



Учредитель  
ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет»

ВЕСТНИК  
БУРЯТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

Издается с 1998 г.

Выходит 15 раз в год

Выпуск  
БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ  
4(1) / 2014

*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*

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

Адрес редакции  
670000, г. Улан-Удэ,  
ул. Смолина, 24а  
E-mail: vestnik\_biolog@bsu.ru

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

Перевод на английский язык  
*А.Ц. Эрдынеев*  
Редактор *Я.С. Суворова*  
Компьютерная верстка  
*Т.А. Олоевой*

Подписано в печать 28.03.14.  
Формат 60 x 84 1/8.  
Усл. печ. л. 13,02. Уч.-изд. л. 8,51.  
Тираж 1000. Заказ 35.  
Цена договорная.

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

*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 БГУ);  
*Н.И. Атанов*, д-р экон. наук, проф.; *Т.С. Базарова*, д-р пед. наук, доц.;  
*А.С. Булдаев*, д-р физ.-мат. наук, проф.; *Д.И. Бураев*, д-р ист. наук,  
проф.; *А.В. Гаськов*, д-р пед. наук, проф.; *Н.Ж. Дагбаева*, д-р пед. на-  
ук, проф.; *Ц.З. Доржиев*, д-р биол. наук, проф.; *С.С. Имхолова*, д-р  
филол. наук, проф.; *Л.П. Ковалева*, канд. филол. наук, проф.;  
*К.Б-М. Митупов*, д-р ист. наук, проф.; *И.И. Осинский*, д-р филос. наук,  
проф.; *М.Н. Очиров*, д-р пед. наук, проф.; *В.В. Хахинов*, д-р хим. наук,  
проф.; *В.Е. Хитрихеев*, д-р мед. наук, проф.

*Редакционная коллегия выпуска*

*Ц.З. Доржиев*, д-р биол. наук, проф. (ответственный редактор);  
*А.Б. Иметхенов*, д-р геогр. наук, проф. (зам. отв. редактора); *Е.Ж. Гар-  
маев*, д-р геогр. наук, проф.; *Д.Д. Максарова*, д-р биол. наук (отв. секре-  
тарь); *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.; *К.Ш. Шагжиев*, д-р  
геогр. наук, проф.



# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 314.15 (571.54)

© Е.Б. Болхосоева

## ОСОБЕННОСТИ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

*В статье рассматриваются особенности современного расселения Республики Бурятия. Особое внимание уделяется изменениям в размещении городского и сельского населения, произошедшим за последние 20 лет.*

**Ключевые слова:** население, расселение, плотность населения, городское население, сельское население, населенные пункты, урбанизация.

E.B. Bolkhosoeva

## FEATURES OF POPULATION RESETTLEMENT IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

*The article discusses the features of the modern settlement in the Republic of Buryatia. Particular attention is paid to changes in the distribution of urban and rural population occurring in the last 20 years.*

**Keywords:** population, resettlement, population density, urban population, rural population, human settlements, urbanization.

Расселение – исторически сложившаяся, динамическая, целостная система, включающая в себя территориальный комплекс взаимосвязанных упорядоченных элементов (поселений), образующих особое единство со средой. В каждом регионе в силу особенностей его исторического, социально-экономического, демографического развития, сложившейся территориальной и производственной структуры хозяйства, степени освоенности территории и развитости транспортной сети сформировавшиеся системы расселения не остаются неизменными, а постепенно видоизменяются, прежде всего, под влиянием динамики общественного производства [5].

К началу XXI века в Республике Бурятия сохранился исторически сложившийся рисунок расселения населения. Наибольшая заселенность наблюдается в центральной части, в бассейне реки Селенги, вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали. В зоне бассейна р. Селенги сосредоточено две трети населенных пунктов и около 80% населения республики.

Обширная территория Республики Бурятия – 351,7 тыс. км<sup>2</sup> – характеризуется слабой заселенностью [1]. Средняя плотность населения – 2,7 – почти в десятки раз ниже, чем в европейской части страны, и несколько раз ниже среднероссийских показателей (8,3 чел на 1 км<sup>2</sup>). Малозаселенность Бурятии выражается также в том, что на ее территории, занимающей 2,1% площади России, проживает всего 0,7% общей численности населения страны [2]. Хотя в ре-

зультате общего снижения численности населения по России Бурятия поднялась в рейтинге уровня заселенности регионов. По данным переписи 2010 г., занимает 54-е место по России, в 2002 г. – 56-е место и 9-е место в Сибирском федеральном округе (5%).

Одна из основных особенностей размещения населения последних десятилетий в республике – увеличение концентрации жителей в небольшом количестве густонаселенных районов. Более половины населения Бурятии (52,3%) проживает на площади, занимающей около 4% всей территории республики, – в столице и приграничных к нему Иволгинском, Заиграевском и Тарбагатайском районах. Наименьшая плотность населения наблюдается в районах с неблагоприятными климатическими условиями для хозяйственной деятельности. В таких местностях, приравненных к Крайнему Северу (Баргузинский, Баунтовский, Курумканский, Муйский, Окинский, Северо-Байкальский районы), занимающих более 50% территории Бурятии, проживает всего лишь 10% жителей республики.

Наибольшей плотностью населения отмечаются города и районы, территориально близкие к крупным городам, а также районы с промышленным производством и развитой транспортной сетью. Здесь плотность населения варьирует до 14,4 чел. на 1 км<sup>2</sup> (Иволгинский район), а на севере и юго-западе плотность составляет в среднем около одного человека на 1 км<sup>2</sup> (Баунтовский, Еравнинский, Закаменский,

Муйский, Курумканский, Окинский, Северо-Байкальский, Тункинский, Хоринский районы).

За период между переписями 1989 и 2010 гг. произошло снижение плотности населения как в целом по республике, что связано с общим сокращением численности, так и почти по всем муниципальным образованиям, кроме г. Улан-Удэ, Иволгинского и Окинского районов. Объясняется это тем, что на общем фоне снижения численности населения в республике происходит миграция людей в столицу и пристоличный Иволгинский район. Окинский район выделяется на общем фоне увеличением численности населения за счет естественного прироста.

Несколько другая картина складывается, если сравнивать с переписью населения 2002 г. Так, в 19 муниципальных образованиях отмечается сокращение численности населения, особенно это выражено в Муйском (21%), Северо-Байкальском (14,7%), Мухоршибирском (12,8%), Баунтовском (11,4%) и Баргузинском (10,1%) районах в основном за счет миграционного оттока населения. В 4 муниципальных образованиях отмечается увеличение численности населения: в Иволгинском (41,7%), Тарбагатайском (1,0%) районах и г. Улан-Удэ (4,5%) за

счет превышения миграционного прироста над естественной убылью и Окинском районе (16,6%) за счет естественного прироста. Рост населения произошел в районах, расположенных близко к столице г. Улан-Удэ [7].

По переписи 2010 года, численность постоянного населения Республики Бурятия составила 972,0 тыс. человек. Из них 567,6 тыс. человек, или 58,4 процента, проживают в городской и 404,4 тыс. человек, или 41,6 процента, – в сельской местности. По сравнению с переписью населения 1989 г. численность населения республики уменьшилась на 66,2 тыс. человек, причем большая часть убыли (5,5%) произошла в период между переписями 1989-2002 гг.

В целом сокращение общей численности происходит в tandem с городским населением. Если в советское время происходит значительный рост численности городского населения на фоне положительной динамики в целом населения республики, то российский период характеризуется снижением роста (табл.1). Причем сокращение горожан особенно ярко выражено на фоне относительно стабильного сельского населения.

Таблица 1

Динамика численности населения Республики Бурятия

Годы	Все население, тыс. чел.	В том числе:		Удельный вес:	
		городское	сельское	городское	сельское
1926	388,9	50,4	338,5	13,0	87,0
1939	545,8	167,3	378,5	30,7	69,3
1959	671,1	275,4	395,7	41,0	59,0
1970	809,3	360,4	448,9	44,5	55,5
1979	899,4	510,7	388,8	56,8	43,2
1989	1038,2	640,3	397,9	61,7	38,3
2002	981,2	584,9	396,3	59,6	40,4
2010	972,0	567,6	404,4	58,4	41,6

За период с 1989 по 2002 г. численность городского населения снизилась на 8,6 %, за период с 2002 по 2010 г. – 2,9 %, что выше республиканских значений, причем соотношение городского и сельского населения меняется не в пользу проживающих в городе. Так, в период с 2002 по 2010 г. сельчан стало больше на 2%. Основная причина увеличения численности сельских жителей – преобразование поселков городского типа в сельские населенные пункты. За рассматриваемый период количество первых сократилось более чем наполовину: из 30 в 1991 г. осталось к 2010 г. лишь 14 поселков городского типа; соответственно число городских жителей сократилось.

Если в России соотношение горожан и сельских жителей, сохранявшееся с переписи 1989 г.

на уровне 73 и 27% соответственно, незначительно изменилось и составило в 2010 г. 74 и 26%, то в Бурятии это соотношение меняется в сторону увеличения доли сельского населения – с 38,3% в 1989 г. до 41,6% в 2010 г. Территориальная концентрация сельского населения увеличивается в Иволгинском и Кабанском районах, наблюдается стабильный рост сельчан, особенно после преобразования крупных поселков Иволгинск и Выдрино. Иволгинский район лишился городского населения и теперь относится к сельским районам; к тому же присоединение достаточно крупных пристоличных сел к г. Улан-Удэ не привело к снижению количества сельчан, что объясняется высокой въездной миграцией.

На общем фоне сокращения городских жителей в республике темпы роста горожан среди бурят не прекращаются [8]. Урбанизация бурят является сравнительно новым явлением в истории развития этноса и обуславливается политическими, социально-экономическими и социокультурными факторами. В формировании бурятского городского населения существенную

роль играет экстенсивный фактор, то есть миграция сельчан. На протяжении всего советского периода урбанизация шла столь впечатляющими темпами, что коренным образом изменила всю картину размещения населения, сконцентрировав значительную массу в городах (табл. 2).

Таблица 2

Динамика городского населения бурят, в %

Годы	1926	1959	1970	1979	1989	2002	2010
Доля городских бурят	0,6	16,6	23,5	36,0	45,0	48,5	51,2

Территориальная организация промышленного и сельскохозяйственного производства оказывает непосредственное воздействие на формы расселения. Для республики характерна высокая территориальная концентрация промышленности: столица Улан-Удэ (машиностроение, электроэнергетика) и Селенгинский район (электроэнергетика) обеспечивают почти 2/3 объема промышленного производства Бурятии. Основу промышленности Кабанского района составляет лесная и целлюлозно-бумажная отрасли, а в Мухоршибирском районе – угледобыча. В северных районах – Муйском и Окинском – экономика базируется на добыче золота. На остальные 15 муниципалитетов приходится только 13% промышленного производства республики [10].

В настоящее время население Республики Бурятия проживает в 20 городских населенных пунктах (6 городов и 14 поселков городского типа) и 613 сельских населенных пунктах [6].

Бурятия не входит в число высокоурбанизированных территорий, доля городского населения, по переписи 2010 г., составляет 58,4%, причем 2/3 горожан, или более 1/3 всего населения, проживает в столице республики – Улан-Удэ. Тем не менее, как и в других регионах страны, в Республике Бурятия города продолжают концентрировать промышленность и население в силу высокой их

притягательной силы, сложившегося удобного экономико-географического, транспортного положения, наличия научно-технического потенциала, квалифицированных кадров, строительной базы, социальной и производственной инфраструктуры. Но сеть городов в республике не развита: крупнейшие после столицы города по числу жителей уступают ей более чем в 16 раз. Необходимо отметить, что небольшое число крупных городов является результатом недостаточно высокого уровня промышленного развития и индустриализации республики.

За период с 1989 по 2010 г. из 6 городов республики в 4 произошло снижение численности населения (табл. 3) в основном из-за миграционного оттока. На фоне других городов республики (Северобайкальск, Гусиноозерск, Закаменск, Бабушкин, где численность населения сокращается) концентрация населения происходит в интенсивно развивающемся г. Улан-Удэ (почти 39 % общей численности и чуть выше 66% городского населения республики). Рост количества жителей г. Кяхты обусловлен приграничным положением с Монголией, увеличением торгового оборота и туристским обменом, благодаря чему увеличивается внутрирайонная миграция.

Таблица 3

Численность населения городов Республики Бурятия

Города	Численность населения, тыс.чел.		
	1989	2002	2010
Всего по РБ	1052,0	981,2	972,0
г. Улан-Удэ	361,7	386,9	404,4
г. Гусиноозерск	31,1	26,5	24,9
г. Северобайкальск	30,5	25,4	24,5
г. Кяхта	18,3	18,4	20,0
г. Закаменск	16,0	12,7	11,5
г. Бабушкин	6,9	5,0	4,8

В республике, как и по всей России, преобладают малые города с численностью до 50 тысяч человек. В 12 городских населенных пунктах из 20 число жителей не превышает 10 тыс. человек. К тому же число городских населенных пунктов уменьшилось на 15 единиц за счет произведенных административно-территориальных преобразований. В сельские населенные пункты были преобразованы следующие поселки городского типа: Новокижингинск, Выдрино, Холтосон, Баянгол, Илька, Новоильинск, Тоннельный, Чикой, Баргузин, Ильинка, Селендума, Гусиное Озеро, Турка; Сокол, Заречный включены в состав г. Улан-Удэ. За период с 1989 по 2002 г. лишь 5 п.г.т. поменяли статус на сельские: Багдарин, Гоуджекит, Иволгинск, Кырен и Хоринск. Причем происходило это в основном в 1990–1991 гг., а следующая волна преобразований прошла после переписи 2002 г. – с 2003 по 2006 г., причем, как видно, список был внушительным. Этот факт подтверждает, что основная волна сокращения численности населения республики произошла в конце XX века. К тому же

за период с 2002 по 2010 г. ликвидировано в связи с отсутствием в них жителей 6 населенных пунктов (п. Пионерский, п. Тоннельный, с. Эдуй, п. Ехэ-Горхон, с. Мурочи, п. Ботый). 6 сельских населенных пунктов включены в черту г. Улан-Удэ (п. Солдатский, с. Исток, с. Степной, п. Тулунжа, п. Забайкальский, п. ст. Мостовой). Образован лишь 1 сельский населенный пункт в Бичурском районе – с. Дэбэн.

В сельской местности концентрация производства и укрупнение хозяйства в целях повышения эффективности общественного сельскохозяйственного производства привели к абсолютному и относительному сокращению мелких, порой и средних населенных пунктов, концентрации населения в основном в крупных селах. Структура населения Республики Бурятия по сельским населенным пунктам приведена в таблице 6. Очевидно, что более половины сельских жителей (61%) проживает в сельских населенных пунктах, где число жителей – более 1 тысячи человек, но большинство сельских населенных пунктов (82%) менее заселено.

Таблица 4

Сельские населенные пункты Республики Бурятия по численности населения

	Всего	В том числе населенные пункты				
		без населения	с числом жителей			
			до 100	101-1000	1001-3000	Более 3000
Число сельских нас. пунктов	613	4	135	370	83	21
Численность населения	404389	-	6237	151117	127523	119512
Мужчины	195814	-	3193	74662	61664	56295
Женщины	208575	-	3044	76455	65859	63217

Сокращение сельских поселений связано с процессами рыночных преобразований и недостаточным уровнем развития социальной и бытовой сферы. Сокращение численности сельского населения привело к уменьшению количества сельских населенных пунктов, а также плотности их размещения. Особенно ярко этот процесс наблюдался в окраинных северных и восточных районах республики. В отличие от городского населения на уровень территориальной организации сельских поселений влияют природно-климатические факторы.

В Республике Бурятия главными особенностями расселения населения в конце XX – начале XXI в. являются динамичное сокращение городского населения, стремительная концентрация населения в одном населенном пункте – г. Улан-Удэ – и миграция сельского населения в

центральные районы, вследствие чего происходит снижение плотности населения в районах и сокращение численности сельских населенных пунктов.

*Литература*

1. Атлас Республики Бурятия. – М.: Роскартография, 2000. – 48 с.
2. Национальный атлас России. – М., 2008. – 495 с.
3. Статистический ежегодник: стат. сб. – Улан-Удэ, 2011.
4. Статистический ежегодник: стат. сб. / Бурятстат. 2004. – 321 с.
5. Мангатаева Д.Д. Система расселения: региональный аспект. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. – 80 с.
6. Население Республики Бурятия: стат. сб. / Бурятстат. – Улан-Удэ, 2010. – 22 с.

7. Об итогах Всероссийской переписи населения 2010 года: доклад / Бурятстат. – Улан-Удэ, 2012. – 20 с.

8. Болхосоева Е.Б. Тенденции урбанизации бурятского населения // Проблемы народонаселения

Сибири: материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Улан-Удэ, 14-17 июня 2012 г.) / отв. ред. А.С. Михеева. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2012. – С. 95-99.

**Болхосоева Елена Борисовна**, кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012) 217401. E-mail: uman5@mail.ru

**Bolkhosoeva Elena Borisovna**, candidate of geographical sciences, associate professor, department of economic and social geography, Buryat State University. Phone: 8(3012) 217401. E-mail: uman5@mail.ru

УДК 911.3 (571.52)

© Ц.Д. Гончиков, М.К. Мандыт

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

*Социально-экономическое положение Республики Тыва, несмотря на наметившиеся тенденции улучшения, в целом трудно назвать благополучным. В республике имеются значительные резервы по вовлечению в хозяйственный оборот трудовых и природных ресурсов. Республика Тыва все еще отличается низким уровнем социально-экономического развития, низким уровнем и качеством жизни населения по сравнению с другими регионами.*

**Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, уровень и качество жизни населения республики, демографическая ситуация.

Ts.D. Gonchikov, M.K. Mandyt

## REGIONAL FEATURES OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF TUVA

*The social and economic state of the Republic of Tuva, despite on the trends of improvement, is generally difficult to name prosperous. The Republic has significant possibilities for involving manpower and natural resources in economy. The Republic of Tuva still has a low level of the social and economic development, a low level of life quality of the population in comparison with other regions.*

**Keywords:** social and economic development, level and of the population of the republic, demographic situation.

Уровни социально-экономического развития республик Сибири, естественно, отличаются друг от друга, и за период прошедших реформ 1990-х годов их дифференциация только усилилась. Во многом определяющими факторами развития являются ресурсные возможности, прежде всего природные. Сочетание внешних и внутренних факторов, влияющих на развитие республик, производственная специфика, рынок труда, специализация на рынке сбыта товаров, этносоциальные особенности, социально-экономический капитал советского периода и многое другое привели к тому, что в каждой отдельной республике сложилась своя специфическая социально-экономическая ситуация.

По типологии, разработанной сотрудниками НИСП, которая включает в себя целый комплекс показателей, к лидерам по уровню социально-экономического развития можно отнести Республику Саха (Якутия), к середнякам – Хакасию и Бурятию, к аутсайдерам – Алтай и Тыву [11].

Географическое положение республики в центральной части Евразийского материка, в поясе гор юга Сибири в Алтае – Саянской горной системе (со средней высотой 1,5-2 тыс. метров над уровнем моря) в отдалении от магистральных транспортных линий и крупных экономических центров, на границе с МНР, наложило существенный отпечаток на истории освоения и экономического развития Тывы. Прежде всего надо отметить, что территория республики и в настоящее время очень слабо освоена. Средняя плотность населения составляет 1,8 чел. на 1 км<sup>2</sup>.

Политические и экономические связи данной территории с соседними странами были далеко неоднозначными. С XIII почти до конца XVII в. значительная часть тувинских племен была под владычеством монгольских феодалов. Часть северо-восточных тувинских племен входила в XVII в. в состав России. В 1616 г. первое русское посольство установило связи с тувинскими племенами. В XVIII в. Тыва вплоть до начала XX в. подпадает под владычество китайского императора. В 1914 г.

Тыва становится протекторатом России. С 1921 по 1944 г. существовало самостоятельное государство – Тувинская Народная Республика.

Экономическое освоение территории Тывы было не менее сложным. Чрезмерная отдаленность республики, отсутствие магистральных транспортных связей затрудняли ее экономическое развитие. Однако присоединение республики к России имело принципиально важное значение. За прошедшие после вхождения в состав России годы Республика Тыва существенно изменилась: к 1990 г. численность населения выросла более чем в три раза, объем промышленного производства – почти в 80 раз. Из аграрного региона за менее чем полувековой период она к началу 90-х годов прошлого века стала агропромышленным регионом. Производство промышленной продукции в расчете на душу населения было всего в пять раз меньше, чем в среднем по России, а производство сельскохозяйственной продукции – на уровне 75% от среднероссийского. Среднедушевые доходы населения росли и в 1990 г. составляли уже 75% от среднероссийского уровня.

В период реформ 1990–2000 гг. развитие республики замедлилось, в ряде отраслей наблюдалась стагнация. Объем производимой промышленной продукции ежегодно падал на 10–20% в год, сельскохозяйственной – на 5–10%, ввод в действие основных фондов в ряде отраслей практически приостановился, в других сильно замедлился; численность занятых в экономике ежегодно сокращалась. Падали доходы населения, в 1995 г.

они составляли 60% от среднероссийского уровня, а к 1998 году снизились до 54% от среднероссийских. Положительная динамика развития республики восстановилась в начале этого столетия. По ряду показателей развитие экономики стало даже опережать среднероссийский уровень. Рост промышленного производства за 2000–2005 гг. уже составил 135,5%, в то время как в среднем по России 128,4%. Резко снизилась доля населения с доходами ниже прожиточного минимума – за пять лет с 78 до 44%, размер заработной платы вырос до 82,5% от среднероссийского значения.

Однако относительно интенсивный рост экономики республики все же не обеспечил достижения утерянного уровня развития: индекс промышленного производства к уровню 1990 г. в 2005 г. составил всего 54%, среднедушевые доходы составляют 52 % от среднероссийского уровня. Основным сдерживающим фактором развития отраслей, производящих товары, стало не только отсутствие инвестиций и рынков сбыта продукции, а также неразвитая транспортная инфраструктура, т.е. изолированность республики от экономического пространства России. Прежде всего сказалось отсутствие железной дороги, вследствие чего до настоящего времени сохраняется низкий уровень освоения богатых природных ресурсов и развития промышленного производства [10].

Особенности социально-экономического развития республики были далеко неоднозначными и в наше время (табл. 1).

Таблица 1

Динамика основных показателей Республики Тывы (в % к 1990 г.)

	1990	1995	2000
Продукция промышленности	100	50,7	36,0
в том числе:			
электроэнергетика	100	141,3	111,4
цветная металлургия	100	400	370
топливная	100	55,0	43
машиностроение и металлообработка	100	32,0	9,5
лесная и деревообрабатывающая	100	20,9	5,9
производство строительных материалов	100	12,1	5,4
легкая	100	23,5	8,6
пищевая	100	30,7	15,2
мукомольно-крупяная и комбикормовая	100	76,6	23,5
Сельское хозяйство	100	62,8	45,9
растениеводство	100	50,4	24,1
животноводство	100	58,6	45,1
Ввод в действие основных фондов	100	15,2	12,9
Капитальные вложения	100	14,0	12,5
Отправление пассажиров транспортом общего пользования	100	32,0	15,5
Розничный товарооборот во всех каналах реализации	100	26,9	17,4
Платные услуги населению	100	22,5	12,3

Источник: [10]

Практически все показатели за 1990–2000 гг. имели тенденцию к падению. Исключение составляет цветная металлургия и электроэнергетика. Больше всего пострадали машиностроение, лесная и деревообрабатывающая промышленность, производство строительных материалов и легкая промышленность. Доля названных отраслей к 1990 г. составляла всего 5–10%. Снижение производства в пределах 80–90% характерно для пищевой промышленности. Розничный товарооборот, капитальные вложения, ввод основных фондов и другие сократились также на 80–90 % по сравнению с 1990 г. В таких отраслях хозяйства, как мукомольно-крупяная промышленность, растениеводство, животноводство, производство сократилось с 54 до 80%.

Как следствие, уровень и качество жизни населения в 1990–2000 гг. резко ухудшились:

- денежные доходы населения за 1990–1992 гг. снизились с 75% от среднероссийского уровня до 55% и на таком уровне оставались вплоть до 1997 г., а к 1999 г. уменьшились до 48%. Однако к 2000 г. доходы несколько увеличились (51%).

- реальные денежные доходы населения за период 1994–2000 гг. снизились на 31%, в то время как в среднем по России снижение составило 19%.

- численность населения с доходами ниже прожиточного минимума росла вплоть до 1999 года, когда она составила 78,6%, при среднем по России 29,9 %.

Все отмеченные особенности развития республики отражаются прежде всего в социальной

сфере, в частности в развитии здравоохранения и уровне здоровья населения. Значительная часть учреждений здравоохранения по уровню материально-технического обеспечения существенно отставала от среднероссийских показателей. Особенно нуждалась в поддержке материальная база больниц в сельской местности.

В 1990–2000 гг. заболеваемость населения выросла на треть, в то время как в среднем по России этот показатель увеличился на 15 %. При этом обеспеченность населения медицинским персоналом и числом больничных коек существенно отстает от потребностей: число больничных коек и мощность амбулаторно-поликлинических учреждений сократились на 15%. Численность врачей всех специальностей выросла на 10 %, в то время численность среднего медицинского персонала снизилась на 2,5%.

В XXI в. Тыва отличалась положительной динамикой социально-экономического развития. В результате принимаемых мер удалось не только остановить спад производства, но и увеличить объемы производства в отдельных отраслях, в том числе в цветной металлургии, легкой промышленности, лесной и деревообрабатывающей отраслях промышленности. Прирост к уровню 2000 г. в 2005 г. составил 135,5%, что выше среднероссийских темпов, которые за тот же период составили 128,4%. Объем выпуска продукции за этот период вырос в 13,2 раза, или с 58 до 767 млн рублей.

В целом рост экономики характеризовался положительной динамикой (табл. 2).

Таблица 2

Динамика макроэкономических показателей развития РФ и Республики Тыва в 2005–2011 гг.

Показатели	РФ			Республика Тыва		
	2005	2011	2011 г. в % к 2005 г.	2005	2011	2011 г. в % к 2005 г.
Валовой продукт на душу населения, тыс. р.	125,7	261,8	208	38,4	99,4	258,8
Инвестиции в осн. капитал на душу населения, тыс. р.	25161	75383	299,6	262	22780	534,4
Среднедушевые доходы, р./ мес.	8088	20755	256,6	4162	10963	263,4
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %	17,8	2,7	71,3	44,4	30,6	68,9
Уровень безработицы по методологии МОТ, %	7,2	6,6	91,6	21,8	18,4	84,4
Уровень дотационности бюджета, %	-	-	-	80,5	74,8	92,9

Источник: [9]

По ряду показателей развитие экономики республики даже опережало среднероссийский уровень. Уровень и качество жизни населения стали постепенно улучшаться, но продолжали оставаться ниже среднероссийского.

