический паттерн сеницы <i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Satyridae) в предгорьях Алтая . . . . .	114
Уртнасан М., Любарский Е.Л., Шийрэв-Адъяа С. Изменения растительности деградированных пастбищ (на примере сомона Алтанбулаг Центрального аймака Монголии) . . . . .	118
Сандакова С.Л., Уранчимэг Т. Экологическая структура авифауны селитенных экосистем Северной Монголии . . . . .	123
Тодгэрэл Т., Доржиев Ц.З. Особенности растительности на сурчинах в злаково-карагановых степях Центральной Монголии . . . . .	127
Тодгэрэл Т., Доржиев Ц.З. Особенности растительности на сурчинах в злаково-карагановых степях Центральной Монголии . . . . .	131

Чибьев В.Ю., Никифоров Н.И., Луковцев Ю.С., Охлопков И.М. Акклиматизированная ондатра ( <i>Ondatra zibethica</i> L.) Якутии . . . . .	139
Чутумов Ц.Ц., Елаев Э.Н. Журавлиные ( <i>Gruidae</i> ) и соколиные ( <i>Falconidae</i> ) окрестностей г. Улан-Удэ: эколого-фаунистические заметки . . . . .	145
Щепина Н.А., Борисова Н.Г., Старков А.И. Ареал монгольской жабы в Байкальском регионе: настоящее и прошлое . . . . .	147
<b>Микробиология</b>	
Бабасанова О. Б., Будагаева В.Г., Бархутова Д. Д., Намсараев Б.Б. Органотрофные бактерии гидротерм Байкальской рифтовой зоны и их функциональная роль в микробном сообществе . . . . .	150
Кашпак Е.С. Сульфатредуцирующие бактерии минеральных источников Хойто-Гол . . . . .	153
Раднагуруева А.А., Лаврентьева Е.В., Зайцева С.В., Намсараев Б.Б. Влияние условий среды обитания на развитие гидролитического микробного сообщества в гидротермах Бурятии . . . . .	155
Шаргаева О.В., Калашников А.М., Цыренова Д.Д. Содержание хлорофилла <i>a</i> и разнообразие цианобактерий в микробных матах гидротерм Бурятии . . . . .	158
<b>Паразитология</b>	
Балданова Д.Р., Хамнуева Т.Р., Щепина Н.А. Первая находка <i>Centrorhynchus aluconis</i> (Müller, 1780) у монгольской ящурки <i>Eremias argus</i> Peters, 1869 в Забайкалье . . . . .	162
Кидов А.А., Тимошина А.Л., Матушкина К.А., Коврина Е.Г. Паразитизм европейского лесного клеща <i>Ixodes ricinus</i> (Linnaeus, 1758) (Acari, Parasitiformes: Ixodidae) на ящерице Браунера, <i>Darevskia brauneri</i> (Mehely, 1909) (Reptilia, Sauria: Lacertidae) . . . . .	165
Клеусова Н.А., Полетаева Т.Г. Видовое разнообразие, морфологическая и морфометрическая характеристика яиц гельминтов на урбанизированной территории Восточного Забайкалья . . . . .	167
Начева Л.В., Беззаботнов Н.О., Нестерок Ю.А., Литягина А. В. Морфологические изменения печени и желчевыводящих протоков золотистых хомяков при экспериментальном описторхозе . . . . .	170
Сондуева Л.Д., Дугаров Ж.Н. Паразиты рыб озера Аллинское и протоки Сормах реки Баргузин . . . . .	175
<b>Почвоведение</b>	
Мильхеев Е.Ю., Цыбикова Э.В. Влияние температуры и влажности на интенсивность минерализации органического вещества почв . . . . .	177
<b>Физиология и экология животных и человека</b>	
Батоев Ц.Ж., Санжиева С.Е., Бердников П.П., Мантатова Н.В. Экологическое значение сезонной изменчивости биохимических показателей крови американских норок и серебристо-черных лисиц . . . . .	179
Максарова Д.Д. Микрoэкологическое состояние толстого отдела кишечника при токсическом гепатите и его коррекция модифицированным фитобактериальным средством . . . . .	184
Налетова Л.А. Анатомо-гистологическая характеристика железистого желудка кур и гусей . . . . .	186
<b>Экология</b>	
Моролдоев И.В., Рудых С.Г., Бальжинова С.Ч., Гулгенова А.Б., Бадмаев Н.Б. Биологическое разнообразие Ширингинского реликтового соснового бора (юг Витимского плоскогорья) . . . . .	189
<b>Хроника событий</b>	
Пронин Н.М. Баргузинский государственный природный биосферный заповедник в преддверии 100-летия заповедного дела в России . . . . .	195