Анализ социально-экономического положения республики, ее история развития показывают, с одной стороны, необходимость сохранения традиционного уклада жизни, с другой – требуют интенсивного развития экономики и социальной сферы региона. Обладая широким спектром запасов полезных ископаемых, Тыва не может ими эффективно воспользоваться. Обладая уникальными природными и историческими заповедниками, не может интенсивно развивать туризм. Имея многовековые традиции животноводства как непреходящий этнический потенциал, республика также не может его реализовать. Будучи приграничным регионом, практически здесь не осуществляется внешнеторговая деятельность. Тыва представляет собой один из не-

многих российских регионов «нереализованных возможностей». Не «упущенных» и «растраченных», а именно еще «нереализованных».

Также важнейшей особенностью Тывы является благоприятная демографическая ситуация на ее территории на фоне катастрофического положения в общероссийском масштабе, что является следствием не столько социально-экономического развития, сколько в общей степени этнической традиции.

Население есть основа, субъект производства материальных и духовных благ и ценностей, всех общественных отношений и потому является важнейшим социально-экономическим показателем любой территории.

Для Республики Тыва характерны относительно высокие темпы роста численности населения. Особенности динамики численности населения Республики Тыва отражены в таблице 3.

Таблица 3

Динамика численности населения Республики Тыва

Годы	Численность населения, тыс. чел.	Изменение численности населения		Прирост населения в среднем за год, тыс. чел.	Прирост населения в среднем за год, %
		период	общий прирост населения за период, тыс. чел.		
1945	95,4	1945-1970	135,4	5,4	3,9
1970	230,8	1970-1990	81,8	4,1	5
1990	312,6	1990-2000	-6,4	-0,64	-10
2000	306,2	2000-2010	10,9	1,09	10
2010	317,7	1945-2010	221,7	3,4	1,5

Источник: [1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9]

Как видно из таблицы, численность жителей в республике за исследуемый период (1945–2010 гг.) увеличилась более чем втрое. Так, если в 1945 г. насчитывалось 95,4 тыс. человек, то в 1970 г. – 230,8 тыс., а в 1990 г. – 312,6 тыс. человек. Эти изменения происходили за счет естественного прироста, а также высоких показателей миграционного прироста. Особенно быстрые темпы роста населения наблюдались в первые два с лишним десятилетия советского периода.

К 2010 г. в Республике Тыва произошло увеличение численности населения на 10% по сравнению с 2000 годом. В 2000–2010 гг. на изменение общей численности населения оказывают влияние естественный прирост и миграционная убыль населения, составившие в 2009 году 4576 и 1460 человек соответственно, т.е. естественный прирост, компенсируя отрицательное сальдо миграции, обеспечивает положи-

тельную динамику численности населения республики.

Подводя итог, отметим, что в рассматриваемый период в демографических процессах Тывы произошли значительные изменения. Прежде всего в отличие от других регионов России численность населения республики увеличилась за счет естественного прироста. Вместе с тем миграционные процессы также оказали существенное влияние на численность населения и демографию. Таким образом, для любого региона важнейшими условиями благоприятного развития демографических и миграционных процессов прежде всего являются позитивные сдвиги в его социально-экономическом развитии.

Основные проблемы, имеющие стратегическое значение в социально-экономическом развитии республики, состоят в следующем:

1. В республике не развита транспортная инфраструктура. Прежде всего отсутствует же-

лезная дорога. Хотя инженерно-геологические изыскания и разработка строительства железной дороги в Тыве были выполнены еще в 1976–1982 гг., до сих пор нет никаких изменений.

Возможности речного транспорта ограничены. Используется только часть водных путей, в частности от г. Кызыла до п. Тоора-Хем. Водный путь от Кызыла до створа Саяно-Шушенской ГЭС и по Саяно-Шушенскому водохранилищу не используется. Плотина ГЭС не оборудована судоподъемными устройствами.

Как и везде по стране, в связи с ростом тарифов на авиaperевозки сократилось число авиарейсов, сузилась география полетов, уменьшились пассажиро- и грузопотоки.

Имеющийся автомобильный транспорт, перевозящий более 90% грузов, является чрезмерно дорогостоящим. Это приводит к снижению конкурентоспособности товаров и ограничивает участие республики в межрегиональных связях. В данной ситуации также серьезно сдерживается освоение природных ресурсов.

2. Низкий уровень освоенности природных ресурсов. До 1990 года в республике работало всего два крупных предприятия союзных министерств, осваивающих Хову-Аксынское никель-кобальтовое месторождение и Ак-Довуракское месторождение хризотил-асбеста.

В настоящее время целый ряд месторождений полезных ископаемых не эксплуатируется. Таким образом, имеются предпосылки развития горнодобывающей отрасли при условии развития транспортной и энергетической инфраструктур и благоприятной ситуации на сырьевом рынке.

3. Низкий уровень развития промышленного производства. Республика Тыва вошла в состав России в 1944 г. с низким уровнем экономического и социального развития. Необходимо отметить, что в условиях централизованной советской экономики структура промышленности в Тыве сформировалась в значительной мере без учета реальных потребностей республики, а также региональных предпосылок ее развития.

В частности, в животноводческой республике не было создано производств по переработке сельскохозяйственного сырья – шерсти и кожи. Деревообрабатывающая промышленность ограничивалась лишь производством пиломатериалов, а мебель выпускали, используя привозные плитные материалы. В значительной мере на привозные материалы была ориентирована и стройиндустрия. Устанавливаемые централизованно цены зачастую не возмещали реальных затрат, но за счет внутриотраслевого (министерского) распределения через систему компенса-

ций и дотаций вполне благополучно существовали планово-убыточные предприятия.

Продолжавшееся в течение почти 10 лет падение производства, ухудшение финансового состояния предприятий, в дальнейшем остановка крупных предприятий привели к резкому спаду промышленного производства (в 3 раза), что снизило налогооблагаемую базу, доходы бюджета, уровень и качество жизни населения.

4. Снижение объемов сельскохозяйственного производства. Сложившаяся при социализме система госзакупок, а также высокие зональные цены на продукцию аграрного сектора, дотации и компенсации существенно искажали экономику сельского хозяйства. В период 1990–2000 гг. распались многие сельхозпредприятия. Сократилось поголовье крупного рогатого скота в 2005 г. по сравнению с 1990 г. в 2,2 раза; мелкого рогатого скота – 1,8 раза; свиней – 2,9 раза; производство зерна – 3,8 раза; молока – 1,5 раза. Сложившиеся объемы производства в сельском хозяйстве далеко не обеспечивают потребности населения республики.

5. Энергообеспечение. В республике практически отсутствуют крупные генерирующие мощности. Производимая электроэнергия (турбины Кызыльской ТЭЦ и дизельные станции) покрывает менее 10 % потребности республики.

Электроснабжение потребителей Республики Тыва осуществляется по двум ВЛ-220 кВ. Суммарная пропускная способность этих ВЛ составляет 160 МВт. В зимний период максимум нагрузок потребления республики составляет 155 МВт.

Для развития промышленности в Республике Тыва были разработаны технические условия на электроснабжение первой очереди угольной шахты № 1 «Красная горка» с электрической нагрузкой в 20 МВт. Следовательно, уже при выполнении первого этапа строительства шахты «Красная горка» появится такой же дефицит.

Также сложное положение складывается с электроснабжением потребителей г. Кызыла. С 2000 г. наблюдается резкий рост потребления электроэнергии в связи с миграционным притоком населения в г. Кызыл из районов республики, а также увеличением потребности в электроснабжении объектов нового строительства и развитием частного предпринимательства.

Возникает вопрос строительства малых ГЭС и дизель-генераторных станций на древесном сырье в труднодоступных районах.

6. Занятость населения. В связи с сокращением производства, ликвидацией и остановкой ряда предприятий ограничены возможности трудоустройства. Численность лиц, не имеющих

работу, от общей численности населения республики в 2005 году достигала 22,2 %.

7. Уровень жизни. Несмотря на ежегодный рост доходов населения, действующие с 1994 г. надбавки и коэффициенты для жителей районов, приравненных к районам Крайнего Севера, уровень и качество жизни населения республики значительно отстают от общероссийского. Среднедушевые денежные доходы за 2011 год в среднем в месяц составили 10,9 тыс. рублей, что вдвое ниже среднероссийских. Соотношение среднедушевых доходов к прожиточному минимуму составляет в республике 1,2 против 2,6 по Российской Федерации. Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума составляет 30,6 процента [10].

*Литература*

1. 1944-2004. 60 лет вхождения Тувы в состав Российской Федерации: юбилейный стат. сб. / Тыва-стат. – Кызыл, 2004. – С. 50.  
 2. Демографическая ситуация в Республике Тыва: стат. сб. / Тыва-стат. – Кызыл, 1996. – С. 80, 82.  
 3. Демографическая ситуация в Республике Тыва: стат. сб. / Тыва-стат. – Кызыл, 2008. – С. 45.

4. Демографический ежегодник Республики Тыва: стат. сб. / Тыва-стат. – Кызыл, 2006. – С. 123.

5. Кан В. Республика Тыва в цифрах и фактах: демографическая ситуация // Плюс информ. – 18 марта 2011. – №11. – С. 5.

6. Распределение постоянного населения по городам и кожуунам Республики Тыва по полу и возрасту на начало 2006–2010 гг.: стат. сб. – Кызыл, 2010. – С. 19.

7. Численность, естественное движение и миграция населения Тувинской АССР: стат. сб. / Управление статистики Тувинской АССР. – Кызыл, 1989. – 19 июня. – С. 14.

8. Население и общество [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2004/0145/tema01.php>

9. Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. сб. – М.: Росстат, 2012. – С. 134-135, 168-169, 190-191, 930-931.

10. Проект «Стратегия социально-экономического развития Республики Тыва до 2020 года». Постановление Правительства Республики Тыва от 21 февраля 2008 г. № 91.

11. Программа «Социальный атлас российских регионов», тематический обзор НИСП «Экономическое состояние и бюджетная политика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.socpol.ru](http://www.socpol.ru)

**Гончиков Цыбен Дашицыренович**, кандидат географических наук, профессор кафедры экономической и социальной географии, Бурятский государственный университет. Тел. 8 (3012) 21-74-01. E-mail: [ek-geo@bsu.ru](mailto:ek-geo@bsu.ru)

**Мандыт Марта Кан-ооловна**, аспирант кафедры экономической и социальной географии, Бурятский государственный университет. Тел. 8 (3012) 21-74-01. E-mail: [mandyt88@mail.ru](mailto:mandyt88@mail.ru)

**Gonchikov Tsyben Dashitsyrenovich**, candidate of geographical sciences, professor, department of economic and social geography, Buryat State University. Phone: 8 (3012) 21-74-01. E-mail: [ek-geo@bsu.ru](mailto:ek-geo@bsu.ru)

**Mandyt Marta Kan-oolovna**, postgraduate student, department of economic and social geography, Buryat State University. Phone: 8 (3012) 21-74-01. E-mail: [mandyt88@mail.ru](mailto:mandyt88@mail.ru)

УДК 338.2:332.135 (517.3)

© А. Даваасурэн

**РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ  
ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ**

*В статье рассмотрены теоретические различные толкования и трактовки «кластер» зарубежными и российскими учеными – регионалистами, опираясь на тенденции регионального развития стран мира, в том числе РФ, а также на основе исследования разных потенциалов регионов, проведенного нами, предложены варианты создания 5-ти инновационно-промышленных кластеров на территории Монголии, отмечена важная роль государства в создании благоприятных условий путем предоставления различных льгот (финансовые, налоговые, инфраструктуры, социальные и т.д.) для предприятий, функционирующих в этих кластерах.*

**Ключевые слова:** Монголия, инновационно-промышленные кластеры предприятий.

**A. Davaasuren**

**REGIONAL DEVELOPMENT THROUGH  
ESTABLISHING INNOVATIVE INDUSTRIAL CLUSTERS**

*The article deals with the theoretical interpretation of various treatments of "cluster" by foreign and Russian scientists – regionalists, based on trends in regional development of countries including the Russian Federation, as well as on the basis of research of different potentials of regions, conducted by us, options been proposed for establishing 5 innovative-industrial clusters in the territory of Mongolia, the important role is played by government in creating*

*favorable environment and providing various incentives (financial, fiscal, concerning infrastructure, social, etc.) for companies operating in these clusters.*

**Keywords:** *Mongolia, innovative and industrial clusters of enterprises.*

В современной научной литературе существует большое количество дискуссионных определений «кластер», отличных друг от друга и схожих в главном – создание кластера происходит во благо развития региональной экономики. Основоположителем теории кластеров считается профессор Гарвардской школы бизнеса Майкл Портер. Он впервые сформулировал понятие кластера таким образом: кластер – сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков товаров и услуг, фирм в соответствующих отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университеты, агентства по стандартизации, а также торговые объединения) в определенных областях, конкурирующих, но вместе с тем и ведущих совместную работу [2].

Российские ученые М. Афанасьев и Л. Мясникова под кластером понимают сеть независимых производственных, сервисных фирм, включая поставщиков, создателей технологий, университеты, НИИ, инжиниринговые центры, связывающие рыночные институты (брокеры, консультанты) и потребителей, взаимодействующих друг с другом в рамках единой цепочки создания стоимости [3]. Д.А. Ялов трактовал кластер как сеть поставщиков, производителей, потребителей, элементов промышленной инфраструктуры, исследовательских институтов, взаимосвязанных в процессе создания добавочной стоимости [4].

По мнению С.И. Соколенко, кластер – это «территориальное объединение взаимосвязанных предприятий и учреждений в пределах соответствующего промышленного региона, направляющих свою деятельность на производство продукции мирового уровня» [5]. А. Воронов в своих исследованиях пришел к выводу, что кластер – это упорядоченная, относительно устойчивая совокупность специализированных предприятий, выпускающих конкурентоспособную продукцию [6]. Одной из существенных характеристик кластера является тесная связь не только между предприятиями, их поставщиками и клиентами, но и взаимодействие с крупными научно-исследовательскими центрами и универ-

ситетами, которые генерируют инновационное знание и тем самым формируют высокий образовательный уровень региона или страны.

Следует отметить, что на фоне этих общемировых процессов Монголия не может быть исключением. Более того, ведущие монгольские ученые считают, что без инноваций Монголия может не преодолеть отсталость в производственном и научно-техническом планах, не достичь экономического подъема страны. В связи с этим формирование кластерного типа развития указывает на необходимость взаимоувязки производственной и инновационной деятельности малых, средних и крупных предприятий в рамках регионов страны путем создания кластеров.

Основной целью кластеризации регионов Монголии является объединение находящихся в данном регионе государственных, научно-исследовательских, учебно-производственных организаций, малых, средних и больших предприятий путем мобилизации их раздробленных финансовых, человеческих, производственных, информационных и инновационных ресурсов. Это будет способствовать ускорению развития экономики региона.

Исходя из вышеизложенного, мы предлагаем 5 региональных инновационных кластеров в промышленности страны. Такая парадигма соответствует «Концепции регионального развития Монголии», утвержденной в 2008 г. Парламентом Монголии, в которой территория страны разделена на 4 региона (Западный, Хангайский, Центральный, Восточный).

На территориях этих 4 регионов мы сможем создать 5 инновационно-промышленных кластеров:

1. На территории Западного региона – инновационно-промышленный кластер «Цагааннуур».
2. На территории Хангайского региона – инновационно-промышленный кластер «Эрдэнэт».
3. На территории Центрального региона – инновационно-промышленный кластер «Сайншанд».



**Рис. 1.** Региональные инновационно-промышленные кластеры Монголии

4. На территории Центрального региона – инновационно-промышленный кластер «Дархан».

5. На территории Восточного региона – инновационно-промышленный кластер «Чойбалсан».

**Западный регион**

В этом регионе предполагается создать инновационно-промышленный кластер «Цагааннуур». Этот кластер будет специализироваться на производстве пищевой и сельскохозяйственной продукции. В данном регионе проживает 14,4% населения нашей страны, 16,3% экономически активного, 16,6% безработных. В 2012 г. имеется 6,3% официально зарегистрированных предприятий страны. В данном регионе находится 3,6% всех капиталов страны, 4,8% основного капитала всех предприятий, 1,1% капиталовложений, но имеются самые низкие показатели развития инфраструктуры. В этом регионе функционируют 6 вузов, 1 колледж, 4 профессионально-образовательных производственных центров и размещается 115 месторождений полезных ископаемых, редкоземельных элементов, минеральных богатств, 15 из которых являются стратегическими, а также здесь находится 45,2% всего поголовья скота страны, 33,2% мясного, 18,9% молочного ресурса, 33,3% сырья животноводства (козий пух, шерсть), 40,9% кожевенной продукции, 11,1% картофеля и продо-

вольственных продуктов, 12,1% лиственного и соснового леса.

**Хангайский регион**

В этом регионе предполагается создать инновационно-промышленный кластер «Эрдэнэт». Опираясь на инфраструктуру, он будет специализироваться на производстве продукции горно-рудной и нефтехимической отраслей, чёрной и цветной металлургии. В этом регионе проживает 20,3% населения страны, из них 23,3% экономически активного населения, 28,0% безработных. Здесь в 2012 г. было 8,5% всех предприятий страны, а также 13,1% основного капитала, 6,1% инвестиций. Кроме того, в этом регионе функционируют 6 вузов с иностранными капиталовложениями, 2 колледжа государственной и частной собственности, 6 профессионально-образовательных производственных центров и располагается 163 месторождения редких земельных элементов и минералов, в том числе самое крупное стратегическое медно-молибденовое месторождение «Эрдэнэтийн овоо», здесь находятся 23,9% поголовья скота, 31,5% мясных, 36,1% молочных ресурсов страны, а также 31,7% сырья животноводческого происхождения, 28,8% кожевенного производства, 22,6% собранного урожая и продовольственной продукции, 50,9% всех запасов лиственного и 0,5% соснового леса.

**Центральный регион**

Этот регион имеет самую высокоразвитую инфраструктуру, богатые запасы природных,

трудовых и финансовых ресурсов. В этом регионе предполагается создать инновационно-промышленный кластер «Дархан», который будет специализироваться на производстве продукции горнорудной, коксохимической, нефтехимической отраслей, переработке животноводческого сырья. Здесь проживает 16,5% населения страны, 18,7% экономически активного населения, 17,5% безработных, имеется 9,8% всех предприятий страны, 11,2% основного их фонда, 6,3% инвестиции. В этом регионе функционируют 6 вузов, 2 колледжа, 7 профессионально-образовательных производственных центра и располагаются 8 самых крупных из 15-ти стратегических месторождений полезных ископаемых Монголии, здесь находится 17,5% скота страны, 19,7% мясных запасов, 28,8% молочных ресурсов, 20,9% сырья животноводческого происхождения, 19,3% кожевенной продукции, 77,9% урожая и овощей, 31,6% запасов лиственного и 99,5% соснового леса.

#### **Восточный регион**

В этом регионе предполагается создать инновационно-промышленный кластер «Чойбалсан». Он будет специализироваться на производстве продукции животноводства, строительных материалов. Здесь проживает 7,2% населения, 7,0% экономически активного населения, 7,4% безработных, имеется 2,9% предприятий страны, 4,1% ведут активную предпринимательскую деятельность, 2,6% капитала предприятий. В данном регионе функционируют 2 вуза, 3 профессионально-образовательных производственных центра и расположены 4 месторождения природного богатства, здесь находятся 13,5% поголовья скота, 15,6% мясных ресурсов, 16,1% молочных ресурсов, 14,1% сырья животноводства, 11,0% кожевенной продукции, 3,6% картофеля и продовольственных продуктов, 5,5% лиственного и 0,02% соснового леса.

Если сравнить эти 4 региона между собой, то Центральный регион является самым богатым по производственным ресурсам (рабочая сила, капитал, природные богатства), имеет большой инновационный потенциал, развитую инфраструктуру, месторождения полезных ископаемых, лесное и земледельческое богатство, которые становятся основой создания 2-х кластеров в этом регионе.

Таким образом, основываясь на развитии региональных сетей инфраструктуры, предприятия, функционирующие в вышеназванных инновационно-промышленных кластерах, прежде всего должны концентрировать производственные ресурсы для создания инновационной продукции, поставляя её не только на внутренний, но и на внешний рынок. Региональное развитие Монголии, основанное на кластерах, может способствовать достаточно автономному развитию регионов. При этом самая важная роль отводится государству. В начальный период от инициативы, деятельности и политики государства зависят мобилизация дешевых долгосрочных финансовых средств международных финансовых организаций, стран-доноров, углубление творческого сотрудничества государственного и частного секторов. При этом в регионах важно комплексное создание региональной инфраструктуры (производство электроэнергии и теплоэнергии, обеспечение водоснабжением, строительство автомобильных и железной дороги, развитие авиатранспорта, создание сети транспортной логистики, создание сети банковско-финансовых и страховых услуг и т.д.), для создания которой необходимо комплексно решать проблемы, связанные с предоставлением различных льгот (финансовые и налоговые) создающимся субъектам.

#### *Литература*

1. Постановление парламента Монголии «О концепции регионального развития Монголии», утвержденное 2001 г., № 57.
2. М. Портер. Кластерная теория экономического развития. – М.: Вильямс, 2000. – 496 с.
3. Афанасьев М., Мясникова Л. Мировая конкуренция и кластеризация экономики // Вопросы экономики. – 2005. – № 4. – С. 75-86.
4. Ялов Д.А. Кластерный подход как технология управления региональным экономическим развитием [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.govirk.ru>
5. Соколенко С.И. Производственные системы глобализации: сети, альянсы, партнерства, кластеры. – Киев: Логос, 2002.
6. Воронов А. Кластеры – новая форма самоорганизации промышленности в условиях конкуренции // Маркетинг. – 2002. – № 5 (66). – С. 36-44.
7. Ежегодные статистические сборники Национального статистического комитета Монголии, 2005–2012 гг.

**Авирмэд Даваасурэн**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Института международных исследований АН Монголии. Тел. 8-9041501048, 976-91910523. E-mail: [davaasuren13@yahoo.com](mailto:davaasuren13@yahoo.com)

**Avirmed Davaasuren**, candidate of economic sciences, leading researcher, Institute of International Studies, Academy of Sciences of Mongolia. Tel. 89041501048, 97691910523. E-mail: [davaasuren13@yahoo.com](mailto:davaasuren13@yahoo.com)

УДК 332.142

© В.С. Молотов

## АЛГОРИТМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

*В статье с использованием системной методологии рассматривается логическая последовательность действий, направленных на достижение экологической безопасности трансграничных речных бассейнов.*

**Ключевые слова:** трансграничная территория, речной бассейн, геосистема, алгоритм, экологическая безопасность.

V.S. Molotov

## ALGORITHM OF MAINTENANCE OF ECOLOGICAL SAFETY OF TRANSBOUNDARY TERRITORIES

*The article considers the logical sequence of steps using a systematic methodology aimed at the achievement of environmental safety of transboundary river basins.*

**Keywords:** transboundary territory, river basin, geosystem, algorithm, ecological safety.

В настоящее время в научной литературе не получили должного освещения вопросы оценки реакции трансграничных геосистем на разные типы и интенсивность хозяйственного воздействия, которое может существенно нарушить экологическую обстановку на трансграничных территориях.

Обеспечение устойчивого развития трансграничных территорий в первую очередь предполагает достижение их экологической безопасности на основе разработки согласованной межгосударственной экологической политики, преследующей две взаимосвязанные цели:

- добиться значительного улучшения качества природной среды и экологических условий жизни человека;

- сформировать сбалансированную экологически ориентированную модель развития экономики и экологически конкурентоспособных производств.

Эта двуединая цель может быть реализована через экологизацию системы подготовки и принятия решений в обширной сфере хозяйственной деятельности. Данный процесс предполагает, в свою очередь, оптимизацию природопользования, с одной стороны, и оптимизацию техногенных воздействий на окружающую среду – с другой. Эти меры взаимодействуют между собой через организацию и развитие системы мониторинга окружающей среды. Графически алгоритм обеспечения экологической безопасности трансграничных территорий можно представить в виде модели, изображенной на рис. 1.

Как видно из рисунка 1, блок «Оптимизация природопользования» предусматривает решение следующих задач:

- зонирование ландшафтно-экологических систем;
- совершенствование системы управления природопользованием;
- рационализация территориального размещения хозяйственной деятельности.

Блок «Оптимизация техногенного воздействия на окружающую среду» предполагает решение следующих задач:

- технологическая модернизация производств;
- инженерно-техническое обеспечение экологической безопасности;
- экологическое нормирование и контроль.

Целью ландшафтно-экологических исследований (блок 1) является географическое обоснование стратегии и тактики рационального использования природных ресурсов на основе экологических принципов:

- учета внутриландшафтных взаимосвязей между компонентами экосистем;
- нанесения наименьшего ущерба природной среде при осуществлении любой хозяйственной и иной деятельности;
- бассейнового подхода с учетом последствий антропогенного вмешательства во всем бассейне стока.

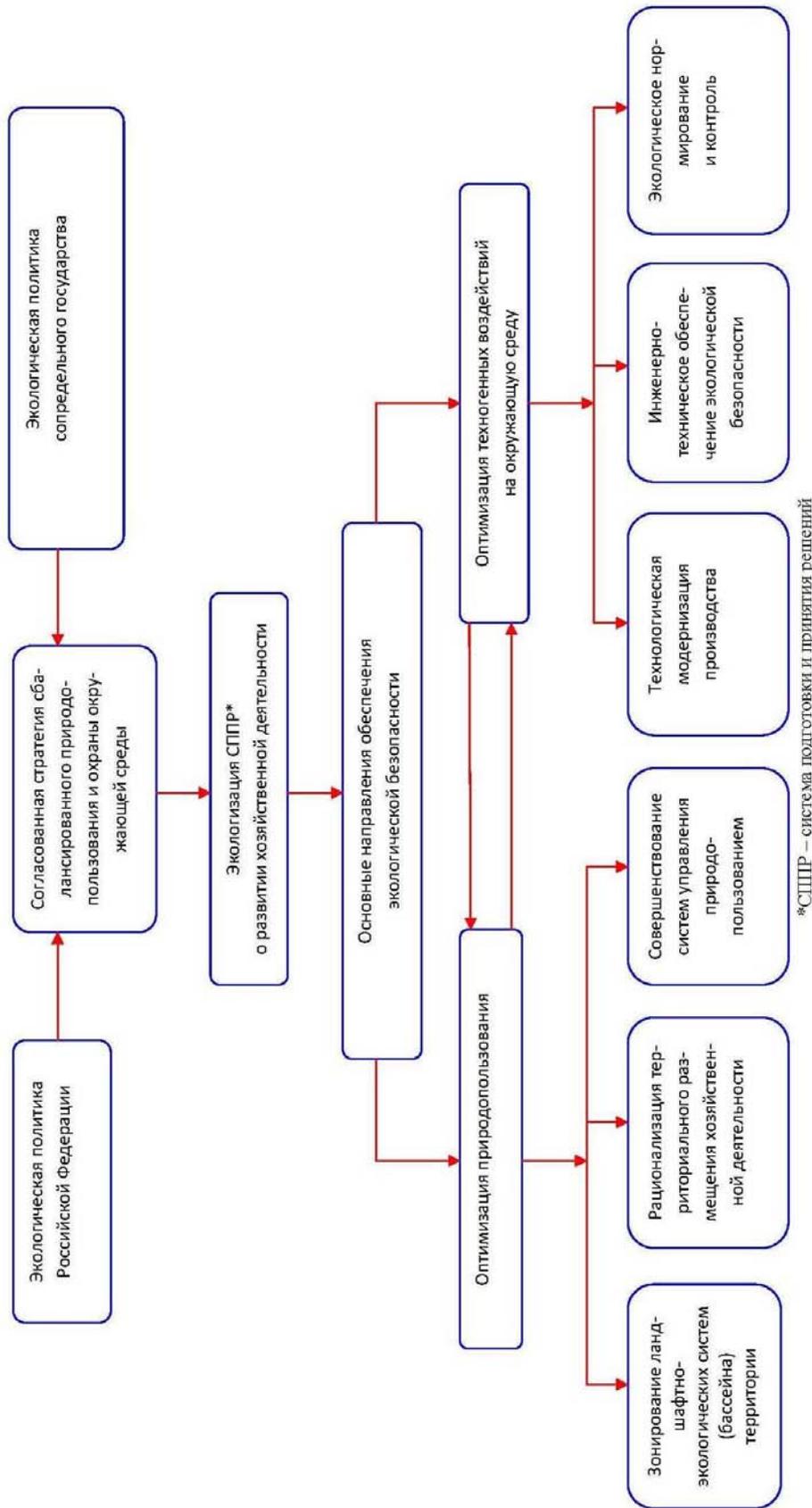


Рис. 1. Общая схема алгоритма обеспечения экологической безопасности трансграничных территорий

Схема ландшафтно-экологического анализа трансграничных территорий показана на рис. 2.

Важным методологическим аспектом, который влияет на весь ход исследований, является выбор принципов определения границ анализируемой территории и ее дальнейшего районирования. Если выделение границ не вызывает сомнений, то при районировании самого бассейна могут быть использованы разные методологические подходы, которые зависят от целей исследования. Все они отвечают требованиям целостности территории, их однородности и иерархической организации. Районирование территории в целом отражает ее системную организацию и является основой для предложений по разработке политики устойчивого природопользования. Теория физико-географического (ландшафтного) районирования территории наиболее полно разработана отечественными географами: Н.А. Солнцевым, Н.А. Гвордецким, А.Г. Исаченко, В.Б. Сочавой, В.С. Преображенским и др. Она применяется в практике районирования территорий разного ранга.

В последние 10-15 лет в практике анализа трансграничных территорий широко применяется бассейновый принцип членения территории. Введенный в практику термин «международный речной бассейн» как раз и отражает данную тенденцию [2]. За это время проведен анализ целого ряда трансграничных бассейнов крупных рек (устойчивого ....., 1996;

Transboundary diagnostic ....., 2000; Transboundary diagnostic ....., 2002; и др.), бассейнов озер (Комплексная программа политики ....., 1993; Kachur et al., 2001), бассейнов морей (Black Sea transboundary ....., 1997; Трансграничный диагностический ....., 2000a).

Ядром развития речных бассейнов в любой пространственной размерности является долина. Проблема водно-экологических ограничений и нормирования антропогенных нагрузок на долинны системы в частности и на речной бассейн в целом должна решаться на основе генетических представлений о формировании гидрологических процессов, прежде всего поверхностных вод, в различных вариантах их пространственно-временной динамики. Совокупность взаимосвязей гидрологических процессов и природных структур переводит водоохранное зонирование на ландшафтно-гидрологическую основу, где особая роль придается так называемым стокоформирующим комплексам.

В предполагаемом подходе к зонированию долины рассматриваются как парагенетическая система и одновременно определенный тип ландшафтно-гидрологических систем хорологического и типологического рядов. Гидрологическая интерпретация типологических единиц – определение гидрологических функций ландшафта и отдельного природного компонента – опирается на разработанную и апробированную многопараметрическую модель водосбора.

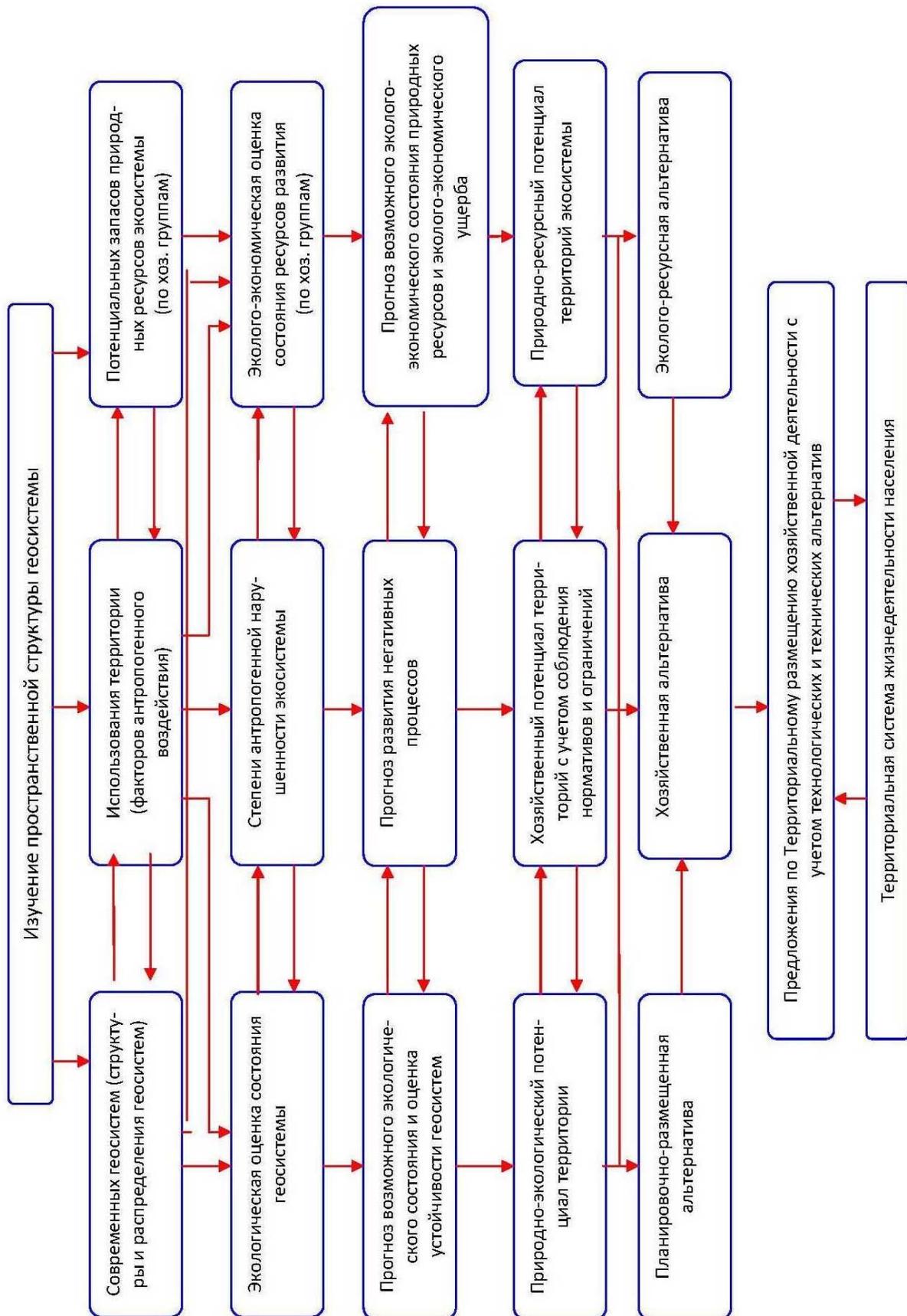


Рис. 2. Схема ландшафтно-экологического анализа трансграничных территорий

Блок анализа имеющейся информации и синтеза новых знаний – важный раздел территориального диагностического анализа (экологические проблемы, причины их возникновения, а также их влияние на экологическую обстановку в пределах бассейна). Экологические проблемы, имеющие трансграничный эффект, охватывают деградацию земель, качество воды, нарушение мест обитания животных и растений, потерю биоразнообразия. При этом анализируются источники загрязнения и пути транспортировки загрязняющих веществ и определяются области, наиболее подверженные наводнениям и другим опасным природным явлениям. Эта часть блока основана на анализе, выделении и описании существующих экологических проблем.

Другая часть блока связана с анализом причинно-следственных связей возникновения тех или иных экологических проблем (Трансграничный диагностический ..., 2002; Kachur et al. 2001; Transboundary diagnostic..., 2000).

Прямые причины, оказывающие влияние на состояние окружающей среды, могут быть обусловлены или природными процессами, или нерациональной деятельностью человека. В основе их лежит набор общих и специфических причин.

В результате анализа устанавливается определенная проблема при изучении состояния компонентов окружающей среды, например,

деградация почв, наводнения, потеря мест обитания, потеря биоразнообразия и т.д. Эффектом и проявлением деградации почв, в т.ч. эрозии, будет снижение продуктивности, уменьшение площади продуктивных земель или площади лесопокрытых участков и т.д. Эти явления приводят к неблагоприятным трансграничным процессам, выражающимся в увеличении переноса загрязняющих веществ водными потоками, усилении пыльных бурь, ухудшении живописности ландшафтов, следствием всего этого – ухудшение условий проживания населения.

К причинам, вызванным неэффективной деятельностью человека, принято относить недостаточно развитую институционально-правовую систему (общая причина), нерациональную практику использования пахотных земель (специфическая причина), уничтожение растительного покрова в результате вырубки лесов (прямая причина).

Причинно-следственный анализ позволяет обосновать и учесть при составлении стратегического плана действий рекомендации для уменьшения негативного влияния неблагоприятных природных факторов, улучшения законодательной базы и институциональных возможностей ее исполнения, улучшения практики землепользования.

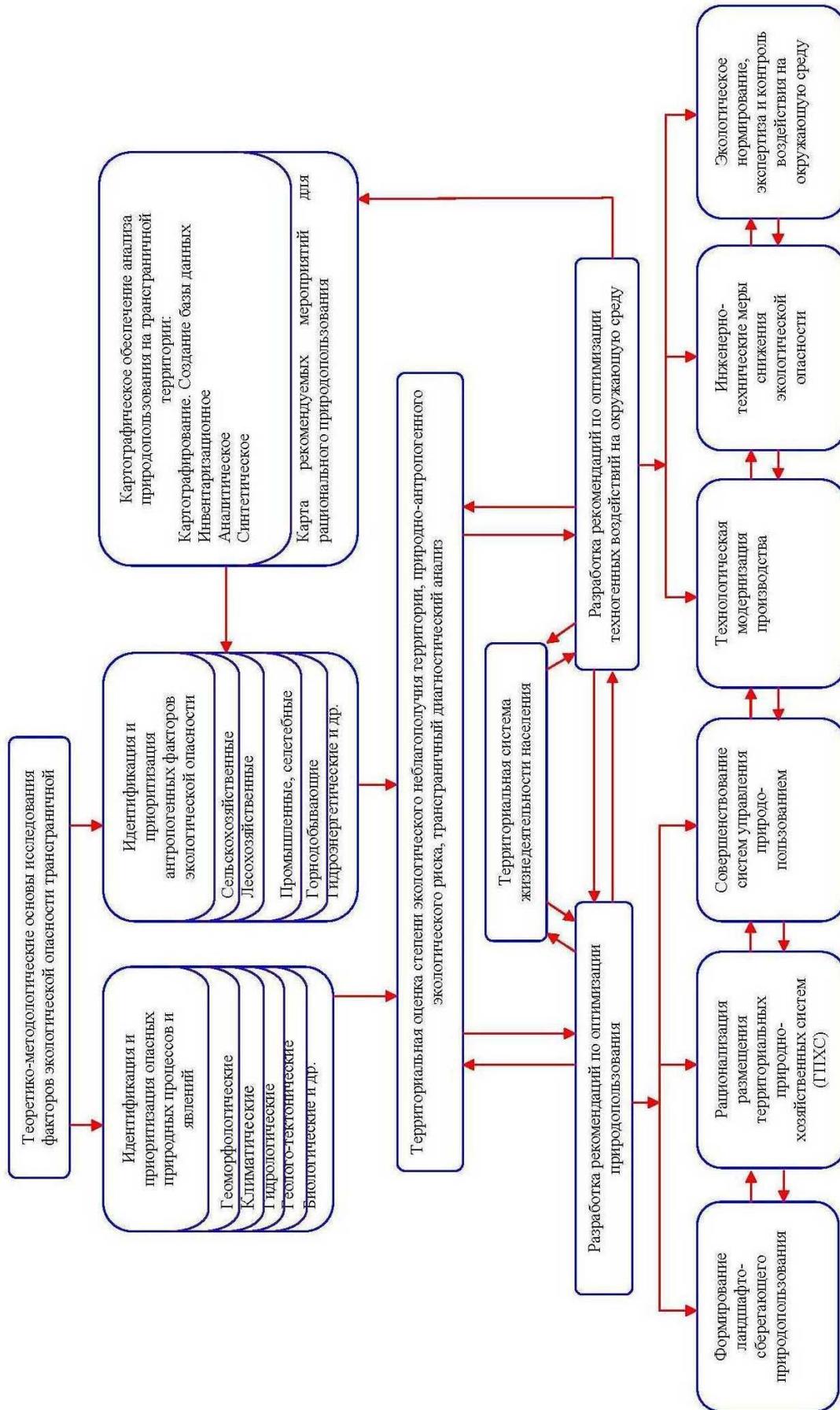


Рис. 3. Схема прогноза и мер снижения экологической опасности на трансграничной территории

По нашему мнению, на трансграничных территориях должна быть разработана региональная система показателей качества окружающей среды в зависимости от дифференциации природных комплексов по устойчивости к воздействиям хозяйственной деятельности, т.е. с учетом комплексной оценки типологии ландшафтов, динамики природных процессов, соотношения отдельных компонентов геосистемы и характера хозяйственного воздействия на них. Совмещение информации о степени устойчивости природных комплексов региона к антропогенным воздействиям с оценкой вклада компонентов природного комплекса в процесс саморегуляции экосистемы бассейна позволяет иметь представление о требующихся природоохранных режимах экологических зон водосборной площади и предельно допустимой степени отрицательного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Необходимость преодоления сползания экологической ситуации к общему кризисному состоянию обуславливает создание надежно функционирующей системы экологической защиты. Эта система должна иметь способность с помощью планировочных, режимных, технологических, технических и организационных рычагов, а также с помощью контроля предупреждать и исключать загрязнения и нарушения экосистем, обеспечить экологическую безопасность трансграничных территорий.

Таким образом, деятельность по обеспечению экологической безопасности трансграничных территорий – это совокупность средств и методов межгосударственного регулирования

отношений, возникающих между субъектами по поводу негативного воздействия на окружающую среду различным образом организованных видов хозяйственной деятельности на трансграничной территории. Это требует согласованной между государствами экологической политики и стратегии рационального природопользования, нормативно-правовой базы для управления природопользованием трансграничных территорий, развития институциональных механизмов и методологических основ трансграничного сотрудничества.

#### *Литература*

1. Бакланов П.Я., Тулохонов А.К. Пограничные и трансграничные территории Азиатской России и сопредельных стран. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – 610 с.

2. Колосов В.А., Бибанов К.И. Международные речные бассейны: географические аспекты взаимозависимости // География и природные ресурсы. – 1991. – № 1. – С. 17-29.

3. Мильков Ф.Н. Бассейн реки как парадинамика ландшафтная система и вопросы природопользования // География и природные ресурсы. – 1981. №4. – С. 11-18.

4. Молотов В.С., Шагжиев К.Ш. Государственное управление природными ресурсами Байкальского региона – М.: Изд-во НИИ – Природа, 1999. – 246 с.

5. Молотов В.С. и др. Стратегия устойчивого развития Байкальского региона. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1998 – 367 с.

6. Молотов В.С., Цибудеева Д.Ц. Вопросы экологического нормирования водопользования в Байкальском регионе // Использование и охрана природных ресурсов в России: науч.-информ. и проблемно-аналит. бюллетень. – 2011. – №2. – С. 17-22.

**Молотов Валерий Сергеевич**, канд. техн. наук, заместитель руководителя – начальник отдела Территориального отдела водных ресурсов по Республике Бурятия. Тел: 8-(3012)-21-90-03. Факс: 8-(3012)-21-11-93. E-mail: baikalkomvod@mail.ru

**Molotov Valery Sergeevich**, candidate of technical sciences, deputy head – chief of the department, Territorial Department of Water Resources for the Republic of Buryatia. Ph.: 8-(3012)-21-90-03. Fax: 8-(3012)-21-11-93. E-mail: baikalkomvod@mail.ru

# ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 656.1: 656.08 (571.54)

© О.В. Балык

## АНАЛИЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В БУРЯТИИ, СВЯЗАННЫХ С ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫМИ ПРОИСШЕСТВИЯМИ

*Статья посвящена проблемам аварийности, связанной с автомобильным транспортом. Проведен анализ дорожно-транспортных происшествий на территории республики Бурятия. Приводятся факторы, влияющие на риск травматизма, смертности.*

**Ключевые слова:** анализ, дорожно-транспортные происшествия, автомобильные дороги, последствия, безопасность.

O.V. Balyk

## ANALYSIS OF EMERGENCIES IN BURYATIA RELATING TO THE ROAD TRAFFIC ACCIDENTS

*The article is devoted to the issues of accident rate analysis related to road transport. The analysis of road traffic accidents in the territory of the Republic of Buryatia has been made. The factors that influence on the risk of injuries and mortality are presented.*

**Keywords:** analysis, road traffic accidents, roads, consequences, safety.

**Постановка вопроса.** Более 1,2 млн человек во всем мире ежегодно погибают в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) и 20-50 млн получают травмы, из них около половины – пешеходы, мотоциклисты и велосипедисты. В большинстве районов мира эта эпидемия дорожно-транспортного травматизма продолжает возрастать. Так, в России по данным ГИБДД в 2011 г. по сравнению с 2010 г. число ДТП снизилось на 2,1%. Однако общее количество происшествий все равно остается высоким – 199431 ДТП за год. Не радует и статистика летальности – погибли 26567 чел., что на 3,9% меньше, чем в 2010 г.

Самый распространенный в России вид ДТП – наезды на пешехода. Традиционно столкновения автомобиля с пешеходом имеют самые тяжелые последствия – по статистике из 1000 пострадавших погибает 128 человек. Распределение ДТП по видам аварий представлено на рисунке 1.

**Результаты исследования.** Основу автодорожной сети Республики Бурятия составляют 3 федеральные автомобильные дороги: М-55 – «Байкал» (Челябинск через Иркутск, Улан-Удэ до Читы) протяженностью в пределах республики 432 км; А-164 (Култук-Монды) протяженностью 180 км, находящаяся в ведении управления автомобильной магистрали «Красноярск – Ир-

кутск»; А-165 (Улан-Удэ – Кяхта) протяженностью 219 км. Дороги связывают субъекты СФО между собой и другими регионами России.

Наибольший поток автомобилей отмечается на подъезде от федеральной дороги «Байкал» к Улан-Удэ со стороны Мухоршибири, средняя пропускная способность – 5700 автомобилей в сутки. На участке Турунтаево – Турка автодороги Улан-Удэ – Курумкан – 2 490 автомобилей в сутки. Наименьший – на автодороге Монды – Орлик, – 190 автомобилей в сутки.

Следовательно, наибольшая степень загруженности федеральных автомобильных дорог там, где вдоль дорог сосредоточена основная часть населения республики и наиболее развита экономическая деятельность. Общая протяженность дорог на начало года составила 7060 км, из них 6600 км с твердым покрытием, что составляет 93,5%.

Уровень транспортно-эксплуатационного состояния покрытий, оцениваемый в зависимости от процента протяженности дорог с твердым покрытием, составляет 100%, при этом 100% с асфальтобетонным покрытием.

Региональная сеть дорог общего пользования представлена переходными – 41% и усовершенствованными – 57% типами покрытий, 79 км (2%) остаются пока грунтовыми.

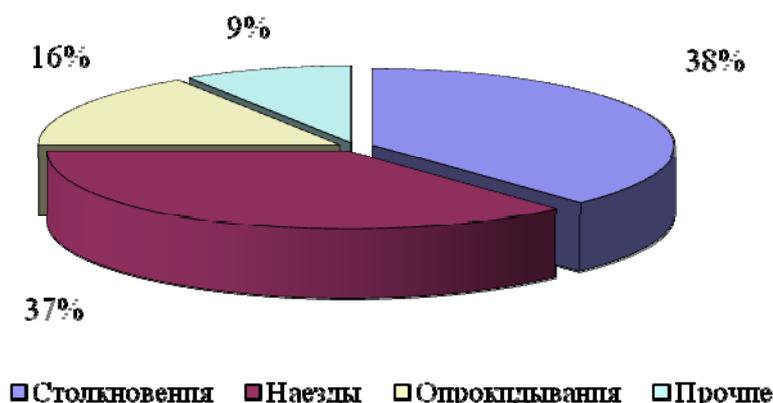


Рис. 1. Распределение ДТП по видам аварий в России

Основные автомобильные дороги общего пользования представлены ответвлениями от федеральной дороги «Байкал» в меридиональном направлении: Улан-Удэ – Турунтаево – Курумкан – Новый Уоян (738 км), Улан-Удэ – Романовка – Чита (507 км), Гусиноозерск – Петропавловка – Закаменск – граница с Монголией (327 км), Мухоршибирь – Бичура – Кяхта (222 км), Улан-Удэ – Заиграево – Кижинга – Хоринск (214 км).

Обеспеченность связью между населенными пунктами республики с ее центром по дорогам с

твердым покрытием составляет 91%. Не имеют связи 2 административных района, 1 город республиканского подчинения, 10 поселков городского типа и 67 сельских населенных пунктов.

Представлены показатели аварийности за последние 10 лет (табл. 1). Из таблицы 1 следует, что за последние 4 года (2008–2011) наблюдается снижение роста числа ДТП, количества погибших и раненых. Следует отметить, что уменьшается и количество ДТП по вине нетрезвых водителей и пешеходов.

Таблица 1

Показатели аварийности на дорогах Бурятии

Показатели	Годы										Динамика, %
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
ДТП погибло ранено	1134	1220	1369	1720	1854	1754	1973	1898	1752	1572	-10,3
	233	241	261	295	305	265	310	308	286	230	-19,6
ДТП (дети) погибло ранено	1296	1443	1574	2056	2312	2255	2639	2458	2334	2071	-11,3
	164	156	207	261	224	225	271	223	207	196	-5,3
	15	15	15	26	17	16	16	9	9	8	-11,1
	156	150	199	257	227	234	280	238	223	204	-8,5
Количество ДТП и пострадавшие по вине водителя											
ДТП погибло ранено	958	1057	1172	1407	1622	1564	1792	1758	1622	1458	-10,1
	213	219	226	259	258	230	289	285	256	212	-17,2
	1131	1295	1404	1768	2111	2097	2472	2336	2228	1969	-11,6
В том числе по вине нетрезвых водителей											
ДТП погибло ранено	221	207	229	286	278	249	282	299	250	184	-26,4
	54	50	51	67	63	44	78	62	51	39	-23,5
	292	286	344	415	421	417	495	454	432	281	-35,0
Количество ДТП и пострадавшие по вине пешехода											
ДТП погибло ранено	204	159	204	314	234	194	239	237	283	226	-20,1
	22	21	40	35	46	38	29	48	66	48	-27,3
	194	145	175	288	204	170	223	195	246	193	-21,5
В том числе по вине нетрезвых пешеходов											
ДТП погибло ранено	95	66	73	74	53	52	99	70	67	62	-7,5
	14	8	15	7	10	7	12	12	21	16	-23,8
	90	64	66	71	44	50	96	60	57	50	-12,3

На рисунке 2 показана динамика ДТП за период с 2000 по 2010 гг.

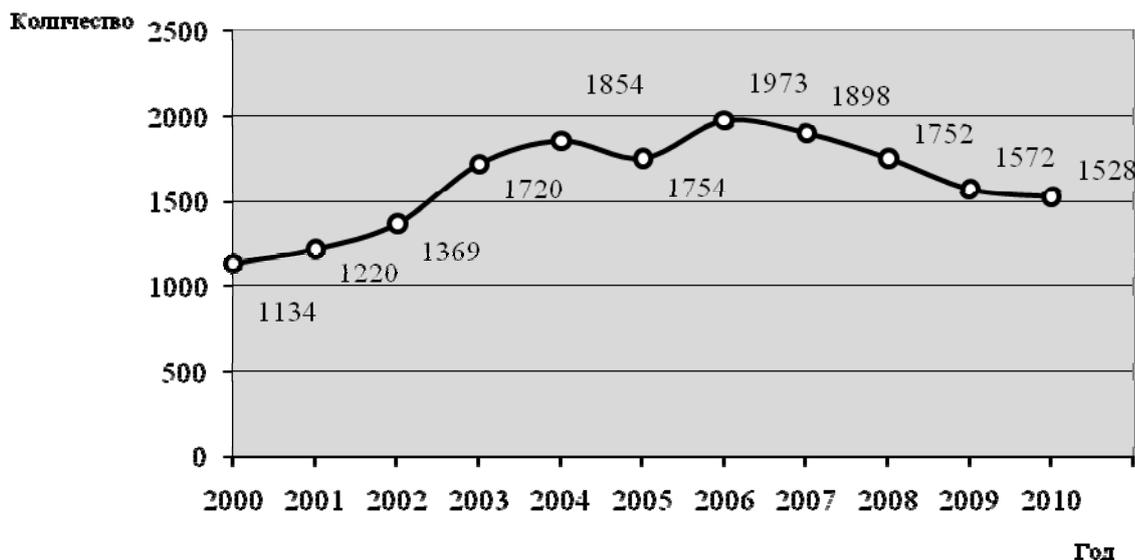


Рис. 2. Динамика дорожно-транспортных происшествий за 2000–2010 гг.

Таблица 2

Показатели аварийности в Бурятии на дорогах республики за 2011 г.

Показатель	ДТП	Погибло	Ранено
ДТП всего	1528	212	1926
в т.ч. с участием детей	196	12	204
ДТП из-за нарушения ПДД:			
водителями ТС	1374	194	1782
- из них в состоянии опьянения	143	24	197
пешеходами	278	48	245
-из них в состоянии опьянения	54	15	43

Таблица 3

Показатели аварийности в Бурятии по местам, причинам и участникам за 2011 г.