# CONTENTS

## GEOGRAPHY

### Geocology

Balyk O.V. Safe storage and transportation of dangerous goods . . . . .	3
Grigorieva M.A., Markelov D.A., Markelov A.V., Mineeva N.Ya., Polynova O.E., Akol'zin A.P. Training courses on geocological standard territory «Ivolginsky hollow-gate to Asia» . . . . .	8
Ivanova O.A., Khartikov L.N., Imetkhenov A.B., Imetkhenov O.A. Geoecological assessment of gold mining enterprises (the Republic of Buryatia) . . . . .	13
Latushkina E.N., Rasskazov A.A. Mineralogical genesis of the microelements in recent benthal deposits of urban rivers that have technogenic impact: by the example of the Moskva river and headwaters of the Moscow region . . . . .	16
Shagjiev K.Sh., Balzhirov S.E. Geoecological and legal bases of protection and use of water objects of the Baikal region in the recreational purposes . . . . .	24
<b>Physical geography</b>	
Bandeeva A.B., Garmaev E.Zh. Features of winter flow formation of Transbaikalia's rivers . . . . .	28
Gulgenov A.Z. Barguzin valley geosystems (North Baikal region) . . . . .	30
Imetkhenov O.A. Mine Aliber – high anthropogenic landscape park of regional significance (Eastern Sayan) . . . . .	32
Imetkhenov O.A., Imetkhenov A.B. Natural landscapes of Buryatia – the objects of cult value . . . . .	35
<b>Economic, political and social geography</b>	
Batomunkuev V.S., Sanzheev E.D., Darbalaeva D.A., Zhamyanov D. Ts.-D., Osodoev P.V. Problems of quality change of the population life in Mongolia under the impact of desertification processes (results of sociological polls in modelling territories during from 2009 to 2011 years) . . . . .	40

## BIOLOGY

### Botany

Budaeva S.E. New findigs of the rare lichen species in Frolikhinsky state preserve . . . . .	46
Buyantueva L.B., Namsaraev B.B., Valova E.E. Comparative analysis of species composition and productivity of feather kovyl-forb steppe pastures of Central Asia . . . . .	48
Dubrovsky N.G., Namzalov B.B., Oorzhak A.V. Some results floristic and ecological and phytocoenotip of research deposits vegetation of Tuva . . . . .	52
Igunnov K.M. Polymorphism cherry racemose ( <i>Padus avium</i> Mill.) In East Transbaikalia . . . . .	60
Lykshitova L.S. Physiological mechanism of adaptation of shrubs:the example of Ulan-Ude . . . . .	62
Oruspai N.S., Namzalov B.B. About new find of a rare feather grass steppe phytocoenosis in the spurs of the Uyukskiy ridge in Tuva (Western Sayan Mountains) . . . . .	65
Ochirov Ch.S., Chimitov D.G. <i>Selaginella borealis</i> and <i>S. sanguinolenta</i> in Western Transbaikalia . . . . .	67
Sandanov D.V., Chimitov D.G. The nature of current distribution of some steppe east-asian plants in regard with climatic trends . . . . .	70
Khaltanova E.P. Ontogenetic structure of <i>Iris humilis georgi</i> coenopopulations in the conditions of vitim plateau and east sayan . . . . .	74
Chimitov D.G., Imetkhenova O.V. On new localities <i>Physochlaina physaloides</i> (Solanaceae) and <i>Peganum negel-lastrum</i> (Peganaceae) in western Transbaikalia . . . . .	78
Shelkunov F.N. Individual variability of <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. in Selenginskoe Srednegor'e . . . . .	80