Показатель	ДТП	Погибло	Ранено
ДТП и пострадавшие			
- в городах и н/п	1019	84	1190
- на автодорогах	493	125	719
- в других местах	16	3	17
ДТП и пострадавшие по причине:			
эксплуатация неисправных ТС	25	3	33
неуд. состояния дорог и улиц	330	37	372
в том числе:			
- улиц в городах и н/п	260	25	277
- автодорог	66	11	91
из них на дорогах:			
- федеральных	45	9	53
- региональных	38	6	58
- частных	0	0	0
ДТП по видам:			
столкновения	315	36	579
опрокидывания	297	55	427
наезды на стоящее ТС	48	10	58
наезды на препятствие	111	12	142
наезды на пешехода	657	91	606
прочие происшествия	100	3	114
пострадало в ДТП:			

водителей тс	72	540
пешеходов	93	624
- в т.ч детей	7	112
пассажиров	47	761
- в т.ч детей	5	75
иных участников	0	1
- в т.ч. детей	0	0

Из таблиц 2 и 3 следует, что:

- наибольшее количество ДТП происходит в городах и населенных пунктах. Это связано с развитой дорожной сетью и большим количеством населения;

- основная причина ДТП – вождение в нетрезвом виде;

- наиболее распространенный вид ДТП – столкновение;

- уязвимая категория участников дорожного движения – пешеходы.

**Выводы.** На основе полученных данных проведен анализ ДТП, предложена система организации и ведения аварийно-спасательных

работ при ДТП, рассмотрены вопросы безопасности при проведении аварийно-спасательных работ. Так, например, за последние 4 года в Бурятии наблюдается снижение числа ДТП, количества погибших и раненых, уменьшается количество ДТП по вине нетрезвых водителей и пешеходов, хотя не решены многие организационные вопросы взаимодействия различных ведомств по оказанию медицинской помощи на этапах эвакуации. Смерть наступает у 10% пострадавших, причем в 52% случаев они умирают на месте происшествия.

**Балык Ольга Вадимовна**, аспирант Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. Тел.: 89516356562.

**Balyk Olga Vadimovna**, postgraduate student, East Siberian State University of Technology and Management. Ph.: 89516356562.

УДК 551.521.5:577.4.621.03

© М.А. Григорьева, Д.А. Маркелов, **А.В. Маркелов**,  
Н.Я. Минеева, О.Е. Полюнова, А.П. Аколзин

**ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ КАК АРЕНЫ МИГРАЦИОННО-СОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

*В статье представлена оценка миграционно-сорбционной способности территории Иволгинской котловины, приведены методы, алгоритмы и модели оценки в виде матриц и карт.*

**Ключевые слова:** миграция, сорбция, геокомплекс, биоаккумуляция, радионуклиды.

**M.A. Grigoreva, D.A. Markelov, **А.В. Markelov**,  
N.Ya. Mineeva, O.E. Polynova, A.P. Akolzin**

**ASSESSMENT OF THE TERRITORY AS ARENA OF MIGRATORY SORPTION PROCESSES**

*In the work the assessment of migratory sorption ability of the territory of Ivolginsky hollow has been submitted, the methods algorithms and assessment models in the form of matrices and maps are presented.*

**Keywords:** migration, sorption, geocomplex, bioaccumulation, radionuclides.

Оценка миграционно-сорбционной способности территории осуществлена с применением экспертно-матричного метода [8]. Он представляет собой классификацию объектов в матрице видов миграции и сорбции. Мы выделили 7 видов миграции и 5 видов сорбции. Каждому геокомплексу присвоен балл интенсивности процесса – от 1 до 5. Составлена матрица отноше-

ний, в которой для каждого геокомплекса рассчитан средний балл, затем он отнормирован относительно максимального значения, таким образом получены коэффициенты миграционной и сорбционной способности геокомплексов по отношению к радионуклидам (табл. 1).

Таблица 1

Миграционно-сорбционная способность геокомплексов Иволгинской котловины

№	Геокомплекс	Подкомплекс	Растительность	Химизм природных вод	Почва	Виды миграции							Виды сорбции						
						1	2	3	4	5	6	7	Σ/ср	8	9	10	11	12	Σ/ср
1	Хамар-Дабанский крутосклоновый с хвойно-мелколиственными лесами		хвойно-мелколиственная	Са, HCO <sub>3</sub>	горная дерново-таежная	2	5	1	3	1	2	1	15/2,1	2	1	1	1	2	7/1,6
2	Ганзуринский крутосклоновый	а) с хвойно-мелколиственными лесами б) останцовый степной	хвойно-мелколиственная	Mg, HCO <sub>3</sub>	горная дерново-таежная	2	5	1	1	1	2	1	13/1,9	2	1	1	1	2	7/1,6
3	Ключевской и Тапхарский полого-склоновый супесчаный сухо-степной		петрофитная степь	Са, HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub>	каштановая маломощная каменистая	2	5	2	1	1	2	1	14/2,0	1	1	1	1	1	5/1,0
4	Иволгинский пологосклоновый делювиально-пролювиальный степной	а) Хамар-Дабанского влияния б) Ганзуринского влияния	лугово-степная	Са, HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub>	лугово-каштановая	2	2	3	2	2	4	1	16/2,3	4	5	3	4	4	20/4
5	Верхнеиволгинский и Мухинский низинный аллювиальный лугово-болотный		лугово-степная	Mg, HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub>	лугово-каштановая	1	2	3	1	2	4	1	14/2,0	3	5	2	4	4	18/3,6
			лугово-болотная	Na, Mg, SO <sub>4</sub> , HCO <sub>3</sub>	пойменно-луговая	2	1	5	5	5	5	1	24/3,4	5	1	5	5	5	21/4,2

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

Виды (сорбции) концентрации: 8 – сорбция P/H в горизонте А почв, 9 – накопление почвенного мелкозема, обогащенного P/H в нижней части склонов (делювиальный процесс), 10 – концентрация P/H в краевой зоне болот, 11 – испарительная концентрация P/H, 12 – природные материалы ландшафта, пригодные для создания искусственных геохимических барьеров (торф, гумусовые горизонты почв, глины, коренные породы).

Интенсивность процессов: 1 – нет или очень слабая, 2 – небольшая, 3 – средняя, 4 – широко распространённая, 5 – очень большое значение.

Для оценки свойств геокомплексов по отношению к радионуклидам, особенно поступающим аэральным путем, когда первым приемником выступает растительный покров, играющий роль биофильтров и биоаккумуляторов, вовлекающий и длительно удерживающий в своем круговороте (метаболизме) радионуклиды, биоаккумулирующей функции геокомплексов, мы ввели свойство – биоаккумуляцию – и отдельные ее виды, такие как задерживающая или барьерная, фитофильтрующая (наличие ярусов растительного покрова), биоаккумуляция из воздуха, биоаккумуляция из почвы, длительное удерживание в метаболизме (табл. 2).

Задача решена на примере Иволгинской котловины в Республике Бурятия [1-7]. В Иволгинской котловине по физико-географическим параметрам выделено пять геокомплексов и два подкомплекса, характеризующихся определенными типами рельефа, геологического строения, химизма природных вод, почв, растительности, а также природных процессов и их интенсивностью:

1 Хамар-Дабанский крутосклоновый геокомплекс с хвойно-мелколиственными лесами на горных дерново-тежных почвах,

2 а) Ганзуринский крутосклоновый геокомплекс с хвойно-мелколиственными лесами на горных дерново-таежных почвах,

б) Ганзуринский крутосклоновый останцовый остепненный геокомплекс на маломощных каштановых каменистых почвах,

3 Ключевской и Тапхарский пологосклоновый супесчано-песчаный сухо-степной геокомплекс на каштановых почвах,

4 а) Иволгинский пологосклоновый делювиально-пролювиальный степной геокомплекс на лугово-каштановых почвах (Хамар-Дабанского влияния),

4 б) Иволгинский пологосклоновый делювиально-пролювиальный степной геокомплекс на лугово-каштановых почвах (Ганзуринского влияния),

5 Верхнеиволгинский и Мухинский низинный аллювиальный лугово-болотный геокомплекс на луговых почвах.

Оценка сорбционно-миграционной способности осуществлена по следующим показателям:

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

Виды (сорбции) концентрации: 8 – сорбция Р/Н в горизонте А почв, 9 – накопление почвенного мелкозема, обогащенного Р/Н в нижней части склонов (делювиальный процесс), 10 – концентрация Р/Н в краевой зоне болот, 11 – испарительная концентрация Р/Н, 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.

Таблица 2

Миграционно-сорбционная способность геокомплексов Иволгинской котловины

№	Геокомплекс	Подкомплекс	Растительность	Химизм природных вод	Почва	Виды биоаккумуляции					Σ сорбция+биоаккумуляция/ср
						13	1	15	1	17	
1	Хамар-Дабанский крутосклоновый с хвойно-мелколиственными лесами		хвойно-мелколиственная	Ca, HCO <sub>3</sub>	горная дерново-таежная	5	5	5	5	5	32/3,2
2	Ганзуринский крутосклоновый	а) с хвойно-мелколиственными лесами б) останцовый степной	хвойно-мелколиственная петрофитная степь	Mg, HCO <sub>3</sub>	горная дерново-таежная	5	5	4	5	5	31/3,1
3	Ключевской и Тапхарский полого-склоновый супесчано-песчаный сухо-степной		сухо-степная	Ca, HCO <sub>3</sub> SO <sub>4</sub>	каштановая маломощная каменная	3	1	1	2	1	19/1,9
4	Иволгинский пологосклоновый делювиально-пролювиальный степной	а) Хамар-Дабанского влияния б) Ганзуринского влияния	лугово-степная лугово-степная	Ca, HCO <sub>3</sub> SO <sub>4</sub> Mg, HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub>	лугово-каштановая лугово-каштановая	2	1	2	3	1	29/2,9
5	Верхнеиволгинский и Мухинский низинный аллювиальный лугово-болотный		лугово-болотная	Na, Mg, SO <sub>4</sub> , HCO <sub>3</sub>	пойменно-луговая	1	1	1	3	1	28/2,8

Виды биоаккумуляции: 13 – задерживающий; 14 – фитофильный; 15 – биоаккумуляция из воздуха; 16 – биоаккумуляция из почвы; 17 – удержание в метаболизме.

Интенсивность процессов: 1 – нет или очень слабая, 2 – небольшая, 3 – средняя, 4 – широко распространенная, 5 – очень большое значение.

Природные условия, процессы и их интенсивность, высокая биомасса, трофность почвы и условия увлажнения определяют сорбционно-миграционные свойства геокомплексов в целом и по отношению к радионуклидам. Выделены геокомплексы, природные условия которых способствуют максимальной аккумуляции радиоактивных веществ и их активной миграции в природных средах: это Хамар-Дабанский крутосклоновый и Ганзуриный крутосклоновый. Геокомплексы со средними показателями сорбционно-аккумуляционной способности, в частности Иволгинский пологосклоновый (Хамар-

Дабанского влияния) и Верхнеиволгинский и Мухинский низинные, характеризуются природными условиями, которые могут быть направлены на аккумуляцию загрязняющих радиоактивных веществ в инженерных барьерах из естественных природных материалов (торфа, гумуса, растворенного органического вещества, глины и суглинков).

Экспертно-матричный метод оценки природных условий геосистем территории позволил создать информационную основу формирования ГИС геоэкологического стандарта Иволгинской котловины (рис. 1).

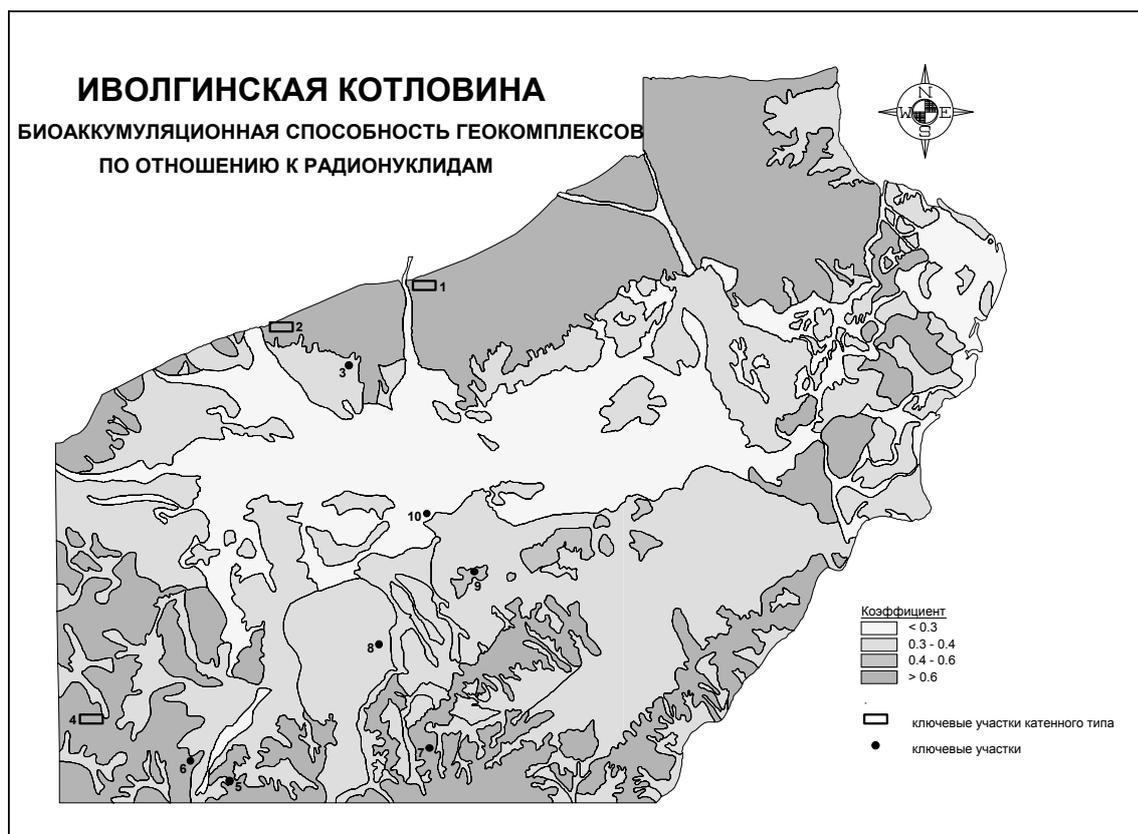


Рис. 1.

Это составляет основу стандарта территории как эталона в системе рационального при-

родопользования и щадящей эксплуатации природных ресурсов.

*Литература*

1. Природные условия Иволгинской котловины и оценка их роли в формировании радиоэкологической обстановки / М.А. Григорьева и др. – М.: Папирус ПРО, 2001. – 48 с.  
 2. Радиоэкологическое состояние Иволгинской котловины / М.А. Григорьева и др. – М.: Папирус ПРО, 2001. – 58 с.  
 3. Григорьева М.А. Радиоэкологическое состояние тестовых территорий Бурятии: автореф. канд.

геогр. наук. – М.: Папирус ПРО, 2001. – 24 с.  
 4. Григорьева М.А., Маркелов Д.А., Польшина О.Е. Оценка экологического состояния территории: эталоны природы – типовое состояние экосистем Иволгинской котловины: учеб.-метод. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 2011. – 150 с.  
 5. Маркелов Д.А., Григорьева М.А., Польшина О.Е. Оценка экологического состояния территории:

методы и алгоритмы: учеб.-метод. пособие. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 2011. – 48 с.

6. Природный радиационный фон / Д.А. Маркелов [и др.] // Природный радиационный фон. Радионуклиды в биосфере. – М.: Prondo.ru, 2011. – С. 1-48.

7. Радионуклиды в биосфере / Д.А. Маркелов [и др.] // Природный радиационный фон. Радионуклиды в биосфере. – М.: Prondo.ru, 2011. – С. 49-108.

8. Геохимия ландшафтов России и радиогеоэкология / А.И. Перельман [и др.] // Современные изменения в литосфере под влиянием природных антропогенных факторов. – М.: Недра, 1996. – С.194-215.

**Григорьева Марина Александровна**, кандидат географических наук, доцент, Бурятский государственный университет. Тел.: +7-301-2-65-16-36. E-mail: gmabsu@rambler.ru

**Маркелов Данила Андреевич**, доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, ЗАО «Ассоциация "КАРТЭК"», ведущий научный сотрудник. Тел.: +7-915-423-52-90. E-mail: markelov@geocostd.com

**Маркелов Андрей Владимирович**, доктор географических наук, профессор, действительный член РАЕН, лауреат премии правительства Российской Федерации в области науки и техники, ЗАО «Ассоциация "КАРТЭК"», ведущий научный сотрудник.

**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. Тел.: +7-916-066-83-41. E-mail: mineeva@geocostd.com

**Полынова Ольга Евгеньевна**, кандидат географических наук, доцент кафедры системной экологии экологического факультета, Российский университет дружбы народов. Тел.: +7-903-175-95-35. E-mail: olgapolynova@yandex.ru

**Акользин Андрей Павлович**, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН, ЗАО «Ассоциация "КАРТЭК"», генеральный директор. Тел.: +7-495-955-40-12. E-mail: cartec-com@mail.ru

**Grigoreva Marina Aleksandrovna**, candidate of geographical sciences, associate professor, Buryat State University. Tel.: +7-301-2-65-16-36. E-mail: gmabsu@rambler.ru

**Markelov Danila Andreevich**, doctor of technical sciences, corresponding member of RANS, ZAO Association «KARTEK», leading fellow. Тел.: +7-915-423-52-90. E-mail: markelov@geocostd.com

**Markelov Andrey Vladimirovich**, doctor of geographical sciences, professor, full member of RANS, laureate of the state award of the Russian Federation in the field of science and engineering, ZAO Association «KARTEK», leading fellow.

**Mineeva Nadezhda Yakovlevna**, doctor of geographical sciences, professor, full member of RANS, laureate of the state award of the Russian Federation in the field of science and engineering, ZAO Association «KARTEK», leading fellow. Тел.: +7-916-066-83-41. E-mail: mineeva@geocostd.com

**Polyvanova Olga Evgenevna**, candidate of geographical sciences, associate professor, Peoples' Friendship University of Russia, associate professor of the department of systematic ecology, ecological faculty. Тел.: +7-903-175-95-35. E-mail: olgapolynova@yandex.ru

**Askolzin Andrey Pavlovich**, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of RANS, ZAO Association «KARTEK», general director. Тел.: +7-495-955-40-12. E-mail: cartec-com@mail.ru

УДК 622

© К.Ш. Шагжиев, Н.Р. Касьянов

## ПРИНЦИП ЭКОЛОГИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

*В статье рассматриваются пути решения экологических проблем современного горного производства путем экологизации его технологии.*

**Ключевые слова:** горное производство, принцип экологизации технологий, минеральное сырье, рекультивация, вторичное сырье.

K.Sh. Shagzhiev, N.R. Kasyanov

## PRINCIPLE OF GREENING TECHNOLOGY OF MINING PRODUCTION: FROM THEORY TO PRACTICE

*This article discusses the ways to solve environmental problems of modern mining industry by greening its technology.*

**Keywords:** mining production, principle of greening technologies, mineral raw materials, restoration, secondary raw materials.

Решение экологических проблем горного производства, по мнению А.П. Красавина [1], видится в его экологизации. Последняя понимается автором как широкое применение принципов и методов построения, функционирования и развития производственных систем и технологий, согласующихся с природным ходом геохимических процессов и обеспечивающих наряду с повышением эффективности использования природных ресурсов воспроизводство и улучшение качества использования природных ресурсов, окружающей среды в районах размещения предприятий.

В вопросах экологизации горного производства главнейшее значение имеет экологизация технологий добычи и переработки минерального сырья. Самым активным агентом в технологии горного производства выступает человек, вооруженный техникой. С помощью техники он нарушает равновесие в геосистемах, но с ее же помощью и мощью он осуществляет их мелиорацию. «Технология, – отмечает А.С. Исаченко, – ключевое звено в системе мероприятий по оптимизации человеческого воздействия на природу» [2]. Практика показывает актуальность создания такой системы, которая будет обеспечивать исключение вредных экологических воздействий и расточительство в использовании природных ресурсов. Более того, необходимо предусмотреть оптимальный техногенный круговорот веществ, включая не только использование ресурсов, но и меры по компенсации их изъятия, обеспечивающие их расширенное воспроизводство. Однако уместен вопрос: всегда ли возможно и необходимо такое воспроизводство? По нашему мнению, однозначного ответа быть не может, так как восстановление продуктивности экосистем зависит в каждом конкретном случае от сложившейся в данной местности ситуации.

Например, в пойме р. Селенги отработаны большие площади залегания песчано-гравийной смеси. Органы охраны природы требуют от природопользователей рекультивации нарушенных земель, восстановление естественного плодородия и возвращение прежним владельцам. Но в данном районе нет того объема горной массы, которая способна обеспечить отсыпку всех карьеров открытых разработок. Безусловно, в данном случае следует осуществить горнотехнические работы по формированию прудов для разведения рыб. Аналогичная ситуация на участках интенсивной карьерной отработки запасов руд цветных металлов и других видов сырья. Есть ли прямой смысл производить рекультивацию земель на карьерах, расположенных в голь-

цовых типах ландшафта, если эти земли никогда не находились в сельскохозяйственном обороте.

В этом плане, на наш взгляд, совершенно прав В.М. Разумовский, который применительно к территориальным системам выдвигает концепцию о том, что технологические циклы добывающих производств на современном уровне природопользования должны состоять из двух основных фаз: добывающей (производственной) и восстановительной [3]. При этом имеется в виду восстановление продуктивности геосистемы, а не возвращение ей первоначального вида, что зачастую нецелесообразно по причине не только экономического, но и даже ландшафтно-экологического характера.

Концепцию воспроизводящей, восстановительной функции экологизации производств еще глубже и дальше развивают Н.Т. Агафонов и В.С. Жекулин. Они отмечают, что «... для осуществления процесса общественного воспроизводства необходимо затрачивать часть общественного продукта на восстановление и воспроизводство окружающей природной среды. В связи с ростом этих затрат (в свою очередь связанных с быстрым ростом масштабов производственной деятельности и НТП) меняется подход к вопросу о взаимодействии с природой: из сферы чисто технологической он всё больше переходит в сферу социально-экономических проблем – как с меньшими затратами не только получить от природы необходимый продукт, но также обеспечить необходимые темпы и пропорции возобновления окружающей среды» [4].

По мнению И.Я. Блехцина и В.М. Минеева, на начальных этапах экологизации производства находятся лишь улучшение открытой модели производства за счет усовершенствования технологических способов в целях экономики природных ресурсов и сокращения вредных выбросов, создание специализированных очистных сооружений [5]. На высших ступенях экологизации располагаются системы комплексного безотходного производства (индустриальный аналог экосистем) с дополняющими их специальными комбинатами по переработке всех промышленных и бытовых отходов в материалы, пригодные для усвоения природой или для хозяйственного использования [6].

Проблемы технологии различных производств активно обсуждаются в научной литературе в трудах К.В. Ананичева, С.С. Шварца, Б.П. Колесникова, Б.С. Рябина, П.Г. Олдака, Н.Н. Казанцева, Н.Я. Лебедевой, А.А. Лютого, И.В. Петрянова–Соколова, И.П. Герасимова, В.А. Аникеева, И.З. Копп, Ф.А. Скалкина, Г.В. Шалабина, Т.Д. Александровой, В.С. Преобра-

женского, Т. Суминой, Т.Г. Руновой. В каждой из указанных работ рекомендуется широкий перечень мероприятий в этой области деятельности. Их обобщение дает представление об основных направлениях экологизации технологии в горном производстве в целях охраны среды и рационального использования природных ресурсов и их воспроизводства. Выделяются основные направления:

- экономное расходование сырья;
- комплексное использование природных ресурсов;
- замкнутые циклы водооборота и теплоснабжения;
- утилизация отходов;
- обеспечение эффективности очистного оборота, средств автоматизации, измерения и контроля;
- разработка вариантов получения новой полезной продукции из побочных отходов;
- соблюдение норм и стандартов.

Указанные направления общеизвестны. На наш взгляд, вопрос надо ставить шире.

В промышленных отраслях, связанных с добычей и переработкой минерального сырья, процесс экологизации технологий выступает как начальная стадия общего процесса экологизации производств. Последний включает в себя, кроме экологизации технологий добывающей и первично перерабатывающей сырье фаз, и воспроизводство всех ресурсов и компонентов природной среды, изъятых для потребления и использования, а также охрану природной среды на всех фазах производственных процессов, оценку воздействия горного производства на биоту и условия жизнедеятельности людей. Следовательно, принцип экологизации производства является понятием более широким, чем проблема безотходной технологии. Он относится к числу основополагающих принципов в регулировании взаимоотношений производства с окружающей природной средой [7].

Принцип экологизации производства предусматривает целый комплекс организационно-хозяйственных и научно-исследовательских мероприятий по воспроизводству, вовлекаемых в сферу обращения природных ресурсов, восстановлению и улучшению качества нарушенных компонентов ландшафта.

В первом блоке реализации этого принципа решаются конкретные тактические задачи в направлении воспроизводства земельных, минеральных и водных ресурсов:

- снятие и складирование плодородного слоя земли [8];

- рекультивация земель, планировка, облагораживание и освоение неудобий;
- формирование и поддержание спецотвалов попутно извлекаемых горных пород, содержащих ценные компоненты или имеющих полезные свойства;
- утилизация отходов добычи и переработки минерального сырья;
- утилизация вторичного минерального сырья;
- улавливание пыли и газов и извлечение продукции из пыли и возгонов от переработки сырьевой массы;
- извлечение продукции из хвостов обогащения, спецотвалов, забалансовых руд, утилизация золы и шлаков тепловых электростанций;
- совершенствование и использование новейших передовых технологий комплексной переработки сырья;
- введение системы оборотного водопотребления в технологических циклах переработки сырья.

Кроме указанных практических мер и действий, для восстановления и улучшения качества разрушенных компонентов природных комплексов предусматриваются дополнительные мероприятия, в состав которых входит:

- полная биологическая рекультивация нарушенных земель после горнотехнической рекультивации;
- закладка выработанного пространства шахт отходами и не утилизируемыми вторичными ресурсами [9];
- утилизация твердых накоплений в очистных сооружениях [10];
- организация в выработанных пространствах прудового хозяйства;
- введение систем водоотведения в шахтах для использования шахтных вод для орошения;
- захоронение стоков и отбросов;
- введение бессточных и безотходных схем [11].

В научно-исследовательском блоке предусматривается решение задач:

- полная качественная и своевременная, т.е. предварительная экологическая экспертиза технологических проектов на объекты нового строительства;
- составление экологических и технических паспортов для действующих предприятий, отражающих состояние эксплуатации месторождения, использование ресурсов, соблюдение стандартов и нормативов потребления других ресурсов и соблюдение правил природоохранной деятельности;

- создание службы систематического контроля и слежения за состоянием качества природной среды, в том числе дистанционного мониторинга в районах концентрации горнодобывающих производств;

- своевременная оценка состава и ареалов распространения техногенных выбросов по потокам рассеивания в водной и воздушной средах и в почвах;

- проведение целенаправленных научных исследований в области технологии разработки каждого конкретного месторождения и переработки сырьевых запасов;

- разработка мер по вовлечению результатов таких исследований в промышленное производство;

- технико-экономическое обоснование организации дополнительных производств, технологических линий по утилизации отходов и вторичного сырья в местах массового накопления.

Вместе с тем следует особо подчеркнуть, что решение задач зависит от внутрирегиональных особенностей природных условий. Зачастую осуществление тех или иных мероприятий, в зависимости от конкретной природной и социально-экономической обстановки, оказывается нецелесообразным.

Составной частью обширной и многоплановой проблемы рационального использования сырья и экологизации технологии является утилизация отходов и вторичного сырья. Они образуются на разных циклах производственного процесса – от добычи сырья до стадии глубокой переработки.

Отходы горного производства могут быть в трех агрегатных состояниях, иметь разные физические свойства и качества и различный химический состав.

Они объединяются в группы:

- вскрышные породы открытой добычи;
- вмещающие и попутно добываемые (боковые) породы при шахтной добыче;
- хвосты флотации и другие отходы обогащения полезных ископаемых;
- шахтные воды и воды осушения карьеров;
- газовые выбросы;
- вещества, улавливаемые при очистке отходящих газов и сточных вод.

«Отходы производства – это по тем или иным причинам неиспользованная или недоиспользованная часть сырья и должны рассматриваться в качестве материалов незавершенного производства» [12].

По данным отечественных и зарубежных исследований возможно вовлечение значительной части (до 77%) выводимых из недр земли

пустых пород, отходов горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, шлаков и зол тепловых станций в отраслях производства строительных материалов [13]. Определены также и другие области потребления отходов, например, для балластирования оснований железных и автомобильных дорог, для улучшения состава и структуры почв, для обвалования и планировки неудобий, горнотехнической рекультивации земель, закладки выработанных пространств шахт и т.д. Следовательно, круг практических по использованию отходов может быть весьма обширным.

Во многих директивных документах и научных трудах в органическом единстве с отходами рассматриваются проблемы вторичного сырья. При этом разные авторы вкладывают в это понятие разный смысл, и в результате появилось некоторое разночтение понятий. Требуется их уточнение и упорядочение.

В системе народно-хозяйственного планирования и планово-экономических расчетах наряду с отходами используются укоренившиеся широкие понятия «вторичные материальные ресурсы» и «вторичное сырье».

Категория «вторичные материальные ресурсы» рассматривается как совокупность отходов производства и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного и вспомогательного материала для выпуска продукции [14].

Под вторичным сырьем обычно понимают материалы и изделия, которые после первичного полного использования (износа) могут вовлекаться в производство повторно как сырье. Такое традиционное определение отмечается по всем отходам материального производства. Таким образом, оба понятия так или иначе связаны с отходами. Применительно к горнодобывающему производству под вторичным сырьем, в отличие от первичного природного сырья, следует, по-видимому, понимать часть отходов переработки минерального сырья, которое возможно и экономически целесообразно ввести в оборот без передела или после дополнительной переработки (в большинстве случаев с использованием новых технологических линий, методов и способов) с целью получения дополнительной продукции как в «родной» отрасли, так и смежных отраслях народного хозяйства, т.к. один и тот же отход в зависимости от направления использования требует или не требует дополнительной обработки. В том и другом случае минеральный отход сохраняет свое первоначальное минеральное происхождение, а значение вто-

ричности свидетельствует о том, что в результате первичного передела первичного минерального сырья последнее выступает в совершенно ином, преобразованном виде, сохраняя за собой категорию «минеральности», но во вторичном измененном состоянии. Поэтому, вводя и используя термин «вторичное сырье», под этим словосочетанием подразумеваем минеральное сырье или вторичные минеральные ресурсы, принимая их как синонимы.

Очень близки к этим понятиям часто употребляемые понятия «попутная» и «побочная» продукция. В отличие от категории «основная» продукция, которая является целевой для того или иного производства, «попутная» и «побочная» продукция не являются его целью. Они могут вырабатываться как в процессе вскрышных работ, так и в ходе переработки добытого минерального сырья. В русле традиционного взгляда, попутной является та продукция, которая, не являясь целью данного производственного процесса, непосредственно с ним связана и получается из его отходов. К иному типу относят специалисты побочную продукцию [15]. С данным профилирующим производством, считают они, побочная продукция не связана технологически, поскольку является результатом дополнительной переработки отходов. Кроме того, ее производство и выпуск могут основываться на самостоятельных (дополнительных) сырьевых источниках, обрабатываемых одним и тем же предприятием. Например, на горно-обогатительном комбинате скальные породы вскрыши, передаваемые в сыром виде для переработки и использование на предприятия нерудной промышленности, являются попутным продуктом. Если же комбинат построит дополнительную технологическую линию по дроблению и грохочению скальных пород, то выпускаемый в результате этого щебень станет побочным продуктом. В том или ином качестве оба продукта выступают как вторичное минеральное сырье. Таким образом, исходным критерием отнесения отходов ко вторичному сырью или попутной или побочной продукции служит практика их использования.

Экологический эффект утилизации отходов складывается из следующих величин:

- непосредственного эффекта от вовлечения отходов в сферу производства (в частном случае – отказ от создания собственного карьерного хозяйства, платы за землю, недра, ресурсы и т.д.);
- предотвращения социально-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды;

- региональных экономических эффектов от концентрации и специализации производства (агломерационный эффект, эффект комплексирования, кооперации и т.д.) [16].

С отходами связаны огромные дополнительные затраты. Например, в угольной промышленности стоимость транспортировки и складирования пустых и вскрышных пород и отвалы в среднем составляют 30%. Если принимать во внимание огромные выходы отходов горного производства по региону, нетрудно представить какое огромное бремя расходов несут предприятия по линии накопления отходов и сколько потребуются средств для восстановления земли, занятой отходами. Экономическая и экологическая нагрузка также весьма велика. Поэтому вопрос их использования является крайне актуальным.

Институтом Гипронинеметаллоруд установлено, что наибольший удельный вес в общих затратах добычи составляют издержки по транспортировке отходов в отвалы, размер которых зависит от дальности транспортировки, вида транспорта, типов дороги и т.д.

Отечественным и зарубежным опытом доказано, что производство материалов из вторичного сырья по сравнению с выпуском продукции из первичного сырья требует в 2-3 раза меньших затрат [17].

К сожалению, сложившийся хозяйственный механизм ориентирует промышленность прежде всего на первичное сырье. Была надежда, что с переходом предприятий, использующих минеральные ресурсы, на экономическую самостоятельность и организацию акционерных обществ изменится отношение к вторичным ресурсам. Этого в регионе не происходит, и эта проблема требует кардинального решения. Только в этом случае комплексное использование минерального сырья будет отвечать своей основной функции – служить главенствующим признаком безотходной технологии, поскольку оно будет повышать эффективность производства, обеспечивать увеличение объема и ассортимента продукции, снижение её себестоимости, сокращение затрат на создание сырьевых баз, предупреждать загрязнение окружающей среды горными отходами. Таким образом, только при комплексном использовании сырья реализуется его эколого-экономическое назначение – предотвращение возможных отрицательных последствий воздействия горнодобывающих производств на качественное состояние природной среды.

Естественно, что урегулирование проблем экологизации производства – задача непомерно

трудная. Ее решение связано не только с проблемами финансового и материального характера, но и с огромными транспортными издержками в силу огромных объемов горнопромышленных отходов. Поэтому техническая политика в экологизации производства должна быть в первую очередь ориентирована на изыскание возможностей утилизации отходов на местах. Это и транспортно-строительные, строительные работы, рекультивация земель, освоение неудобий, сельское хозяйство, сооружение подпрудных дамб очистных сооружений и хвостохранилищ и т.д. Однако при этом нельзя упускать из виду и возможность реализации по договорной цене попутной и побочной продукции в сопутствующих основному производству отраслях. Таким образом, проблема экологизации производства становится не только внутрикомбинатской и внутрихозяйственной в промышленных узлах, но и межрайонной, если появляются реальные потребности в отходах в другой местности, в другой отрасли, расположенной даже за пределами зон влияния данного промышленного узла. Этим создается возможность взаимоувязывания горнодобывающих производств и эффективного решения части региональных геоэкологических проблем.

#### *Литература*

1. Красавин А.Л. Защита окружающей среды в угольной промышленности. – М.: Недра, 1991. – 220 с.
2. Исаченко А.Г. Прикладное ландшафтоведение. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. – Ч.1. – С.92.
3. Разумовский В.М. Взаимодействие территориальных систем как объект исследования географической науки // Социально-экономические и экологические аспекты географии. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. – С. 17-28.
4. Агафонов Н.Т., Жекулин В.С. О традиции комплексного подхода к проблеме природопользова-

ния в советской географии // География в системе наук. – Л.: Наука, 1987. – С. 99.

5. Блехцин И.Я., Минеев В.А. Производительные силы и окружающая среда: проблемы и опыт исследований. – М.: Мысль, 1981. – 214 с.
6. Агошков М.И. Развитие идей и практики комплексного освоения недр. – М.: ИПКОН АН СССР, 1982. – 19 с.
7. Рациональное природопользование в горной промышленности / Ю.М. Арский и др.; под ред. В.А. Харченко. – М.: Изд-во МГГУ, 1998. – С.121.
8. Гончаров С.А. Перемещение и складирование горной массы. – М.: Недра, 1988. – С.27.
9. Лазарева И.В. Восстановление (рекультивация) нарушенных территорий // Опыт районной планировки и градостроительства за рубежом. – М., 1962. – С.39.
10. Евилевич А.З., Евилевич М.А. Утилизация осадков сточных вод. – Л.: Стройиздат, 1988. – С.77.
11. Капелькина Л.П. Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов. – СПб.: Наука, 1993. – С.94.
12. Безотходное промышленное производство: основные принципы безотходности производства / Б.В. Громов и др. // Итоги науки и техники. Сер. Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. – Т.11. – М.: ВИНТИ, 1982. – С.176.
13. Использование вторичных ресурсов: экономические аспекты / Бауэр Б.Т. и др.; пер. с англ. – М.: Экономика, 1981. – 286 с.
14. Использование промышленных отходов / С.В. Дуденков и др. // Итоги науки и техники. Сер. Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. – М.: ВИНТИ, 1983. – С. 39.
15. Педан М.П., Мищенко В.С. Комплексное использование минеральных ресурсов. – Киев: Наукова Думка, 1981. – 272 с.
16. Безотходное промышленное производство. Основные принципы безотходности производства. – С. 179.
17. Ксинтарис В.Н., Рекитар Я.А. Использование вторичного сырья и отходов в производстве: отечественный и зарубежный опыт, эффективность и тенденции. – М.: Экономика, 1983. – С. 78.

**Шагжиев Карл Шагжиевич**, доктор географических наук, профессор кафедры физической географии Бурятского государственного университета. E-mail: ShagK@mail.ru

**Касьянов Николай Родионович**, соискатель кафедры физической географии Бурятского государственного университета. E-mail: blackbsu@mail.ru

**Shagzhiev Carl Shagzhievich**, doctor of geographical sciences, professor, department of physical geography, Buryat State University. E-mail: ShagK@mail.ru

**Kasyanov Nikolai Rodionovich**, competitor for candidate degree, department of physical geography, Buryat State University. E-mail: blackbsu@mail.ru

## О КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТЕПНОГО ЗАПОВЕДНИКА «СЕЛЕНГИНСКАЯ ДАУРИЯ» В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

*В статье обосновывается необходимость создания первого государственного степного заповедника «Селенгинская Даурия». В ней используются методы анализа геосистем на основе ключевых орнитологических и ботанических территорий.*

**Ключевые слова:** геосистема, ключевые орнитологические территории, ключевые ботанические территории, трансграничные территории.

K.Sh. Shagzhiev, B.B. Namsalov,  
E.N. Elayev, O.A. Ivanova

## ON THE CONCEPTION OF ESTABLISHMENT A STATE STEPPE RESERVATION «SELENGINSKAYA DAURIA» IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

*The article is aimed at a necessity of establishment the first State steppe reservation «Selenginskaya Dauria». The methods of geosystems analysis based on key ornithological and botanic territories are used in the article.*

**Key words:** geosystem, key ornithological territories, key botanic territories, trans-boundary territories.

### А. Термины, понятия, определения

В Российской Федерации до сих пор не существует общепринятого определения понятия «концепция». Каждый автор этому понятию придает свою смысловую нагрузку, в результате чего получается, сколько авторов, столько же дефиниций по этому термину. Однако, на наш взгляд, наиболее полным и лаконичным является определение этого понятия, данное академиком Н.Н. Моисеевым [9], который указывал: «Под концепцией какой-либо целенаправленной деятельности следует понимать совокупность аргументированных решений, отвечающих на вопросы "что делать и как делать", а не общие рассуждения на тему "О ..."». Именно такой взгляд предопределяет и предвосхищает необходимость принятия нового подхода к теоретическому осмыслению и эколого-географическому обоснованию целесообразности организации совершенного нового для нашего региона государственного степного заповедника на экотонной территории юга Западного Забайкалья.

Итак, на начальном этапе разработки концепции организации степного заповедника «Селенгинская Даурия» ставится вопрос: Что делать?

Ответов на заданный, на первый взгляд, тривиальный вопрос может быть множество. Главные из них должны содержать комплекс научно-исследовательских и организационных мероприятий. Поэтому, прежде всего, необходимо:

- дать научно обоснованный терминологический аппарат, используемый в разработке

концептуальных основ организации ООПТ в степных районах юга Западного Забайкалья;

- охарактеризовать физико-географические, в т.ч. природно-климатические особенности района исследований;

- описать современное состояние экологической обстановки и экономико-географических условий функционирования существующего заказника регионального значения;

- разработать эколого-географические основы организации степного заповедника федерального значения.

Требуется ответ не менее важный, а может быть, коренной концептуальный вопрос: как делать? Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо:

- доказать, что степным экосистемам юга Западного Забайкалья угрожает опасность деградации и разрушения;

- обосновать необходимость расширения границ ООПТ и придания территории статуса федерального значения;

- разработать правовые и экономические основы эффективного функционирования заповедника;

- дать практические рекомендации в области охраны окружающей среды и управления заповедником на основе выявления узких мест и нерешенных задач в этой области.

### Б. Постановка вопроса

На огромных пространствах Азии – от Алтая на Западе до Яблонового хребта на востоке и от тайги Патомского нагорья на севере до песчаных пустынь Монголии на юге – раскинулась обширная горная страна. Впервые эту террито-

рию назвал «древним теменем Азии» австрийский геолог Зюсс на основе анализа работ русских исследователей Д.И. Черского и В.А. Обручева и выходов на дневную поверхность древних кристаллических горных пород. Впоследствии на «древнем теменем Азии» В.А. Обручевым была выделена условная этногеографическая область, именуемая как «Селенгинская Даурия». Им были пройдены сотни километров по отрогам Хамар-Дабана, Восточных Саян в качестве геолога Иркутского горного управления. Образное выражение территории бассейна р. Селенги в границах России Селенгинская Даурия, скорее всего, появилось в результате сравнительного анализа настоящей Даурии юга Восточного Забайкалья с сухостепными и степными районами юга Западного Забайкалья и наличием большого сходства между ними в ландшафтах и рельефе. По классическому физико-географическому районированию территории Республики Бурятия, проведенному В.С. Преображенским и др. [16], Селенгинская Даурия – бассейн р. Селенги – именуется как Селенгинское среднегорье.

В пределах Селенгинской Даурии ее центральным ядром является Боргойская степь. Благодаря степному разнотравью производимая здесь боргойская баранина, обладающая удивительными вкусовыми качествами, сегодня составляет торговый бренд республики, распространенный далеко за пределами региона.

В центральной части Боргойской степи в 1979 г. был создан Боргойский комплексный заказник. В административном отношении он находится на территории МО «Джидинский район». Как отмечено в книге «Заказники Бурятии» [6], заказник создан во исполнение международной конвенции «Об охране перелетных птиц и среды их обитания», заключенной между правительствами СССР и США. В первую очередь его деятельность направлена на обеспечение благоприятных условий для перелетных птиц и их гнездование. Общая площадь 43,36 тыс. га.

Территория заказника включила в себя участок Боргойской степи вдоль р. Джиды, на котором расположены три достаточно крупных содовых озера: Нижнее Белое, Верхнее Белое, Каменный ключ и несколько мелких озер, в том числе имеющих временный сезонный характер – в виде заливных лугов. Общая площадь водоемов составляет порядка 5 тыс. га. Данная система боргойских озер и прилегающие к ним угодья являются местом массового перелета, отдыха, кормления и гнездования многих видов водоплавающих и околоводных птиц. На содовых

озерах Боргойской котловины в гнездовой период встречаются поганки (черношейка, красношейка большая), веслоногие (серая цапля), гусеобразные (лебедь-кликун, огарь, поганка, кряква, серая утка, свиязь, шилохвость, чирок-трескунок, широконоса, хохлатая чернеть, обыкновенный гоголь, горбоносый турпан, луток), журавлеобразные (лысуха), из околоводных (лугово-болотных) птиц характерны камышовый лунь, журавли (серый журавль, красавка), кулики (малый зуек, чибис, шилоклювка, ходулочник, фифи, травник, поручейник, большой улит, перевозчик, бекас, большой веретенник, азиатский бекасовидный веретенник), чайки (озерная, сизая), речная крачка. По результатам изучения питания водоплавающих и околоводных птиц, в их рационе большую роль играют микроорганизмы, как фотосинтетики, так и деструкторы, которые в изобилии имеются на дне водоемов и по берегам. Таким образом, в содовых озерах птицы находят благоприятные места для гнездования, отдыха во время пролета, а также для кормления и восстановления нормальной физической формы [4]. На обследованных озерах выявлено также значительное разнообразие птиц в период миграции, что отражено во многих публикациях [1, 5, 19].

#### **В. Ключевые орнитологические территории: история вопроса и реализация**

Союзом охраны птиц России в содружестве с Орнитологическим обществом в конце 1994 г. была начата реализация программы «Ключевые орнитологические территории России» как часть одной из наиболее эффективных международных программ по охране птиц «Important Bird Area».

Международная программа «Important Bird Area», осуществляемая международной ассоциацией охраны птиц Bird Life International, с самого начала предполагала разделение всей работы в соответствии с географическим принципом: Bird Life International имеет жесткую региональную структуру, при которой европейские и азиатские программы координируют разные отделы [17]. В 1997 г. азиатским отделом Bird Life International был завершён первый этап работы над критериями выделения ключевых орнитологических территорий международного значения (IBAs) на азиатском континенте.

На I Всероссийской конференции «Ключевые орнитологические территории Северной Азии», проведенной в 1998 г. в г. Иркутске, Ю.А. Дурневым и Ц.З. Доржиевым [2] было рекомендовано 8 ключевых орнитологических территорий международного значения (IBAs) в

Байкальском регионе. В работе указано, что все рекомендуемые участки имеют ключевое значение в Байкальском регионе для птиц и их охраны. Кроме того, и это особенно важно, авторами дополнительно к существующим 4 группам критериев выделения КОТР в «ближнем Прибайкалье» предложены 4 категории КОТР.

На II Всероссийском совещании «Стратегия охраны птиц Северной Азии: роль региональных специалистов, общественности и охраняемых природных территорий», проведенном в Шушенском в 2000 г., Э.Н. Елаевым и В.Е. Ешеевым в бассейне оз. Байкал было выделено 7 ключевых орнитологических территорий [3], причем 3 из них являются новыми, т.е. дополнительными к ранее рекомендованным участкам. К их числу отнесены КОТР «Дельта р. Селенги», «Тункинская долина» и «Соленые озера в районе Белозерска».

Для нашего рассмотрения интерес представляет последняя выделенная КОТР. Она расположена у северо-восточных отрогов Джидинского хребта, занимает площадь 1000 га. КОТР включает озера Верхнее Белое, Нижнее Белое, Нижнее Малое и их окрестности. Основные сухопутные биоты в пределах КОТР: пойменные луга (15%), сухие степи (50%), сосновые леса (30%) и скальные обнажения (5%). Озера вместе с прилегающими территориями входят в состав действующего с 1979 г. Боргойского комплексного заказника. По территории указанной КОТР проходит интенсивный пролет птиц.

Как указывают авторы со ссылками на исследование предшествующих годов, в течение последних десятилетий здесь значительно упала численность дрофы и хищных птиц, практически исчезли гуси. В этой связи, как считают авторы, первым шагом в деле сохранения разнообразия степных, водных и околоводных птиц этого района должно быть придание Боргойскому заказнику более высокого природоохранного статуса, т.к. заказник не выполняет возложенную на него задачу по сохранению дрофы, перелетных гусей и уток и не имеет статуса юридического лица и органа управления. В настоящее время в России, как указывают Т.В. Свиридова и В.А. Зубакин [17], наиболее отработанной на практике, принятой государственными природоохранными организациями и прикрепленной законодательно является именно территориальная форма охраны – создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Поэтому выделение ключевых орнитологических территорий (пусть даже основанное на не до конца разработанных и частично субъективных критериях) и их последующая охрана путем создания ООПТ

пока остаются наиболее важным и приемлемым механизмом для сохранения как видов птиц, так и их местообитаний. В этой связи активизация природоохранной деятельности на базе КОТР, а также проектирование и создание особо охраняемых природных территорий высокого статуса – веление времени и насущная необходимость.

На территории комплексного заказника многие птицы остаются на гнездовье. Большой интерес и внимание направлены на «красно-книжные» виды, такие как дрофа, беркут, сапсан, кречет, балобан, черный гриф, лебедь-кликун, черный аист, сухонос, серый гусь, шилокловка, ходулочник и др.

Помимо пернатого разнообразия в заказнике широко представлено разнообразие типично степной фауны млекопитающих: косуля, лисица, колонок, горностаи, солонгой, тарбаган, степной хорь, а также виды, занесенные в Красную книгу Республики Бурятия: корсак, манул, толай, даурский еж, тушканчик-прыгун.

#### **Г. Проблемы организации ключевой ботанической территории**

Боргойский комплексный заказник обладает широким многообразием растительного мира, но до сих пор нет сводной информации по разнообразию ее флоры и растительности.

Специальные геоботанические исследования флористического и фитоценотического разнообразия степных, лесостепных и горнолесных сообществ в сопредельных территориях заказника в последние годы проведены сотрудниками кафедры ботаники БГУ с участием специалистов из академических институтов г. Новосибирск (ЦСБС СО РАН) и г. Улан-Удэ (ИО-ЭБ СО РАН). Исследованы прилегающие к Боргойским озерам степные и лесостепные ландшафты, а также растительность долины р. Джиды в полосе от с. Нижний Бургултай до с. Белозерск и ст. Джиды на юге [7, 20]. На севере Боргойской долины изучена лесостепная растительность юго-восточных отрогов горы Барун Бурин-Хан (хр. Малый Хамар-Дабан) в урочище Инзагатуй [13]. Результаты исследований выявили новые местонахождения редких и в том числе краснокнижных видов, таких как герань Власова, овсец алтайский, перловник прутьевидный, змеевка Китагава, ковыль Клеменца и другие. Последний из перечисленных видов после тщательного уточнения оказался новым видом не только для Байкальской Сибири, но и России, это ковыль пустынный. Данный вид является центральноазиатским пустынно-степным

реликтом, находящимся на северо-восточной границе ареала.

Столь же оригинальным оказалось разнообразие растительности горной экспозиционной лесостепи. Так, оригинальным компонентом в структуре растительности является сочетание ильмовых редколесий с псаммофитными группировками на песчаных эолово-дефляционных формах рельефа в полосе настоящих дерновинно-злаковых (ковыльных, тонконоговых и змеевых) степей. При этом нередко отмечается комплекс псаммофитных растительных сообществ с доминированием многолетних трав и полукустарничков (преимущественно облигатных псаммофитов) на слабозакрепленных песках, местами подвергающихся активным эоловым процессам. В сложном комплексе преобладают фрагменты сообществ остролодочниковой (*Oxytropis lanata*), золотисто-желтопопынной (*Artemisia xanthochroa*), одревесневающей попынной (*Artemisia xylorhiza*) и даурскотипичковой (*Festuca dahurica*) формаций.

Важной особенностью лесостепи в долине нижнего течения р. Джиды является то, что здесь уровень увлажненности не является ведущим экологическим фактором. Данная особенность заметно отличает ландшафты сухой сосновой лесостепи юга Бурятии от широко распространенных в Южной Сибири комплексов экспозиционной лесостепи [14]. Развитие подобных наиболее аридных вариантов горной лесостепи, вероятно, объясняется гидротермическими условиями Боргойской (Джидинско-Дырестуйской) впадины Селенгинского среднегорья в Бурятии, где развиваются условия пустынно-степного климата с весенними суховеями, и неслучайно именно здесь, в предгорьях Боргойского хребта, М.А. Решиковым было отмечено уникальное в условиях Забайкалья сообщество клеменцевоковыльковой пустынной степи. Именно в этом проявляется боргойский феномен горной сосновой лесостепи, по сути, являющийся островком реликтовой и крайне аридной Хангайской лесостепи на юге Бурятии. И все это ботаническое разнообразие территориально сопряжено с Боргойским заказником, что дает дополнительные аргументы в пользу создания трансграничного степного заповедника в бассейне Селенги.

Предполагаемый заповедник соответствует некоторым важнейшим теоретическим критериям создания ООПТ [10], во-первых, экотонное положение данной территории – на стыке Алтае-Саянской и Дауро-Маньчжурской провинций в системе меридиональной зональности, и широтной – пустынно-степной и бореальной областей

Палеарктики [12], во-вторых – наличие редких, эндемичных и реликтовых видов растений, что было отмечено выше. Кроме этого, на данной территории представлены, наряду типичными для Забайкалья горнотаежными, пойменными лугово-болотными и степными ландшафтами в предгорьях особо оригинальные псаммофитно-степные, сазовые солончаково-лугово-степные. И наконец, следует подчеркнуть высочайшее разнообразие ландшафтов горной экспозиционной лесостепи, этого феномена Центральной Азии в долине Джиды [11]. Нами на данной небольшой территории, прилегающей к Боргойскому заказнику, отмечено развитие пяти типов экспозиционной лесостепи – ильмовой из ильма низкого, березовой из березы плосколистной, сосновой из сосны обыкновенной, лиственничной из лиственницы сибирской и тополевой из тополя лавролистного. По этим трем основополагающим критериям с учетом только ботанических созданий Селенгинского трансграничного степного заповедника не вызывает сомнений.