### Zoology

Batchuluun B., Abashev R.Yu., Akhmadi Kh. Distribution of potter wasps (Vespidae, Eumeninae) in Mongolia . . . . .	84
Batchuluun B., Abashev R.Yu., Chuluunbaatar G. Eusocial and solitary vespoid wasps (Hymenoptera, Vespidae) of Mongolia . . . . .	90
Borisova N.G., Starkov A.I., Rudneva L.V. Individual specificity of vocal signals of Daurian Pika . . . . .	94
Dorzhiiev Ts.Z., Prozorovskii V.M., Baartartuja D. Some etological features of sheep on pastures . . . . .	96
Dorzhiiev Ts.Z., Prozorovskii V.M., Baartartuja D. Some etological features of sheep on pastures . . . . .	99
Dorzhiieva O.D., Ayurzanaeva M.V. Carabid-bugs (Coleoptera, Carabidae) in the park, Ulan-Ude . . . . .	108
Esmukhanbetov D.N., Salovarov V.O., Kambalin V.S. Productive and biological factors of reproduction of marals in zailiysk ala tau the republic of Kazakhstan . . . . .	114
Kopylov M.A. The season changes of wing patterns in <i>Coenonympha oedippus</i> (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Satyridae) in low-elevational mountains of the Altai . . . . .	118
Urtnasan M., Lyubarsky E.L., Shiirev-Adiya S. Changes in vegetation of degraded pasture . . . . .	123
Sandakova S.L., Uranchimeg T. Ecological structure of avifauna residential ecosystems North Mongolia . . . . .	127
Todgerel T., Dorzhiiev Ts.Z. The particulars of the plant on mima mounds in steppes of the Central Mongolia . . . . .	131
Chibuyev V.Yu., Nikiforov N.I., Lukovtsev Yu.S., Ohlopov I.M. The acclimatized ( <i>Ondatra zibethica</i> L.) of Yakutia . . . . .	139
Chutumov Tz.Tz., Yelayev E.N. The Cranes ( <i>Gruidae</i> ) and Falcons ( <i>Falconidae</i> ) in Ulan-Ude vicinities: Ekology-faunistic notes . . . . .	145
Schepina N.A., Borisova N.G., Starkov A.I. Area of mongolian toad in Baikalian region: current and past . . . . .	147
<b>Microbiology</b>	
Babasanova O.B., Budagaeva V.G., Barkhutova D.D., Namsaraev B.B. Organotrophic bacteria of hydrotherms Baikal rift zone and their functional role in microbial community . . . . .	150
Kashkak E.S. The sulfate reducing bacteria of mineral springs Hoi-to-Gol . . . . .	153

Radnagurueva A.A., Lavrentieva E.V., Zaitseva S.V., Namsaraev B.B. Effect of environment on the development of hydrolytic microbial communities in hydrothermal Buryatia . . . . .	155
Shargaeva O.V., Kalashnikov A.M., Thyrenova D.D. Content of the chlorophyll a and variety of cyanobacteria in microbial mats of hydrothermal Buryatia . . . . .	158
<b>Parasitology</b>	
Baldanova D.R., Khamnueva T.R., Schepina N.A. The first finding of <i>Centrorhynchus aluconis</i> (Müller, 1780) in <i>Eremias argus</i> Peters, 1869 in Transbaikalia . . . . .	162
Kidov A.A., Timoshina A.L., Matushkina K.A., Kovrina E.G. Parasitism of European forest tick, <i>Ixodes ricinus</i> (Linnaeus, 1758) (Acari, Parasitiformes: Ixodidae) on Brauner's rock lizard, <i>Darevskia brauneri</i> (Mehely, 1909) (Reptilia, Sauria: Lacertidae) . . . . .	165
Kleusova N.A., Poletaeva T.G. Species diversity, morphology and structure characteristics of the eggs of helminths of the urbanized territory of East Transbaikalia . . . . .	167
Nacheva L.V., Bezzabotnov N.O., Nesterok Yu.A., Lityagina A.V. Morphological changes of the liver and the bilis ductusaccessorius of golden hamsters at experimental opisthorchiasis . . . . .	170
Sondueva L.D., Dugarov Z.N. Parasites of fishes from lake Allinskoe and Sormakh channel of Barguzin river . . . . .	175
<b>Pedology</b>	
Milkheev E.Yu., Tsybikova E.V. Effect of temperature and humidity on the rate of mineralization of soil organic matter . . . . .	177
<b>Physiology and ecology of animals and humans</b>	
Batoyev T.Z., Sanzhiyev S.E., Berdnikov P.P., Mantatova N.V. Ecological value of seasonal variability of biochemical indicators of blood of the american minks and silver-black foxes . . . . .	179
Maksarova D.D. Microecological state large intestine toxic hepatitis and correction tool modified fitobakterialnym . . . . .	184
Naletova L.A. Anatomic the histologic characteristic of the ferruterous stomach of hens and geese . . . . .	186
<b>Ecology</b>	
Moroldoev I.V., Rudykh S.G., Balzhinova S.Ch., Gulgenova A.B., Badmaev N.B. Biodiversity of the Shiringinsky relict pine forest (Southern Vitim Plateau) . . . . .	189
<b>Chronicles</b>	
Pronin N.M. The Barguzinskii state wildlife biosphere preservation on the threshold of the centenary of the protected work in Russia . . . . .	195