Безусловно, необходимы дополнительные широкомасштабные флористические, ландшафтно-геоботанические и комплексно-зоологические исследования для придания птичьему заказнику статуса ключевой ботанической и зоологической территории. Это будет новым словом в науке об ООПТ в регионе и послужит веским доводом и аргументом в организации государственного степного заповедника «Селенгинская Даурия», центральным ядром которого будет служить территория Боргойского комплексного заказника.

Следует отметить, что за последние 25-30 лет сеть особо охраняемых природных территорий Республики Бурятия развивалась весьма интенсивно: были созданы новые заповедники, национальные парки, заказники. Тем не менее все разнообразие степных экосистем не охвачено заповедным делом, и самое главное, нет степного заповедника в Забайкалье.

Стратегической целью при создании степного заповедника, наряду с охраной ключевой орнитологической территории, должно быть также и выделение эталонных, наиболее хорошо сохранившихся участков с естественным растительным покровом, в составе которого возможно наличие популяции редких и эндемичных видов, а также самобытных растительных сообществ, ландшафтов. Сохранению степных и лесостепных растительных сообществ необходимо уделить особое внимание, об особом богатстве их генофонда общеизвестно. Важным шагом на пути к этому является выделение ключевых бо-

танических территорий и анализ их разнообразия для дальнейшего мониторинга.

Вопрос о сохранении растительного разнообразия поднимался и поднимается в многочисленных решениях конференций, как региональных, так и международных. Приняты конвенции по сохранению биологического разнообразия, а в отношении сохранения важнейших экосистем Европы и сопредельных стран – в конвенции Бернской конференции [19]. В недавно прошедшей всероссийской конференции с участием иностранных ученых «Растительность Байкальского региона и сопредельных территорий» (Улан-Удэ, 11-13 ноября 2013 г.) в Бурятском государственном университете было принято решение. В итоговой резолюции сказано: «*Приступить к организации Селенгинского резервата уникальных экосистем в экотонной зоне Байкальской Сибири на основе интеграции усилий монголо-российской комплексной биологической экспедиции РАН и АН Монголии, Бурятского государственного университета и Института СО РАН (ИОЭБ, ЦСБС, БИП)*». Таким образом, создание государственного трансграничного степного заповедника «Селенгинская Даурия» будет реальным инновационным вкладом решения научно-практической конференции [15].

В конце девяностых годов XX в. вышло в свет Руководство по выделению ключевых ботанических территорий (КБТ; Important Plant Areas, IPA). Согласно принятому в нем определению, КБТ – это наиболее важные с точки зрения сохранения разнообразия растений участки, соответствующие как минимум одному из трех критериев: (А) на участке имеются важные популяции одного и более редких и/или эндемичных видов растений; (В) участок отличается флористическим богатством; и (С) представляет уникальный и/или редкий тип экосистемы [21, 22]. В отношении богатых во флористическом отношении территорий в руководстве имеется указание для случаев с мозаичными местообитаниями, которые очень характерны для горных районов. В таких случаях предлагается выделить как флористически богатый один из типов экосистем, наиболее представленный на участке, а остальные рассматривать в дополнение к нему, как образующие и поддерживающие целостность ландшафта [15]. В тех случаях, когда невозможно выделить один флористический «приоритетный» тип экосистем, основанием для выделения КБТ должно являться флористическое богатство всего ландшафта в целом. Таким образом, и с позиций Европейской концепции о КБТ Боргойский заказник с прилегающими тер-

риториями по долине нижнего течения р. Джиды соответствует всем трем ключевым критериям.

В этой связи важно отметить, что на карте «Ландшафты юга Восточной Сибири» масштаб 1:1 500 000, составленной В.С. Михеевым и А.В. Мартыновым [8]. На территории Боргойского заказника и прилегающих к нему участках выделено 9 геоботанических ландшафтных геомов.

На территории заказника выделены геомы:

- долинные осоково-злаковые лугово-болотные солонцеватые (206);
- террас и шлейфов мелкодерновинно-злаковые литоральные (204);
- олинные лугово-болотные, местами солончаковатые (219);
- низинные ирисово-луговые в сочетании с вострещово-степными и солончаками (218).

Ближе к северному склону Джидинского хребта выделены геомы:

- пологосклоновые разнотравно-типчаково-пижмовые (201);
- склоновые с сосной и примесью подлеска (78,79);
- склоновые каштановые низкотравные и полынно-литофильные (198);
- склоновые с примесью сосны и участками разнотравья с подлеском из рододендрона даурского (80).

Объединенные в геохоры, они отвечают горному забайкальскому даурскому типу ландшафтов, входящих в состав центрально-азиатских степных геосистем [8].

Согласно упомянутому выше руководству [22], при выделении КБТ по критерию А должны учитываться виды, указанные в международных красных списках, соответствующих приложениях к конвенции, местных Красных книгах и других публикациях (статьях и диссертационных работах), посвященных геоботаническому исследованию отдельных типов растительности и экосистем Боргойской степи и обрамляющего ее с юга Джидинского хребта.

В 2013 г. вышло в свет новое издание Красной книги растений Бурятии, которое будет утверждено правительством Бурятии в качестве обязательного руководства к действию. При составлении этого издания создана база данных, в которую включены все известные сведения о распространении и местообитаниях редких видов. На основании указанных обстоятельств следующим ближайшим шагом должно быть начало работы по подготовке предложений по организации и охране КБТ на юге Западного Забайкалья в районе Боргойского заказника и

сопредельных территориях вплоть до границы с Монголией.

### **Г. О проблемах организации трансграничной ООПТ**

Речь идет о возможностях и необходимости организации Селенга-Даурской трансграничной международной ООПТ. Дело в том, что в Северной Монголии на приграничной территории с Россией по левую сторону от р. Селенги принято решение правительства Монголии об организации национального парка Селенгинский.

В географической литературе последних двух десятилетий появилось множество научных трудов, посвященных феномену трансграничья. Это новое веяние следует считать следствием углубления процессов глобализации и интеграции взаимовыгодных интересов соседствующих двух и более стран в геополитике, геоэкономике и экологии. Все усилия ученых, политиков, властных структур, представителей бизнеса и неправительственных организаций (НПО) в конечном итоге направлены на обеспечение устойчивого развития приграничных и трансграничных территорий, через охрану окружающей среды и сохранение биоразнообразия.

По общепринятому определению, приграничные территории – это территории, непосредственно прилегающие к государственной границе, испытывающие на себе наибольшее влияние границы и соседней страны и обладающие особым дополнительным потенциалом развития и международного сотрудничества.

Вместе с тем приграничная территория, как правило, не является целостной географической системой, так как одна из ее границ, совпадающая с государственной, проведена искусственно и не отражает закономерного изменения структуры, типа и функционирования геосистем. Поэтому более комплексный анализ экоразвития территории возможен лишь с учетом естественных и антропогенных процессов, происходящих и на соседней приграничной территории в пределах сопредельного государства.

Известно, что в процессе многостороннего взаимовлияния и взаимодействия приграничных территорий двух соседних стран по потокам вещества, энергии и информации происходит формирование особой, достаточно целостной территории – международной трансграничной территории. Таким образом, международная трансграничная территория – это территория, прилегающая к государственной границе двух и более соседствующих стран, обладающих сочетаниями природных ресурсов и тех или иных видов хозяйственной деятельности, природным

основанием которых является либо единая геосистема, либо сочетание двух и более систем регионального уровня, взаимодействующих в зоне государственной границы.

Обеспечение устойчивого развития трансграничных территорий, в первую очередь, предполагает достижение их экологической безопасности, т.е. экологически безопасное, равновесное, сбалансированное развитие в экономике и экологии на основе разработки согласованной межгосударственной экологической политики, преследующей две взаимоувязанные цели:

- добиться значительного улучшения качества природной среды и экологических условий жизни человека и всех живых сообществ;

- сформировать сбалансированную экологически ориентированную модель экономики и экологически конкурентоспособных производств.

Эта двуединая цель может быть реализована через экологизацию системы подготовки и принятия решений в обширной сфере эколого-экономической деятельности. Этот процесс предполагает создание трансграничных особо охраняемых природных территорий, в частности трансграничного степного заповедника «Селенгинская Даурия» (Россия) – «Селенгинский» (Монголия). Если со стороны Монголии создание такой ООПТ решен на уровне правительства, то в России и Бурятии государственный степной заповедник только планируется создать в ближайшем будущем.

Для сохранения степного биома необходимы комплексные решения, что предполагает создание стратегических механизмов по расширению и рациональному управлению степными охраняемыми территориями разного статуса, основанного на экосистемном подходе.

Следует отметить, что всемирные конгрессы по особо охраняемым природным территориям (ООПТ) начиная с 1962 г. призывали правительства увеличить число и площадь ООПТ. В частности, всемирный конгресс, проходивший в Каракесе (Венесуэла) в 1992 г., установил амбициозную цель, чтобы «...на основе международного сотрудничества к 2000 г. ООПТ покрывали как минимум 10% каждого из биомов». В засушливых травянистых экосистемах юга Бурятии, относящихся к умеренному поясу северной части «Великой степи», на пути к достижению указанной цели не сделано никаких обоснований. Поэтому цель данной работы – восполнить пробел в этой важнейшей экологоориентированной деятельности. В этой связи представляется необходимым отметить, что в настоящее время действует обновленный стратегический

план в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011–2020 гг., принятый на 10-й Конференции стран Конвенции по биоразнообразию (18–29 октября 2010 г., Нагоя, Япония). Этот план хотя не задает целей, специфичных для отдельных биомов, но определяет, что к 2020 г. под той или иной формой территориальной охраны должны находиться 17% всех наземных (включая внутренние воды) экосистем мира, прежде всего территории, особо важные для поддержания биоразнообразия или экологических услуг.

В Бурятии специальное внимание территориальной охране степных экосистем, в том числе КОТР, стало уделяться только в последние два десятилетия благодаря усилиям энтузиастов, ученых-орнитологов Бурятского государственного университета во главе с доктором биологических наук, проф. Ц.З. Доржиевым и геоботаников во главе с доктором биологических наук, проф. Б.Б. Намзаловым.

В настоящее время в рамках реализации глобального стратегического плана необходимо начать разработку новых национальных стратегий и плана действий по сохранению биоразнообразия до 2020 г. Важной составляющей этих документов должна стать территориальная охрана и рациональное использование степных экосистем, занимающих юг Западного Забайкалья.

#### Д. Взгляд в будущее

Ученым-экологом предстоит приступить к составлению проекта правительства Бурятии ПРООН/ГЭФ «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами». Для этого необходимо проанализировать современную ситуацию и определить перспективы развития степных ООПТ до 2020 г. Необходима выработка рекомендаций, предназначенных стать частью Национальной стратегии сохранения биоразнообразия. Не менее важным является создание карты экосистем республики с использованием материалов проекта UNEP/GFF/WWF «Развитие экосистем (ЭКОНЕТ) для долгосрочного сохранения биоразнообразия в экосистемах Центральной Азии». Необходимо просчитать площадные данные ландшафтного разнообразия лесостепных и степных экосистем Бурятии.

При этом надо иметь в виду, что с древнейших времен степная зона Бурятии являлась ареной хозяйственной деятельности человека, но в значительной степени трансформированной она оказалась в XX веке, особенно в результате целинной эпопеи. В постсоветский период существенно изменились условия и форма сельскохо-

зяйственного использования земель в степной зоне республики. Активно идет процесс дифференциации землевладения и землепользования, создаются мелкие крестьянские хозяйства, не способные обеспечить воспроизводство плодородия земель, что ухудшает качественное состояние земельного фонда. Предстоит закартировать распределение земель сельскохозяйственного назначения, так как предстоит большая работа с населением по изъятию земель для создания государственного заповедника со значительным расширением площади существующего заказника вплоть до монгольской границы. Одновременно следует оценить состояние нагрузки скота на степные пастбища.

Общеизвестно, что для сохранения горных лесостепных и степных экосистем, как правило, необходимы обширные охраняемые природные территории разного статуса и экологические коридоры, способствующие миграции диких животных, а также возможно создание заповедника кластерного типа, охватывающего территориально разбросанные ландшафтные комплексы степной природы, например, степные убуры на различных высотных поясах.

На землях вновь организуемой ООПТ высокого статуса в целях поддержания высокого уровня биоразнообразия в её пределах необходимо расширение и изменение структуры посевных площадей, хотя это запрещено законом РБ «Об особо охраняемых природных территориях». В порядке исключения из правил, на наш взгляд, это допустимо. В книге «Заказники Бурятии» [6] указано: «Положительную роль в жизни орнитофауны играют посевы зерновых на прилегающих к озерам полях, так как их выходы и зерно являются прекрасным кормом для многих пернатых, в том числе для гусей, журавлей, дроф и др.»

Вместе с тем птицами наносится значительный ущерб посевам зерновых культур. Тысячные стаи журавлей, останавливающиеся на осеннем перелете в заказниках, не столько даже съедают, сколько вытаптывают и сбивают созревшее зерно на землю. «...специалистам-ученым предстоит найти такое решение, которое удовлетворяло бы задачам заказника и позволило вести сельское хозяйство на его территории» [23].

Таким образом, для реализации концепции организации первого в Бурятии Государственного степного заповедника «Селенгинская Даурия» ученым и структурам управления природными ресурсами региона предстоит решение целого ряда сложных проблем, как в научной сфере, так и в области принятия нор-

мативно-правовых документов. Эту работу следует осуществлять в тесном контакте, взаимодействии и взаимопонимании всех заинтересованных сторон. Есть уверенность и надежда на то, что существующие преграды в этом деле вполне преодолимы.

#### Литература

1. Весенний пролет птиц в Южном Забайкалье / Ц.З. Доржиев [и др.] // Экосистемы Южного Забайкалья: история изучения, оценка и проблемы сохранения биоразнообразия: материалы научно-практической конференции. Улан-Удэ, 22-23 октября 1998 г. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1998. – С. 42-45.
2. Дурнев Ю.А., Доржиев Ц.З. Ключевые орнитологические территории Байкальского региона: международная стратегия УВА и региональная специфика // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России (1998–2000 гг.). – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – С. 24-27.
3. Елаев Э.Н., Ешеев В.Е. Некоторые ключевые орнитологические территории бассейна оз. Байкал: состояние и пути оптимизации // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России: материалы совещаний по программе «Ключевые орнитологические территории России (1998–2000 гг.)». – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – Вып. 2. – С. 96-100.
4. Елаев Э.Н., Ешеев В.Е., Намсараев Б.Б. Содовые озера как места обитания птиц // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы I Международной орнитологической конференции (Россия, Улан-Удэ, 16-20 мая 2000 г.). – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2000 – С. 55-57.
5. К характеристике осенней миграции птиц в Южном Забайкалье / В.Е. Ешеев [и др.] // Экосистемы Южного Забайкалья: история изучения, оценка и проблемы сохранения биоразнообразия: материалы научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1998. – С. 45-48.
6. Заказники Бурятии. – Улан-Удэ: Экос, 2007. – 141 с.
7. Фитоценотическое разнообразие и пространственная структура растительного покрова ландшафта сосновой лесостепи (бассейн р. Джиды, Республика Бурятия) / А.Ю. Королюк, Б.Б. Намзалов, Н.А. Дулепова, Д.В. Санданов // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 1 (21). Биология. – С. 44-58.
8. Михеев В.С., Ряшин В.А. Карта «Ландшафты юга Восточной Сибири». М-б 1:1500000. – М., 1977.
9. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая гвардия, 1990.
10. Намзалов Б.Б. О некоторых теоретических аспектах выделения особо охраняемых природных территорий // Биоразнообразие экосистем Прибайкалья: труды государственного заповедника «Джержинский». – Улан-Удэ, 1995. – Вып. 1. – С. 9-12.
11. Намзалов Б.Б. Горная лесостепь Южной Сибири – ландшафтный феномен Центральной Азии // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: чтения памяти Л. М. Черепнина: тез. докл. II Российской конф. – Красноярск, 1996. – С. 215-217.
12. Намзалов Б.Б., Холбоева С.А. Важнейшие природные рубежи в Байкальской Сибири: к проекту нового геоботанического районирования // Экосистемы Монголии и приграничных территорий соседних стран: природные ресурсы, биоразнообразие и экологические перспективы: материалы междунар. конф. (Улан-Батор, 5-9 сент. 2005 г.). – Улан-Батор, 2005. – С. 33-38.
13. Об исходной лесной ценогенетической природе овсеца алтайского (*Helictotrichon altaicum Tszvelev*): факты и размышления (на примере сообществ Байкальской Сибири) / Б.Б. Намзалов и др. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы VIII Международной научно-практической конференции (Барнаул, 19-22 октября 2009 г.). – Барнаул, 2009. – С. 227-232.
14. Особенности структуры лесостепи в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии / Б.Б. Намзалов и др. // Аридные экосистемы. 2012. Т. 18, № 2 (51). – С. 17-27.
15. Намзалов Б.Б., Седелников В.П., Холбоева С.А. Всероссийская школа-конференция с участием иностранных ученых «Растительность Байкальского региона и сопредельных территорий» (Улан-Удэ, 11-13 ноября 2013 г.) // Растительный мир Азиатской России. 2013. – № 2(12). – С. 231-232.
16. Типы местности и природное районирование Бурятской АССР / В.С. Преображенский, Н.В. Фадеева, Н.В. Мухина, Г.М. Томилов. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 124 с.
17. Свиридова Т.В., Зубакин В.А. Некоторые итоги и перспективы развития работ по программе «Ключевые орнитологические территории России (1945–1997 гг.)» // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России: материалы совещаний по программе «Ключевые орнитологические территории России (1998–2000 гг.)». – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – Вып. 2. – С. 6-10.
18. Солоноватые и соленые озера Забайкалья (гидрохимия, биология) / отв. ред. Б.Б. Намсараев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2009. – 340 с.
19. Файвум Г.М., Асатуян А.Т. Степи Армении и проект «Ключевые ботанические территории» // Степной бюллетень. – 2013. – №39.
20. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б., Цыренова М.Г. Особенности пространственной организации лесостепной растительности в долине р. Джиды (Западное Забайкалье) // Аридные экосистемы. – 2013. – Т. 19, № 4. – С. 97-108.
21. Palmer M., Smart J. 2001. Guidelines to the Selection of the Important plant Areas in Europe. UK.
22. Anderson S. 2002. Identifying Important plant Areas in Europe. A site Selection Manual and Guide to developing criteria in other part of the world. London. 50 p.

23. Елаев Э.Н., Чутумов Ц.У. Распространение и охрана некоторых видов журавлей в бассейне оз. Байкал (Юг Восточной Сибири) // Алтай: экология и природопользование: материалы VIII Российско-монгольской конференции молодых ученых и студентов. 2002. – С. 45-53.

**Шагжиев Карл Шагжиевич**, доктор географических наук, профессор кафедры физической географии Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)211593 (сл.). Факс: 8(3012)210588.

**Намзалов Бимба Батомункуевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)211593 (сл.). Факс: 8(3012)210588.

**Елаев Эрдэни Николаевич**, доктор биологических наук, профессор, декан биолого-географического факультета Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)211593 (сл.). Факс: 8(3012)210588. E-mail: elaev967@yandex.ru

**Иванова Оксана Алексеевна**, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой физической географии Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)211593 (сл.). факс: 8(3012)210588.

**Shagzhiev Karl Shagzhievich**, doctor of geographical sciences, professor, department of physical geography, Buryat State University. Ph.: 8(3012)211593. Fax: 8(3012)210588.

**Namzalov Bimba Batomunkuevich**, doctor of biological sciences, professor, head of botany department, Buryat State University. Ph.: 8(3012)211593. Fax: 8(3012)210588.

**Elaev Erdeni Nikolaevich**, doctor of biological sciences, professor, Dean of Biology-Geography Faculty, Buryat State University. Ph.: 8(3012) 416220 (h.). Fax: 8(3012) 210588. E-mail: elaev967@yandex.ru

**Ivanova Oksana Alekseevna**, candidate of geographical sciences, associate professor, head of physical geography department, Buryat State University. Ph.: 8(3012)211593. Fax: 8(3012)210588.

## ЧИСЛЕННОСТЬ ОРГАНОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ В ПРИТОКАХ РЕКИ СЕЛЕНГИ

*Определены численности бактерий в воде и донных осадках притоков реки Селенги на территории Монголии.*

**Ключевые слова:** *общая численность микроорганизмов, численность органотрофных бактерий.*

S.M. Bazarov, V.P. Garankina

## THE NUMBER OF ORGANOTROPHIC BACTERIA IN INFLOWS OF THE SELENGA RIVER

*The number of bacteria in the water and bottom sediments in the inflows of the Selenga river in the territory of Mongolia has been identified.*

**Keywords:** *total number of microorganisms, the number of organotrophic bacteria.*

### Введение

Бактерии и археи различных физиологических групп во многом определяют химический состав воды притоков озера Байкал. Селенга – основной приток озера Байкал от слияния рек Идэр и Дэлгэрмуурен в Монголии, принимает воды многочисленных притоков и вносит половину всего годового притока воды озера [1]. Постоянным компонентом микробного звена притоков Селенги являются органотрофные бактерии, которые играют большую роль в круговороте органического вещества, участвуя в процессах деструкции, минерализации и трансформации автохтонного и аллохтонного органического вещества, регенерации биогенных элементов [2].

**Цель** работы заключается в определении численности органотрофных бактерий в притоках реки Селенги.

### Объекты и методы исследования

Объекты исследования – реки Мандал, Сугнэгэр, Бальдж, Хараа, Орхон, расположенные на территории Монголии.

В местах отбора проб с помощью портативных приборов были определены физико-химические параметры воды. Для определения общей численности микроорганизмов (ОЧМ) в воде 20 мл пробы воды пропускали через мембранные нитроцеллюлозные фильтры (диаметр пор 0,22 мкм) на фильтровальной установке. Для

ОЧМ в осадках готовили суспензию (1 г ила в 100 мл безбактериальной воды). Суспензию гомогенизировали на установке УЗДН 2 мин при частоте 22 кГц и фильтровали через фильтры, которые просматривали на микроскопе Axiostar Plus («ZEISS», Германия) при увеличении 1,25x10x100 в 20 полях зрения. Площадь поля зрения – 3,14 x 10<sup>4</sup> мкм<sup>2</sup>. Подсчет общей численности производили по известной методике.

Расчет численности бактерий в 1 г сырого грунта производят по формуле:

$$N=n * K * A/V, \text{ где}$$

N – численность бактерий; n – среднее число бактерий в одном поле зрения;

K – отношение фильтрующей площади фильтра S (мкм) к просчитываемой площади поля зрения s (мкм); V – объем профильтрованной суспензии (мл);

A – множитель для пересчета численности бактерий из разведения на 1 г.

Учет численности культивируемых видов органотрофных бактерий производили на среде РПА 1:10 глубинным посевом. Инкубация производилась при 30 °С в течение 3 суток [3].

### Результаты и обсуждение

Температура воды колебалась в пределах от 12 °С (р. Сугнэгэр) до 24 °С (Исток р. Хараа). Значения рН воды в исследованных реках находились в слабощелочной области и варьировали от 6,6 до 9,3 (табл. 1).

Таблица 1

## Физико-химическая характеристика воды притоков реки Селенги

№ пробы	Место отбора пробы	Т°С	pH
М-1	Исток р. Хараа	24	9,3
М-2	р. Мандал	20	8,0
М-3	р. Сугнэгэр	12	7,4
М-4	Слияние рек Сугнэгэр и Мандал	17	8,0
М-5	р. Бальдж	18	8,1
М-6	р. Хараа до впадения р. Бальдж	15	7,8
М-7	р. Хараа после впадения р. Бальдж	16	8,0
М-8	р. Хараа, Тунхэл	20	7,2
М-9	р. Хараа, Зун-Хара	21	7,5
М-10	р. Хараа, Баянгол	18	7,8
М-11	р. Хараа до впадения в р. Орхон	22	7,7
М-12	р. Орхон до слияния с р. Хараа	20	7,5
М-13	р. Орхон после слияния с р. Хараа	19	6,6
М-14	р. Орхон, г. Сухэ-Батор	19	7,8

Общая численность микроорганизмов в воде составляла 46 тыс. – 1,8 млн кл/мл. В осадках, представленных илами, значения ОЧМ колебались 1,2–2,9 млн кл/мл (табл. 2). Максимальное

количество микроорганизмов определено в точках отбора до и после слияния рек Хараа и Орхон.

Таблица 2

## Численность бактерий в притоках реки Селенги

№ пробы	ОЧМ в воде, кл/мл	ЧОБ в воде, кл/мл	% от ОЧМ	ОЧМ в осадках, кл/мл	ЧОБ в осадках, кл/мл	% от ОЧМ
М-1	-	-		$1,6 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot 10^6$	87,5
М-2	$1,7 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^5$	64,4	$2,1 \cdot 10^6$	$2,2 \cdot 10^5$	10,5
М-3	$1,1 \cdot 10^5$	$1,9 \cdot 10^3$	1,7	$1,5 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^4$	2,3
М-4	$3,8 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^5$	42,1	-	-	
М-5	$2,5 \cdot 10^5$	$2,3 \cdot 10^5$	92	$2,9 \cdot 10^6$	-	
М-6	$2,0 \cdot 10^5$	-		$1,6 \cdot 10^6$	-	
М-7	$5,6 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^4$	1,8	$2,0 \cdot 10^6$	$7,3 \cdot 10^5$	36,5
М-8	$4,3 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^4$	3,0	-	-	
М-9	$8,2 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^4$	3,5	-	-	
М-10	$2,9 \cdot 10^5$	-		$2,8 \cdot 10^6$	-	
М-11	$1,8 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^5$	7,2	$2,9 \cdot 10^6$	$6,6 \cdot 10^5$	22,8
М-12	$8,9 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^4$	1,2	$1,2 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^5$	9,2
М-13	$1,7 \cdot 10^6$	$5,5 \cdot 10^5$	32,4	$1,2 \cdot 10^6$	$5,1 \cdot 10^5$	42,5
М-14	$4,6 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$	21,7	-	-	

ОЧМ – общая численность микроорганизмов, ЧОБ – численность органотрофных бактерий, «-» – нет данных

Культивируемые органотрофы составляли весомую часть от общей численности бактерий в воде. В воде реки Бальдж процент органотрофных бактерий был наибольшим (до 92%). В реке Орхон, до слияния с рекой Хараа, процентное соотношение этих бактерий было самым низким (1,2%).