## ВЕСТНИК БУРЯТСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Вестник БГУ включен в подписной каталог Роспечати за № 18534 и Перечень изданий Российской Федерации, где должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

На основании постановления заседания Ученого совета БГУ за № 10 от 28 мая 2009 г. в «Вестнике БГУ» в 2012 г. публикуются статьи по следующим направлениям:

**1. Педагогика (январь)**

гл. ред. Дагбаева Нина Жамсуевна – тел. 21-04-11; 44-23-95

эл. адрес: [vestnik\\_pedagog@bsu.ru](mailto:vestnik_pedagog@bsu.ru)

**2. Экономика. Право (февраль)**

гл. ред. Бадмаева Мария Валентиновна – тел. 21-37-44

эл. адрес: [vestnik\\_econom@bsu.ru](mailto:vestnik_econom@bsu.ru)

**3. Химия, физика (март)**

гл. ред. Хахинов Вячеслав Викторович – тел. 43-42-58

эл. адрес: [khakhinov@mail.ru](mailto:khakhinov@mail.ru)

**4. Биология, география (март)**

гл. ред. Доржиев Цыдып Заятуевич – тел. 21-03-48

эл. адрес: [vestnik\\_biology@bsu.ru](mailto:vestnik_biology@bsu.ru)

**5. Психология, социальная работа (апрель)**

гл. ред. Базарова Татьяна Содномовна – тел. 21-26-49

эл. адрес: [decspf@mail.ru](mailto:decspf@mail.ru)

**6. Философия, социология, политология, культурология (апрель)**

гл. ред. Осинский Иван Иосифович – тел. 21-05-62

эл. адрес: [intellige2007@rambler.ru](mailto:intellige2007@rambler.ru)

**7. История (май)**

гл. ред. Митупов Константин Батомункич – тел. 21-64-47

эл. адрес: [vestnik\\_history@bsu.ru](mailto:vestnik_history@bsu.ru)

**8. Востоковедение (май)**

гл. ред. Бураев Дмитрий Игнатьевич – тел. 44-25-22

эл. адрес: [railia@mail.ru](mailto:railia@mail.ru)

**9. Математика, информатика (июнь)**

гл. ред. Булдаев Александр Сергеевич – тел. 21-97-57

эл. адрес: [vestnik\\_matem@bsu.ru](mailto:vestnik_matem@bsu.ru)

**10. Филология (сентябрь)**

гл. ред. Имихелова Светлана Степановна – тел. 21-05-91

эл. адрес: [vestnik\\_phylolog@bsu.ru](mailto:vestnik_phylolog@bsu.ru)

**11. Романо-германская филология (сентябрь)**

гл. ред. Ковалева Лариса Петровна – тел. 21-17-98

эл. адрес: [klp@bsu.ru](mailto:klp@bsu.ru), [khida@mail.ru](mailto:khida@mail.ru)

**12. Медицина, фармация (октябрь)**

гл. ред. Хитрихеев Владимир Евгеньевич – тел. 44-82-55

эл. адрес: [vestnik\\_medicine@bsu.ru](mailto:vestnik_medicine@bsu.ru)

**13. Физкультура и спорт (октябрь)**

гл. ред. Гаськов Алексей Владимирович – тел. 21-69-89

эл. адрес: [gaskov@bsu.ru](mailto:gaskov@bsu.ru)