В осадках истока реки Хараа процент органотрофных бактерий составлял 87,5% от ОЧМ. Самое низкое соотношение (2,3%) этих бактерий было выявлено в осадках реки Сугнэгэр. В целом процентное соотношение некультивируемых видов органотрофных микроорганизмов заметно различалось по притокам реки Хараа.

Полученные результаты показывают, что культивируемые органотрофные бактерии входят в состав микробного сообщества притоков реки Селенга и являются одним из важнейших компонентов биотической структуры водотоков озера Байкал. Кроме них в процессах продукции и деструкции органического вещества, в регуляции газового режима и круговороте биогенных элементов принимают участие и некультивируемые органотрофные прокариоты.

Выполнено при поддержке гранта РФФИ № 13-05-92227.

*Литература*

1. Дельта реки Селенги – естественный био-фильтр и индикатор состояния озера Байкал / отв. ред. А.К. Тулохонов, А.М. Плюснин; Рос. акад. наук, Сиб. отд., Байкальский институт природопользования [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 314 с.

**Базаров Сокто Мункуевич**, аспирант лаб. микробиологии ИОЭБ СО РАН. Тел. 8(3012)434902. Факс 8(3012)433034. E-mail: mr.sokto@mail.ru

**Гаранкина Валентина Петровна**, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории микробиологии ИОЭБ СО РАН. Тел. 8(3012)434902. Факс 8(3012)433034. E-mail: G\_val\_82@mail.ru

**Bazarov Sokto Munkuevich**, postgraduate student, laboratory of microbiology, Institute of General and Experimental Biology SB RAS. Ph. 8(3012)434902. Fax 8(3012)433034.

**Garankina Valentina Petrovna**, candidate of biological sciences, junior researcher, laboratory of microbiology, Institute of General and Experimental Biology SB RAS. Ph. 8(3012)434902. Fax 8(3012)433034. E-mail: G\_val\_82@mail.ru

2. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность. – Л.: Наука, 1970. – 440 с.

3. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов. – Л.: Наука, 1974. – 194 с.

УДК 579.266.2

© С.Б. Басагаев

**РОСТ ЦИАНОБАКТЕРИИ *NODULARIA SP.*  
НА РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКАХ АЗОТА**

*Проведен лабораторный эксперимент по подбору оптимального источника азота для роста и развития гетероцистной цианобактерии Nodularia sp. Результаты показали, что наиболее характерным и доступным источником азота являлись как нитрат натрия, так и молекулярный азот, фиксируемый культурой из атмосферы.*

*Ключевые слова:* гетероцистная цианобактерия *Nodularia sp.*, азотфиксация, лабораторный эксперимент.

S.B. Basagaev

**GROWTH OF CYANOBACTERIA *NODULARIA SP.*  
IN DIFFERENT SOURCES OF NITROGEN**

*Laboratory experiment on the selection of the best source of nitrogen for growth and development of heterocytic cyanobacteria Nodularia sp. was conducted. The results showed that the most distinctive and readily available source of nitrogen was either sodium nitrate, or molecular nitrogen, fixed by the culture from the atmosphere.*

*Keywords:* heterocytic cyanobacteria *Nodularia sp.*, nitrogen fixation, laboratory experiment.

Цель данной работы: подбор оптимального источника азота для роста и развития культуры *Nodularia sp.* в лабораторном эксперименте.

**Объект и методы исследования**

Объектом наших исследований являлось содово-соленое озеро Хилганта, расположенное на территории Агинского района (Забайкальский край). Из сухой корки озера была выделена азотфиксирующая гетероцистная культура *Nodularia sp.* (S134) [1]. Выделение культуры проводили на агаризованной среде Заррука [2] с помощью стереоскопического микроскопа МС 2 (Россия) с 7–90-кратным увеличением. Культивирование проводили в условиях лабораторного люминистата в непрерывном режиме при температуре 20–25 °С и освещенности 2000 лк. Чистоту культур контролировали микроскопически.

Для выявления наиболее оптимального источника азота были использованы различные

источники азота ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaNO}_3$  и атмосферный азот) и концентрации карбонатов и хлоридов в среде. Концентрации карбонатов и хлоридов в среде задавали в диапазоне (г/л): 1, 10, 25, 50, 75, 100, 125, 150. Эксперимент был проведен в трех повторностях. Культивирование проводили в условиях лабораторного люминистата в непрерывном режиме. Рост культур отмечали визуально. Биомасса (прирост) измерялась в относительных единицах на спектрофотометре УФ-видимого диапазона UV mini – 1240 (Япония) при длине волны 664 нм. Продолжительность эксперимента составила 10 дней. Статистическую обработку данных проводили с помощью программ Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждения**

В качестве источников азота были выбраны следующие соединения азота в эквимоллярных

количествах:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaNO}_3$  и атмосферный азот.

**Эксперимент I.** В качестве источника азота в среду культивирования добавляли 5% раствор  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

При различных концентрациях карбонатов.

На 2-е сутки начинается небольшой рост культуры, кроме концентрации 75 г/л. При концентрациях 1-50 и 100 г/л в последующие сутки рост прекращается. При 75 г/л карбонатов после 4-х суток рост также останавливается. Рост культуры отмечается при более высоких концентрациях. Так, при 125 г/л карбонатов развитие культуры начинается со 2-х суток, затем прекращается, а на 8-е сутки возобновляется, однако растет очень плохо. На 10-е сутки рост не отмечен. При максимальной концентрации карбонатов в среде (150 г/л) экспоненциальная фаза начинается со 2-х суток. На 4-е сутки наступает стационарная фаза роста культуры, которая заканчивается на 10-е сутки. Интересно то, что рост отмечен при 150 г/л. Это одно из самых высоких значений минерализации, при котором показано развитие в культуре гетероцистных цианобактерий. Известные в литературе культуры *Nodularia* способны развиваться при солености не выше морской [3], хотя и отмечалось их присутствие в природных образцах при более высокой солености [4].

При различных концентрациях  $\text{NaCl}$  рост культуры не наблюдался. Хотя небольшая активность на 2-е сутки отмечен при всех концентрациях.

**Эксперимент II.** Источником азота в данном эксперименте служил 5% раствор  $\text{NaNO}_3$ .

При различных концентрациях карбонатов.

При 1 г/л карбонатов экспоненциальная фаза роста культуры начинается с 4-х суток. Максимум стационарной фазы отмечен на 6-е сутки.

Далее, на 8-е сутки, начинается фаза отмирания. При концентрации 10 г/л развитие культуры подобно росту при 1 г/л, однако проявляется немного интенсивнее. Данная концентрация является оптимумом роста культуры. При 25 г/л рост культуры замедленный, стационарная фаза выражена нечетко. Фаза отмирания начинается также с 8-х суток. При 50 г/л на 4-е сутки наблюдается замедленный рост культуры. На 6-е сутки отмеченный максимум роста замедляется. 75 г/л – максимальная концентрация карбонатов, при котором наблюдается развитие культуры. Рост невыраженный, слабый. При более высоких концентрациях карбонатов культура не растет.

При различных концентрациях  $\text{NaCl}$ . При 1 г/л рост культуры интенсивный. Экспоненциальная фаза начинается на 4-е сутки, на 6-е сутки наблюдается максимум стационарной фазы. Далее культура отмирает. При 10 г/л наблюдается оптимум роста. Развитие культуры подобно росту при 1 г/л, однако проявляется немного интенсивнее. 25 г/л – рост замедленный. Экспоненциальная фаза начинается с 6-х суток. На 8-е сутки приходится максимальный рост культуры, далее происходит отмирание. 50 г/л – рост немного интенсивнее, чем при 25 г/л. Экспоненциальная фаза наблюдается на 4-е сутки, стационарная фаза на 6-е сутки. При 75 г/л – рост культуры менее выраженный по сравнению с остальными значениями концентраций. Наблюдается стремительный рост культуры, с пиком на 6-е сутки, и такой же спад.

Выход биомассы. Диапазон роста культуры при различных концентрациях карбонатов находится от 1 до 75 г/л, с оптимумом при 1 г/л (рис. 1 А). При различных концентрациях хлорида натрия в среде культура росла до 75 г/л, оптимум находился при 1 и 50 г/л (рис. 1 Б).

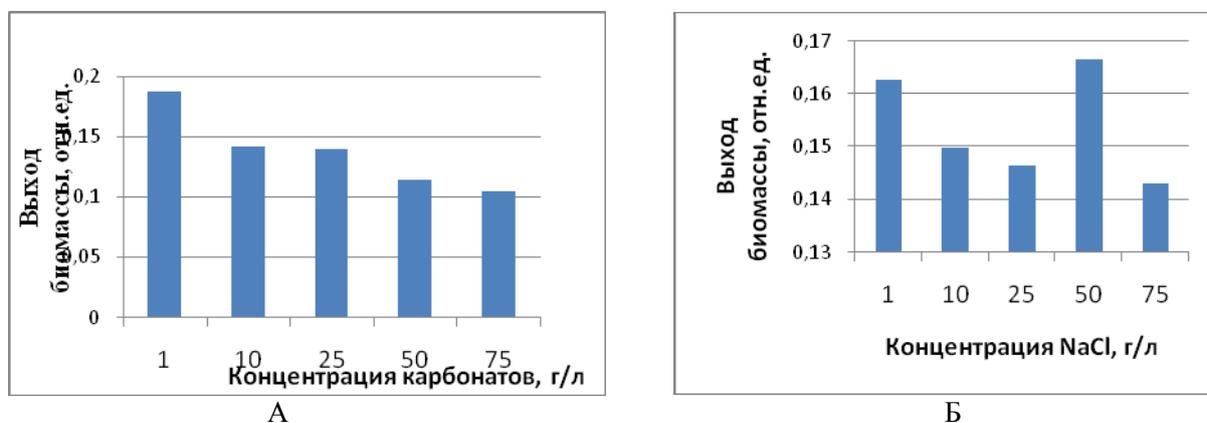


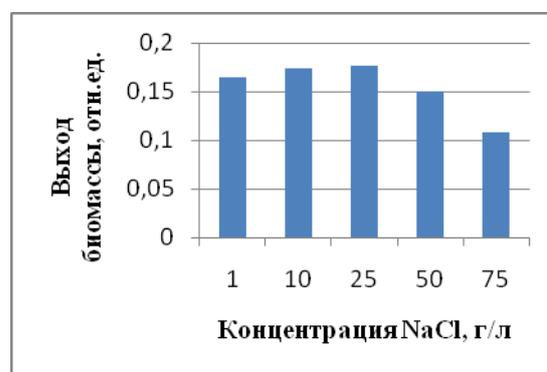
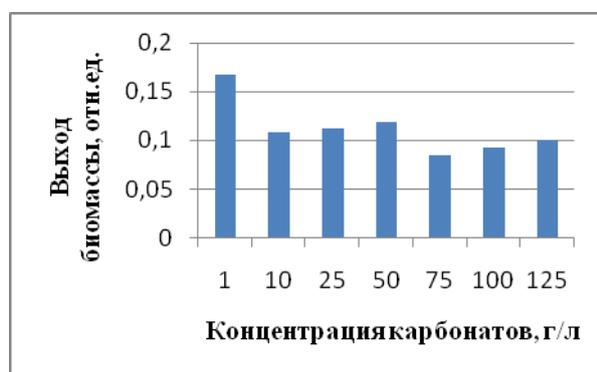
Рис. 1. Выход биомассы культуры S 134 при различных концентрациях карбонатов и хлорида. Источник азота  $\text{NaNO}_3$

**Эксперимент III.** В данном эксперименте соединения азота не были добавлены, процесс азотфиксации происходил в присутствии атмосферного азота.

*При различных концентрациях карбонатов.* Рост культуры в безазотистой среде при различных концентрациях карбонатов показал следующее. При 1-50 г/л рост культуры одинаковый, однако при 1 и 25 г/л более интенсивный. Начиная с 4-х суток идет адаптация культуры к условиям культивирования. На 6-е сутки культура переходит в стационарную фазу. На 8-е сутки начинается фаза отмирания. При концентрации 75 г/л рост подавляется уже на 4-е сутки. При дальнейшем увеличении концентрации развитие культуры не отмечено.

*При различных концентрациях NaCl.* От 1-50 г/л характер роста культуры одинаковый. На 6-е сутки начинается стационарная фаза, после 8-х суток рост подавляется. При 75 г/л на 4-е сутки наблюдается фаза отмирания. При дальнейшем увеличении концентрации развитие культуры не отмечено.

*Выход биомассы.* В эксперименте без добавления азота (используется атмосферный азот) культура росла активно. Диапазон роста при различных концентрациях карбонатов широкий (1-125 г/л), оптимум при 1 г/л (рис. 2 А). Диапазон роста при различных концентрациях NaCl немного меньше, чем с карбонатами (75 г/л) (рис. 2 Б). Оптимум отмечен при 10 и 25 г/л.



**Рис. 2.** Выход биомассы культуры S 134 при различных концентрациях карбонатов и хлорида. Безазотистая среда

Таким образом, в ходе выполнения эксперимента было выявлено, что наиболее характерным и доступным источником азота для гетероцистной культуры S 134 являлись как нитрат натрия, так и молекулярный азот, фиксируемый культурой из атмосферы.

*Литература*

1. Динамика гидрохимических и микробиологических показателей озера Хилганта (Юго-Восточное Забайкалье) / Д.Д. Цыренова и др. // Вестник Бурятского госуниверситета. 2011. Серия Биология. География. – С. 239-246.
2. Cogne G., Lehmann B., Dussap C.G., Gros J.B. (2003) Uptake of macrominerals and trace elements by

the cyanobacterium *Spirulina platensis* (*Arthrospira platensis* PCC 8005) under photoautotrophic conditions: culture medium optimization. *Biotechnol Bioeng.* 81(5):588-593.

3. Lehtimäki J., Lyra C., Suomalainen S., Sundman P., Rouhiainen L., Paulin L., Salkinoja-Salonen M., Sivonen K. Characterization of Nodularia strains, cyanobacteria from brackish waters, by genotypic and phenotypic methods // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2000. V. 50. P. 1043–1053.
4. Веснина Л.В., Митрофанова Е.Ю., Лисицина Т.О. Планктон соленых озер территории замкнутого стока (юг Западной Сибири, Россия) // *Сибирский экологический журнал.* 2005. Т. 2. С. 221–233.

**Басагаев Соил Баирович**, аспирант, кафедры общей и экспериментальной биологии Бурятского государственного университета. Тел.: (3012)434902. E-mail: basagaev\_soil@mail.ru  
**Basagaev Soil Bairovich**, postgraduate student, department of general and experimental biology, Buryat State University. Ph.: (3012)434902. E-mail: basagaev\_soil@mail.ru

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ К ЗАГРЯЗНЕНИЮ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. УЛАН-УДЭ

*В статье на основе анализа проведенных исследований морфологических изменений листьев показано, что в г. Улан-Удэ в условиях техногенного загрязнения атмосферы у деревьев и кустарников вырабатываются сходные морфологические адаптивные признаки.*

**Ключевые слова:** морфологическая адаптация, дисперсность листьев, запыленность листьев, древесные жизненные формы, кустарниковые жизненные формы.

L.S. Lykshitova, N.M. Lovtsova

## MORPHOLOGICAL ADAPTATION OF TREES AND SHRUBS TO ATMOSPHERE AND AIR POLLUTION IN ULAN-UDE

*In the article on the basis of the analysis of the researches of the leaves morphological changes it has been proved that trees and shrubs under technogenic air pollution condition in Ulan-Ude form similar morphological adaptive features.*

**Keywords:** morphological adaptation, leaves dispersion, leaves dustiness, woody life forms, shrub life forms.

Одной из наиболее сложных форм воздействия городов на окружающую среду является загрязнение атмосферы промышленными предприятиями, транспортом, ТЭЦ и другими объектами. Однако установление баланса между развивающейся современной промышленностью и природной средой разрешимо в рамках построения экологического каркаса урбанизированной территории, в котором основную роль играют зеленые насаждения. Загрязнение атмосферы г. Улан-Удэ носит техногенный характер.

Необходимо выявить те породы древесной и кустарниковой растительности, которые наиболее приспособлены к экологическим условиям города и обладают газо- и пылепоглощающими свойствами.

Нами изучена дисперсность и запыленность листьев как показатели, способствующие отбору древесных и кустарниковых пород, обладающих наибольшими пыле-, газо- и дымоустойчивыми свойствами в условиях загрязнения атмосферного воздуха. В качестве объекта исследований взяты *Ulmus pumila*, *Malus baccata*, *Syringa vulgaris*. Ключевые участки были определены на основе данных эколого-геохимической карты города.

Участок 1. Железнодорожный район. Северная часть города. Предприятия-загрязнители – ТЭЦ-1 (1 класс опасности), ЛВРЗ (2 класс опасности). Источник загрязнения – пылегазовые выбросы ЛВРЗ. Загрязняющие вещества – ртуть, свинец.

Участок 2. Октябрьский район. Южная часть города. Является зоной устойчивого загрязнения, так как находится вблизи автомобильных дорог ул. Бабушкина. Предприятия-загрязнители – карьер строительных материалов, ЗСК, текстильные и деревообрабатывающие предприятия, мелькомбинат. Загрязняющие вещества – ртуть, свинец.

Участок 3. Советский район. Центральная часть. Предприятия-загрязнители – завод металлоизделий, судостроительный завод, склады энергоносителей. Загрязняющие вещества – ртуть, свинец. В качестве эталонного участка был взят участок в Селенгинском районе, на территории, примыкающей к оз. Щучье. Он находится в естественной экосистеме недалеко от города, а в районе эталонного участка отсутствуют предприятия, загрязняющего среду. Исследования проводились в течение двух сезонов (2011–2012).

*Исследования запыленности листьев.* Уровень пылевого загрязнения листьев является показателем напряженности экосистемы, поэтому по степени загрязнения листьев можно судить о степени загрязнения экосистемы. При отборе проб (листьев) учитывали возраст и ярус растения. Запыленность листьев определяли по разнице в весе запыленной и чистой листовой пластинки. Данные исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика показателей запыленности листьев древесных и кустарниковых видов  
(в %)

Уч.	Malus baccata (яблоня)		Ulmus pumila (ильм)		Syringa vulgaris (сирень)	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
1	7,0±0,01	2,14± 0,2	6,6± 0,01	2,23±0,03	9,6±0,03	1,85±0,02
2	14,0±0,02	1,64± ,04	12,0± ,03	0,94±0,01	9,6±0,05	2,68± 0,1
3	23,3±0,2	1,18± 0,1	13,65±01	1,4 ±0,1	5,3±0,01	2,04±0,01
Этал.уч-к	1,5± ,01	3,3± 0,2	0,8± 0,01	1,8± 02	12,1±0,02	2,6± 0,1

Как видно из данных таблицы 1, в 2011 г. показатель запыленности листьев на всех ключевых участках был выше у всех видов растений. Это объясняется тем, что 2011 г. был более сухим, чем 2012 г. Сезон 2012 г. отличался повышенной влажностью и частыми осадками в виде дождя. Они смывали накопившуюся пыль, что и привело к уменьшению запыленности листьев. В 2011 г. сравнение показателей запыленности листьев по видам растений показало, что процент запыленности листьев отличается по участкам. На первом участке у яблони и ильма он примерно одинаков и составляет 7 и 6% соответственно, тогда как у сирени – 9,6%. На втором участке процент запыленности листьев, наоборот, выше у яблони и ильма, а у сирени ниже, но такой же, как и на первом участке. На третьем участке показатель запыленности неравномерен и составляет 23,3% у яблони, 13,65% у ильма, 5,3% у сирени. Интересно отметить, что запыленность у двух видов – яблони и ильма – на первом участке ниже, чем на втором и третьем, несмотря на то что основными загрязнителями являются пылегазовые выбросы ЛВРЗ (первый участок), текстильные и деревообрабатывающие предприятия (второй участок). Это, видимо, объясняется тем, что на трубах ЛВРЗ имеются защитные фильтры, а предприятия второго участка небольшие и особо атмосферу не загрязняют. Сравнение исследуемого показателя запыленности у исследуемых видов показало, что у древесных видов яблони и ильма приземистого они меняются в зависимости от участка исследования – низкие на первом участке и высокие на втором и третьем участках. В то же время у сирени, которая относится к кустарникам, показатели запыления одинаковы на первом и втором участках и немного ниже – на третьем. Это может объясняться морфологическими особенностями строения листовой пластинки сирени. В отличие от листовых пластинок яблони и ильма, у сирени они гладкие, поэтому пыль может сдуваться ветром. Опушение листьев яблони и ильма способствует удержанию пыли, поэтому их можно рекомендовать для озеленения территорий с повышенной запы-

ленностью. При рассмотрении показателей запыленности листьев исследуемых видов, проведенных в 2012 г., выявилась интересная закономерность: показатели запыления были значительно ниже в сравнении с 2011 г. у всех трех видов. При этом процент запыления и у яблони и ильма различается, а у сирени был примерно одинаков на всех трех участках. Видимо, это связано с более влажной и дождливой погодой вегетационного периода 2012 г., когда осадки смывали всю пыль. Сравнение показало, что процент запыления был ниже на эталонном участке. На основании данных о запылении листьев древесных и кустарниковых видов на трех ключевых участках можно сделать вывод о том, что в 2011 г. наиболее экологически напряженным был третий участок, а наименее – первый. В 2012 г. все три ключевых участка в связи со специфическими климатическими условиями экологического напряжения не испытывали. В сложной и взаимообусловленной системе «растения – промышленная среда» наблюдается не только воздействие растений на окружающую среду, но и неизбежное обратное влияние среды на растения. Загрязнение среды отрицательно сказывается на зеленых растениях, приводя к нарушениям физиологических и биохимических процессов. Однако некоторые растения могут произрастать на территории, подвергающейся техногенному загрязнению, адаптируясь к пылегазовым выбросам. Каждый вид растений обладает разной устойчивостью к вредным воздействиям. Обычно в зоне повреждения одни виды сильно повреждаются, другие снижают продуктивность, третьи не имеют признаков повреждения и успешно выполняют функции очистки воздуха. Такие растения должны эффективно вырабатывать действующие механизмы адаптации к загрязнению среды. Поэтому проблема изучения таких механизмов в последнее время стала очень актуальной. Поскольку функцию очищения воздуха выполняют листья, мы исследовали, как изменяется дисперсность листьев растений, обитающих в техногенной среде. Дисперсность листьев – это показатель количества листьев на 1 м<sup>2</sup>. По этому показателю можно

судить, испытывает ли растение угнетающее воздействие окружающей среды и стрессовое

состояние. Данные по изучению дисперсности приведены в таблице 2.

Таблица 2  
Динамика дисперсности листьев древесных и кустарниковых видов (кол-во листьев на м<sup>2</sup>)

Уч	Malus baccata (яблоня)		Ulmus pumila (ильм)		Syringa vulgaris (сирень)	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
1	57,4±0,1	58,1±0,4	53,1± 0,3	68,3±0,2	56,1±0,2	43,8±0,3
2	70,5± 0,1	52,8±0,2	83,3± 0,2	80,8±0,1	60,1±0,6	45,2±0,2
3	70,5± 0,3	57,2±0,2	61,4± 0,2	80,5±0,2	69,3±0,04	58,4±0,02
Этал. уч-к		79,3±0,6		196±0,3		79,5±0,5

Из данных таблицы видно, что по сравнению с эталонным участком в условиях техногенного загрязнения у всех видов растений уменьшается дисперсность листьев: у яблони – на 7%, ильма – на 39%, сирени – на 6%. Особенно резкое уменьшение количества листьев на 1 м<sup>2</sup> наблюдается у ильма, что может означать более сильную стрессовую реакцию на загрязнение. В то же время у яблони и сирени ответная реакция примерно одинакова и составляет 7 и 6%. Сравнение показателей дисперсности листьев за 2011 г. и 2012 г. выявило, что у яблони этот показатель на первом участке не изменился. А на втором и третьем снизился в 2012 г. на 8%. У ильма на первом участке немного повысился по сравнению с 2011 г., на втором изменился незначительно, на третьем – увеличился примерно на 7%. У сирени на всех участках отмечается

примерно одинаковое снижение. В целом можно отметить, что исследуемые виды растений реагируют на загрязнение среды неодинаково. Наиболее устойчивыми оказались яблоня и ильм. Так, дисперсность листьев в сравнении с эталонным участком в городской среде у них снизилась до 6–7%, тогда как у ильма наблюдалось резкое снижение дисперсности листьев. Известно, что загрязнение среды в первую очередь влияет на устьичный аппарат растений. Основными функциями устьиц являются газообмен и транспирация. Нарушение функций этих устьиц может привести к гибели листьев и всего растения в целом [Лыкиштова, 2013].

Мы подсчитали количество устьиц на листовых пластинках исследуемых видов растений на ключевых и эталонном участках. Данные исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3  
Количество устьиц (к-во устьиц на 1 мм<sup>2</sup>)

Участок	Malus baccata (яблоня)	Ulmus pumila (ильм)	Syringa vulgaris (сирень)
1	300	522	178
2	275	391	224
3	333	464	217
Эталонный участок	127	138	100

Из данных таблицы видно, на эталонном участке наибольшее количество устьиц отмечается у ильма приземистого и составляет 138, у яблони – 127, у сирени – 100. В условиях загрязнения среды их число на листовых пластинках всех исследуемых видов резко увеличивается. Это является морфологическим адаптивным приспособлением к выживанию растений в условиях загрязнения атмосферы. Увеличение количества устьиц на листовых пластинках компенсирует уменьшение дисперсности листьев, как было показано ранее. Это связано с тем, что уменьшение площади листьев приводит к сокращению устьичного аппарата, поэтому увели-

чение количества устьиц при уменьшении общей площади листовых пластинок способствует сохранению функций газообмена и транспирации листьев. Данные о количестве устьиц хорошо коррелируют с данными о дисперсности листьев. Как было указано ранее, наибольшее уменьшение дисперсности листьев отмечалось у ильма. Данные о количестве устьиц свидетельствуют о том, что у ильма уменьшение количества листьев на м<sup>2</sup>, компенсировалось более резким увеличением количества устьиц. Так, в среднем по трем участкам у ильма приземистого количество устьиц возросло в сравнении с эталонным участком на 321, тогда как у яблони и

сирени 175 и 106 соответственно. Это свидетельствует о том, что ильм хорошо адаптируется к неблагоприятным условиям среды. Таким образом, можно отметить, что в условиях техногенного загрязнения атмосферы г. Улан-Удэ как древесные жизненные формы (яблоня и ильм), так и кустарниковые (сирень) довольно хорошо адаптируются к загрязнению атмосферы. У всех видов активизируются морфологические механизмы адаптации. В условиях более сильного пылевого загрязнения можно рекомендовать древесные формы – яблоня и ильм.