**14. Философия, социология, политология, культурология (ноябрь)**

гл. ред. Осинский Иван Иосифович – тел. 21-05-62

эл. адрес: [intellige2007@rambler.ru](mailto:intellige2007@rambler.ru)

**15. Теория и методика обучения (декабрь)**

гл. ред. Очиров Михаил Надмитович – тел. 21-97-57

эл. адрес: [vestnik\\_method@bsu.ru](mailto:vestnik_method@bsu.ru)

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В «ВЕСТНИК БГУ»

Отбор и редактирование публикуемых статей производится редакционной коллегией из ведущих ученых и приглашенных специалистов.

В «Вестник БГУ» следует направлять статьи, отличающиеся высокой степенью научной новизны и значимостью. Каждая статья имеет УДК, а также письменный развернутый отзыв (рецензию) научного руководителя или научного консультанта, заверенный печатью.

Автор статьи обязан заключить лицензионный договор о предоставлении неисключительных прав на использование созданного им произведения (статьи) ФГБОУ ВПО Бурятский государственный университет. Образец лицензионного договора представлен на сайте БГУ.

Общие требования	Тексты представляются в электронном и печатном виде. Файл со статьей может быть на дискете или отправлен электронным письмом. На последней странице – подпись автора(ов) статьи. Название статьи и аннотация даются и на английском языке. После аннотации дать ключевые слова на русском и английском языках.
Электронная копия	Текстовый редактор Microsoft Word (версии 6.0, 7.0, 97). В имени файла указывается фамилия автора.
Параметры страницы	Формат А4. Поля: правое – 15 мм, левое – 25 мм, верхнее, нижнее – 20 мм.
Форматирование основного текста	С нумерацией страниц. Абзацный отступ – 5 мм. Интервал – полуторный.
Гарнитура шрифта	Times New Roman. Обычный размер кегля – 14 пт. Список литературы и аннотация – 12 пт.
Объем статьи (ориентировочно)	Кратких сообщений – до 3 с., статей на соискание ученой степени кандидата наук – 7-12 с., на соискание ученой степени доктора наук – 8-16 с.
Сведения об авторах	Указываются фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, звание, должность и место работы, адрес с почтовым индексом, телефоны/факсы, e-mail (на русском и английском языках)

- Список литературы – все работы необходимо пронумеровать, в тексте ссылки на литературу оформлять в квадратных скобках.

- Материалы, не соответствующие предъявленным требованиям, к рассмотрению не принимаются.

- Решение о публикации статьи принимается редакцией «Вестника БГУ». Корректурa авторам не высылаеtся, присланные материалы не возвращаются.

- Статьи принимаются в течение учебного года.

- Допустима публикация статей на английском языке, сведения об авторах, название и аннотацию которых необходимо перевести на русский язык.

- Статья должна содержать минимум таблиц, формул, рисунков и графиков. Их присутствие допускается только в тех случаях, если описать процесс в текстовой форме невозможно или нецелесообразно. Желательно использование только вертикальных таблиц и рисунков. Все объекты должны быть черно-белыми без оттенков. Все формулы должны быть созданы с использованием компонента Microsoft Equation или в виде четких картинок. Символы можно вставлять с помощью операции в Word (Вставка – Символ). Диаграммы располагаются в тексте с использованием программы Microsoft Excel (Вставка – Объект – Создание – Диаграмма Microsoft Excel). Рисунки и графики должны иметь четкое изображение и быть выдержаны в черно-белой гамме, лучше применять штриховку (Формат автофигуры – Цвета и линии – Цвет – Способы заливки – Узор). Схемы создаются с помощью панели инструментов Рисование. Фотографии и рисунки в формате \*.tif или \*.jpg должны иметь разрешение не менее 300 dpi. Диаграммы, формулы, рисунки, графики должны прилагаться отдельными файлами, чтобы издательство имело возможность ввести в них правки.

Стоимость обработки 1 с. (формата А4) для преподавателей БГУ составляет 200 р., для остальных – 400 р. Для аспирантов – бесплатно.

Адрес: 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24 а, Издательство БГУ.

Тел. (301-2)-21-95-57. Факс (301-2)-21-05-88

Оплата производится при получении счета от бухгалтерии БГУ.