#### *Литература*

1. Лыкшитова Л.С. Особенности взаимосвязи интенсивности транспирации кустарников (*Ulmus pumila* (L.), *Malus baccata* (L.), *Syringa vulgaris* (L.)) и

концентрации свинца и ртути в почвах г. Улан-Удэ // Структура, функционирование биосистем и экологическая безопасность: к 80-летию биолого-географического и химического факультетов Бурятского госуниверситета: материалы науч.-практ. конф.: в 2-х ч. / отв. ред. Ц.З. Доржиев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2012. – Ч. 2. – С. 49-54.

2. Лыкшитова Л.С. Сравнительный анализ морфометрических параметров листьев древесных пород (*Ulmus pumila* (L.), *Malus baccata* (L.), *Syringa vulgaris* (L.)) в условиях г. Улан-Удэ // Растительность Байкальского региона и сопредельных территорий: материалы всероссийской школы-конференции с участием иностранных ученых (г. Улан-Удэ, 11-13 ноября 2013 г.). – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2013. – С. 109-112.

**Лыкшитова Людмила Станиславовна**, аспирант кафедры ботаники Бурятского госуниверситета. Тел.: 89146378085. E-mail: Gara06@yandex.ru

**Ловцова Наталья Михайловна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Бурятского госуниверситета. Тел.: 89148485155. E-mail: lovnat57@mail.ru

**Lykshitova Luydmila Stanislavovna**, postgraduate student, department of botany, Buryat State University. Ph.: 89146378085.

**Lovtsova Natalya Mikhailovna**, candidate of biological sciences, associate professor, department of botany, Buryat State University. Ph.: 89148485155.

## К ФАУНЕ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС (*HYMENOPTERA, VESPIDAE*) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «АЛХАНАЙ» (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

*Представлены материалы по вespидофауне национального парка «Алханай», собранные в течение вегетационного периода 2013 г. Выявлено 18 видов складчатокрылых ос, относящихся к 9 родам из 3 подсемейств.*

*Ключевые слова:* складчатокрылые осы, национальный парк, вespидофауна, Юго-Восточное Забайкалье.

R. Yu. Abasheev, N-B. M. Dabaev

## TO VESPID WASP FAUNA (*HYMENOPTERA, VESPIDAE*) OF NATIONAL PARK "ALKHANAI" (SOUTH-EASTERN TRANSBAIKALIA)

*In this paper the data on vespid fauna of the national park "Alkhanai" are presented, they were collected during vegetational period in summer 2013. We identified 18 species of wasps belonging to 9 genera and 3 subfamilies.*

*Keywords:* vespid wasps, national park, vespid fauna, South-Eastern Transbaikalia.

За период существования национального парка «Алханай» работы по выявлению энтомофауны, к сожалению, не имели планомерного характера, были фрагментарными или охватывали небольшие ее территории. В последних трудах, посвященных биоразнообразию парка, класс насекомых представлен 404 видами из 64 семейств, относящихся к 9 отрядам [4, 5, 6]. Из рассматриваемого нами семейства *Vespidae* в общем списке насекомых парка указано всего 4 вида складчатокрылых ос [6]. В целом по Забайкалью и сопредельным территориям имеется небольшое количество работ, посвященных преимущественно общественным осам [1, 2, 3, 9]. В сборниках научных трудов Даурского и Сохондинского заповедников указано по 7-8 наиболее обычных видов ос из 2 подсемейств [2, 3]. Для более детального изучения данного вопроса на территории национального парка «Алханай» в 2013 г. нами была организована работа по выявлению вespидофауны.

*Материал и методика.* Сборы насекомых преимущественно проводили по общепринятым классическим энтомологическим методикам. Также были использованы ловушки Малеза и Мерике. Основной материал был собран ручным способом. Наиболее эффективным методом являлась ловля сачком на цветущих растениях, а также на водоеме в яркую солнечную погоду, когда осы прилетают к засыхающим после дождя лужам или к береговой линии водоемов.

Материал составляет свыше 60 экз. складчатокрылых ос, относящихся к 18 видам, 9 родам из 3 подсемейств.

### *Основные места сбора:*

1) южный остепненный каменистый склон с зарослями абрикоса. Н=748 м над ур. м., N50°46'812, E113°34'406;

2) правобережье р. Шабартай, с зарослями *Betula platyphylla*, *Salix beba*, с северо-восточной стороны – абрикосник леспециево-разнотравный. Н =749 м над ур. м., N50°40'120, E113°37'435;

3) р. Убжогое. Осиново-лиственничный разнотравный лес. Н =958 м н. ур. м., N50°49'239, E113°24'435;

4) верховье р. Убжогое. Тропа на г. Алханай. Кедровник лиственнично-березовый, родондрено-разнотравно-брусничный. Н =1493 м над ур. м., N50°51'245, E113°22'435;

5) с. Ара-Иля 2 км западнее от кордона №1, южный каменистый остепненный склон;

6) р. Онон, турбаза «Есен-Тук» на запад 1 км вверх по реке;

7) перекресток Алханай-Дульдурга 7 км, южный склон абрикосники, N 50°43'131, E113°30'103;

8) территория лагеря «Алханай», стационар, лиственнично-березовый лес;

9) р. Онон, 5 км восточнее от с. Токчин, тополево-кустарниковое сообщество.

В работе использована номенклатура по Н.В. Курзенко [7, 8]. В списке видов в круглых скобках указаны цифрой места сбора, которые соответствуют порядковому номеру упоминания в методике. Приняты следующие сокращения географических названий: Амур. – Амурская область; Бур. – Республика Бурятия; Евр.ч. Рос.

– европейская часть России; Заб. – территория Западного и Восточного Забайкалья; Иркут. – Иркутская область; Камч. – Камчатка; Маг. – Магаданская область; Прим.- Приморский край; Сах. – о. Сахалин; Сиб. – Сибирь; Хаб. – Хабаровский край; ДВ. – Дальний Восток; Кур. – Курильские острова; Якут. – Республика Якутия.

**Аннотированный список видов складчатокрылых ос национального парка «Алханай»**

**Подсемейство Polistinae**

(*Polistides* Lepeletier, 1836)

Род *Polistes* Latreille, 1802. (*Eupolistes* Dalla Tore, 1904; *Sulcopolistes* Blüthgen, 1938; *Polistula* Weyrauch, 1939; *Pseudopolistes* Weyrauch, 1939; *Leptopolistes* Blüthgen, 1943).

*Polistes (Polistella) snelleni* Saussure, 1862 (*P. puncticollis* Morawitz, 1892). *Распространение*: Россия: Ю Хаб., Амур., Прим., Заб.; Япония, Корея, Китай. *Материал*: 1♀ – 03.07.2013 (1); 1♀ – 18.08.2013 (2); 1♂ – 31.08.2013 (2).

*Polistes (Polistes) nimpha* (Christoph, 1791) (*P. diadema* Latr., *P. opinabilis* Kohl.). *Распространение*: Россия: Кавказ, Алтай, Ю. Предбайкал., Заб., Ю. ДВ., – Иран, Пер. Азия, З. Европа, С. Африка. *Материал*: 1♀ – 02.07.2013 (1); 1 раб. – 09.07.2013 (5); 1 раб. – 21.07.2013 (5); 1 раб. – 18.08.2013 (2); 1♀ – 25.08.2013 (7).

*Polistes (Polistes) riparius* Sk. et S. Yamane, 1987. *Распространение*: Россия: Ю. Хаб., Амур., Прим., Сах., Ю. Кур. Якутия, Заб., Алтай; Япония, Корея, Китай, Монголия. *Материал*: 1♀ – 02.07.2013 (1); 1♀ – 03.07.2013(1); 2♀ – 03.07.2013(2); 1♀ – 08.07.2013(6); 1♀ – 09.07.2013(5); 1 раб. – 21.07.2013(5); 4 раб. – 18.08.2013(2); 2♀ – 25.08.2013(7); 3♀ – 31.08.2013(2).

**Подсемейство Vespinae**

(*Vespariae* Latreille, 1802)

Род *Vespula* Thomson, 1869 (*Pseudovespa* Schmiedecknecht, 1881; *Paravespula* Blüthgen, 1938; *Allovespula* Blüthgen, 1943; *Rugovespula* Archer, 1982).

*Vespula germanica* (Fabricius, 1893) (*Vespa maculate* Scopoli, 1763, nom. praecoc.). *Распространение*: Россия: Ю. Хаб., Амур., Прим., Сах., Сиб., Евр. ч. России – Индия, Пакистан, Казахстан, северо-запад Африки, Центральный Китай, Тайвань. Завезен в Северную и Южную Америку, в Австралию, Новую Зеландию и Южную Африку, Канаду, Чили и Аргентину. *Материал*: 1 раб. – 18.08.2013(2); 2 раб. – 25.08.2013(7); 1 раб. – 31.08.2013(2).

*Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) (*Vespa sexcincta* Panzer, 1799; *V. vulgaris* var. *pseudogermanica* Stolfa, 1932; *V. mixta* Edwards, 1980, nom. nud.) *Распространение*: Россия: Камч., Хаб., Амур., Прим., Ю. Сах., Ю. Кур., Якут., Сиб., Евр. ч. Рос. – Япония, Корея, Китай, Монголия, Казахстан, Кыргызстан, Иран, С. Индия. Завезен в Исландию, Австралию, Новую Зеландию, на Гавайские острова. *Материал*: 2♀ – 01.07.2013(3);

Род *Dolichovespula* Rohwer, 1916

(*Pseudovespula* Bischoff, 1931; *Boreovespula* Blüthgen, 1943; *Metavespula* Blüthgen, 1943).

*Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793) (*Vespa bavarica* Shrank, 1802; *V. tridens* Schenck, 1853; *Dolichovespula saxonica nipponica* Sk. Yamane, 1975; *D. saxonica kamtschatkensis* Eck, 1983; *D. saxonica nigrescens* Eck, 1983). *Распространение*: Россия: Камч., Хаб., Амур., Прим., Сах., Сиб., Европ. часть России. – Япония, Корея, Китай, Монголия, Иран, Кавказ, Турция, Европа. *Материал*: 2♀ – 02.07.2013(3).

**Подсемейство Eumeninae**

Род *Stenodynerus* Saussure, 1863

(*Nannodynerus* Blüthgen, 1938).

*Stenodynerus punctifrons* (Tomson, 1874). *Распространение*: Россия: Амур., Прим., Якут., Сиб., Ю.Урал. – Монголия, С.и В. Казахстан, Кавказ, Европа (Альпы и Пиренеи). *Материал*: 1♀ – 29.06.2013 (4); 1♀ – 08.07.2013 (6).

Род *Pseudepipona* Saussure, 1856

(*Leptepipona* Blüthgen, 1951; *Metepipona* Blüthgen, 1951; *Trichepipona* Blüthgen, 1951)

*Pseudepipona (Pseudepipona) herrichii* (Saussure, 1856). (*Odynerus variegates* Herrich-Shaeffer, 1839, nec Fabricius, 1793; *O. basalis* Smith, 1857; *O. aldrichi* Fox, 1892; *Pseudepipona herrichii* var. *derufata* Blüthgen, 1951; *P. variegata mongolica* Giordani Soika, 1970; *P. herrichii afromontana* Gusenleitner, 1977). *Распространение*: Россия: Амур., Прим., Ю. Якут., Сиб., Европ. часть России – С. и СВ. Китай, Монголия, Казахстан, Ср. Азия, Кавказ, Турция, Европа, С. Африка, С. Америка. *Материал*: 2♂ – 08.07.2013 (6).

Род *Euodynerus* Dalla Torre, 1904.

*Euodynerus (Pareuodynerus) quadrifasciatus* (Fabricius, 1793) (*Vespa quadricincta* Fabricius, 1793; *V. simplex* Fabricius, 1793; *Odynerus lindenii* Lepeletier, 1841; *O. (Lionotus) tomentosus* Thomson, 1870; *Pseudepipona sachalinensis* Yasumatsu, 1938; *Euodynerus quadrifasciatus* var.

pseudonotata Blüthgen, 1939; *E. quadrifasciatus atripes* Giordani Soika, 1976; *E. (Pareodynerus) quadrifasciatus rubrosignatus* Gusenleitner, 1984; *E. (P.) quadrifasciatus rufipes* Gusenleitner, 1984; *E. quadrifasciatus eburnus* Sk.Yamane, 1987). *Распространение*: Россия: Маг., Хаб., Амур., Прим., Сах., Ю. Кур., Якут., Сиб., Алтай, европейская часть. – Япония (Хоккайдо, Хонсю), Корея, СВ Китай, Монголия, Казахстан, Кавказ, Турция, Европа, С Африка. *Материал*: 1♂ – 03.07.2013 (2).

***Euodynerus (Pareodynerus) notatus*** (Thomson, 1870) (*Odynerus nigripes* Herrich-Schaeffer, 1839; *O. maculatus* Lepeletier, 1841; *O. (Lionotus) clypealis* Thomson, 1870; *O. (L.) pubescens* Thomson, 1870; *O. (L.) unguularis* Thomson, 1870; *O. pubescens* var. *supreus* Schulthess, 1897; *Lionotus tomentosus* var. *nipanicus* Schulthess, 1908; *O. (Lionotus) flaviclypeatus* Sonan, 1930; *Rhynchium satsumanus* Sonan, 1930; *Euodynerus (Pareodynerus) notatus* var. *pernotata* Blüthgen, 1938; *E. (Pareodynerus) notatus tonkinensis* Giordani Soika, 1973; *E. (P.) notatus cyrenaicus* Giordani Soika, 1986; *E. notatus flavicornis* Sk.Yamane, 1987; *E. notatus gyukuensis* Tano, 1987). *Распространение*: Россия: Маг., Хаб., Амур., Прим.; Заб., Бур., Иркут., Сиб., Алтай, европейская часть. – Япония, Китай, Корея, Монголия, Казахстан, Кавказ, Турция, Европа, С Африка, Таиланд, Вьетнам. *Материал*: 1♂ – 03.07.2013 (2); 4♂ – 03.07.2013 (1).

Род ***Ancistrocerus*** Wesmael, 1836  
(*Euancistrocerus* Dalla Torre, 1894)

***Ancistrocerus trifasciatus*** (Müller, 1776) (*Vespa trifasciata* Fabricius, 1787; *Odynerus trimarginatus* Zetterstedt, 1838; *O. trifasciatus orientalis* Kostylev, 1938, nec Dalla Torre, 1889; *O. (Ancistrocerus) shibuyai* Yasumatsu, 1938; *Ancistrocerus trifasciatus kostylevi* van der Vecht, 1972). *Распространение*: Россия: Камч., Хаб., Амур., Прим., Сах., Ю. Кур. (Кунашир); Якут., Бур., Иркут. Алтай, европейская часть. – Япония (Хоккайдо, Хонсю), Монголия, Турция, Европа. *Материал*: 1♂ – 29.06.2013 (8).

***Ancistrocerus hangaicus*** Kurzenko, 1977 *Распространение*: Россия: Маг.; Заб., Бур., Иркут. – Монголия. *Материал*: 1♂ – 03.07.2013 (2).

***Ancistrocerus sp.*** *Материал*: 2♂ – 03.07.2013(2).

Род ***Symmorphus*** Wesmael, 1836  
(*Protodynerus* Saussure, 1855;  
*Koptodynerus* Blüthgen, 1943).

***Symmorphus (Symmorphus) angustatus*** (Zetterstedt, 1838) (*Odynerus alternanus* Zetterstedt, 1838; *O. (Protodynerus) suecicus* Saussure, 1855; *O. laeviventris* Thomson, 1874; *Symmorphus hakutozanus* Tsuneki, 1986; *S. nansetsurei* Tsuneki, 1986; *S. iwatai* Sk. Yamane, 1990). *Распространение*: Россия: Маг., Камч., Амур., Прим., Сах.; Якут., Заб., Иркут., Сиб., Алтай, европейская часть. – Япония (Хонсю), Корея, СВ Китай, С Казахстан, Кавказ, Европа. *Материал*: 1♀ – 03.07.2013(2).

***Symmorphus (Symmorphus) bifasciatus*** (Linnaeus, 1761) (*Vespa sinuata* Fabricius, 1793, nec Geoffroy, 1785; *Odynerus (Protodynerus) sinuatus mutinensis* Baldini, 1894; *Symmorphus sparsus* Morawitz, 1895; *S. sinuatissimus* Richards, 1935; *S. mutinensis auster* Giordani Soika, 1975; *S. mutinensis yezoanus* Tsuneki, 1977). *Распространение*: Россия: Хаб., Амур., Прим., Сах.; Иркут., Сиб., Алтай, европейская часть. – Япония (Хоккайдо, Хонсю), Корея, СВ Китай, Монголия, Казахстан, Ср. Азия, Кавказ, Турция, Европа. *Материал*: 1♀ – 02.07.2013(3); 1♀ – 07.07.2013(9); 1♀ – 31.08.2013(2).

***Symmorphus (Symmorphus) lucens*** (Kostylev, 1938) (*S. ishikawai* Giordani Soika, 1975). *Распространение*: Россия: Амур., Прим., Сах.; Заб., Иркут., Алтай. – Япония (Хонсю). *Материал*: 1♀ – 29.06.2013(8); 1♂ – 09.07.2013 (5).

***Symmorphus (Symmorphus) mizuhonis*** Tsuneki, 1977 (*S. kurentzovi* Kurzenko, 1982; *S. iiyamai* Tsuneki, 1986; *S. shiroyamai* Tsuneki, 1986; *S. piceanus* Tsuneki, 1986; *S. sassai* Tsuneki, 1986). *Распространение*: Россия: Прим., Сах.; Бур., Иркут., Алтай. – Япония (Хонсю), Корея, Китай (Сычуань, Тайвань). *Материал*: 1♂ – 09.07.2013 (5); 1♂ – 07.07.2013 (5).

Род ***Eumenes*** Latreille, 1802 (*Alpha* Saussure, 1855, nec *Alpha* Saussure, 1854, nec *Montezumia Alpha* Saussure, 1855); *Eumenis* (!): Kriechbaumer, 1879; *Eumemes* (!): Fox, 1899; *Eumes* (!): Bertoni, 1910; *Eumenidion* Schulthess, 1913; *Eumenidium* (!): Sharp, 1915).

***Eumenes coronatus*** (Panzer, 1799) (*E. atricornis* Fabricius, 1804; *Eumenis* (!) *mediterranea* var. *neesii* Kriechbaumer, 1879; *E. coarctatus* var. *opulenta* Blüthgen, 1938; *E. coarctatus detonsus* Blüthgen, 1943; *E. coarctatus ab. nigrotibia* Hellen, 1944; *E. coronatus ibericus* Blüthgen, 1956; *E. coarctatus* var. *niger* Szulczewski, 1958; *E. coronatus corruetus* Gusenleitner, 1972). *Распространение*: Россия: Хаб., Амур., Прим., Ю. Кур. (Кунашир); Заб., Бур., Иркут., Сиб., европейская часть. – Япония

(Кюсю), Корея, СВ Китай, Монголия, С и В Казахстан, Ср. Азия, Иран, Кавказ, Турция, Европа. *Материал*: 1♀ – 03.07.2013(2); 1♂ – 03.07.2013(1); 3♂ – 18.07.2013 (2); 2♂ 25.08.2013(7).

Представленный список складчатокрылых ос парка далек от завершения и составляет на сегодняшний день менее 20% от фауны региона. В будущем необходимы комплексные исследования энтомофауны парка для составления кадастра животного мира ООПТ, проведения мониторинговых исследований, создания эколого-туристических, познавательных маршрутов и др.

#### *Литература*

1. Абашеев Р.Ю. Общественные складчатокрылые осы в Юго-Западном Забайкалье / отв. ред. Ц.З. Доржиев. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 2012. – 106 с.: ил.
2. Дубатолов В.В. Сем. VESPIDAE – общественные бумажные осы // Биоразнообразие Сохондинского заповедника. Членистоногие: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1997. – С. 352.
3. Дубатолов В.В. Складчатокрылые общественные осы (Insecta, Hymenoptera: Vespinae, Polistinae) государственного биосферного заповедника «Даурский» (Юго-Восточная Сибирь) // Насекомые Даурии

и сопредельных территорий: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1999. – Вып. II. – С.67-69.

4. Корсун О.В., Дубатолов В.В., Гордеев С.Ю. Насекомые // Алханай: природные и духовные сокровища. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – С. 83-86.
5. Корсун О.В., Дубатолов В.В., Гордеев С.Ю. Видовой состав энтомофауны национального парка «Алханай» // Алханай: природные и духовные сокровища. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – С. 261-266.
6. Корсун О.В., Гордеев С.Ю. Животный мир. Фауна насекомых // Биологическое разнообразие национального парка «Алханай»: результаты современных исследований. Труды национального парка «Алханай». Вып.1. – Чита: Экспересс-издательство, 2009. – С.111-149.
7. Курзенко Н.В. Семейство Vespidae – Складчатокрылые осы // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. IV. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые; под ред. П.А. Лера. – Ч. 1. – СПб.: Наука, 1995. – С. 264-324.
8. Курзенко Н.В. Семейство Vespidae – Складчатокрылые осы // Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока Т.1. Перепончатокрылые. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – С. 415-423.
9. Dubatolov V.V. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae, Vespinae) of Siberia in the collection of Siberian Zoological Museum // Far East Entomologist. – 1998. – №57. – P. 1-11.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №12-04-98088 p\_сибирь\_a, и гранта инициативных проектов БГУ.*

**Абашеев Роман Юрьевич**, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)210348; 89246505664. E-mail: abashrom@yandex.ru

**Дабаяв Насын-Баир Мункуевич**, аспирант кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)210348; 89242962217. E-mail: ndabaev@mail.ru

**Abasheev Roman Yurevich**, candidate of biological sciences, senior teacher, department of zoology and ecology, Buryat State University. Ph.: 8(3012)210348; 89246505664. E-mail: abashrom@yandex.ru

**Dabaev Nasyan-Bair Munkuevich**, postgraduate student, department of zoology and ecology, Buryat State University. Ph.: 8(3012)210348; 89242962217. E-mail: ndabaev@mail.ru

УДК 574(517.3)

© С. Амгаланбаатар, Ц.З. Доржиев, Р.Р. Ридинг

### СТРУКТУРА АРЕАЛА АРГАЛИ *OVIS AMMON* В МОНГОЛИИ И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАЧАЛЕ XXI в.

*В статье рассмотрена структура ареала аргали и ее изменения в Монголии в начале XXI в. Установлен иерархический состав пространственной структуры ареала: экотипы – крупные группировки – локальные группы – стада.*

**Ключевые слова:** аргали, экотип, Монголия, ареал, структура популяций, численность.

## STRUCTURE OF ARGALI SHEEP *OVIS AMMON* HABITAT IN MONGOLIA AND ITS DYNAMICS IN THE INITIAL PERIOD OF THE 21<sup>ST</sup> CENTURY

The article considers the structure of argali sheep habitat and its changes in Mongolia in the initial period of the 21st century. The hierarchical structure of spatial habitat structure has been determined: ecotypes – large groups – local groups – herds.

**Keywords:** argali sheep, ecotype, Mongolia, habitat, structure of populations, a number.

### Введение

Аргали, или дикий баран (*Ovis ammon* Linnaeus, 1758), является одним из редких видов млекопитающих на земном шаре. В Монголии обитает более 70% всего мирового количества этих животных. Поэтому состояние вида на Земле во многом будет определяться благополучием монгольских популяций. В XX в. состояние популяций аргали резко ухудшилось вследствие чрезмерной добычи и изменения экологических условий обитания. В Монголии в 1975 г. насчитывалось около 50 тыс. особей, в 1985 г. – 60 тыс., 2001 г. – 13-15 тыс., в 2009 г. – 18 тыс. особей [4, 5]. Несмотря на сложную ситуацию, дикий баран как исключительно привлекательный объект охоты во многих частях ареала подвергается преследованию, а в некоторых странах, например, в Монголии, остается в числе животных для лицензионной (трофейной) охоты [5, 6].

Неслучайно этот вид постоянно находится в поле зрения ученых во всех частях ареала. Монгольские популяции не остались без внимания [1-3, 6-12, 15-19, 21, 23, 27, 29-31].

В настоящее время сильно беспокоит динамика ареала и численности аргали в Монголии, которые в силу разных причин, особенно с увеличением количества домашнего скота (с 18 млн в 1991 г. до 37 млн в 2012 г.) и бурным развитием горной промышленности, претерпевают быстрые и значительные изменения. Поэтому имеющиеся до этого сведения уже устарели и не охватывают все районы распространения дикого барана в стране.

Цель настоящей работы показать динамику структуры ареала и пространственных группировок монгольских популяций аргали в современный период (с 2001 по 2013 г.) и выявить основные факторы, влияющие на нее. До настоящего времени в стране не приходилось подробно рассматривать этот вопрос сразу по всем районам распространения дикого барана. Поэтому не было полной картины об изменениях в структуре его ареала. Сопоставляя имеющиеся ранее сведения с последними нашими данными, нам удалось получить хорошую картину дина-

мики событий в жизни дикого барана в Монголии.

Работа основывается на наших многолетних (1993–2013) исследованиях, проведенных в пределах 15 административных районов (аймаков) Монголии, охватывающих весь ареал данного вида во всех природно-климатических зонах страны.

Основной материал собран путем традиционных маршрутных наблюдений. Пешком и на автомобиле пройдено нами более 33,5 тыс. км. Многие дополнительные сведения, уточняющие те или иные вопросы, получены из материалов работников специальных организаций, а также методом опроса местных жителей, охотников и скотоводов (более 500 респондентов). Более детальные сведения о характере пространственных связей между разными территориальными группировками и перемещениями животных получены путем слежения за мечеными радиодатчиками особями. Всего нами было поймано и помечено в разных частях ареала 223 аргали разных возрастов и полов. На каждое животное устанавливали один радиодатчик из трех типов: космический, GPS и радиотелеметрический. Время от времени проверяли работу оборудования. В некоторых случаях приходилось повторно отлавливать баранов и менять датчик. Все данные, полученные с радиодатчиков, фиксировали и наносили на карту, а также в специальную карточку, заведенную на каждого зверя.

### Особенности структуры ареала и эколого-географическая дифференциация популяций аргали

В Монголии проходит северо-восточная граница ареала аргали. Он широко распространен в западных, центральных, южных и юго-восточных аймаках, охватывает 62% (976 тыс. км<sup>2</sup>) территории страны и все ландшафтно-природные зоны.

Представлен он здесь еще двумя спорными подвидами: алтайским горным бараном *Ovis ammon ammon* (номинативная форма) и гобийским бараном Дарвина *O. ammon darwini* [14, 16, 18, 19, 21, 22, 30].

В Монголии дикие бараны расселены очень спорадично. Порой такое размещение способствует формированию полностью или частично изолированных в пространстве и во времени относительно постоянных территориальных группировок. Наиболее устойчивая обособленность наблюдается между особями, населяющими разные ландшафтно-природные зоны. Между этими группировками, как показывают результаты современных исследований, существуют некоторые генетические [20, 32], морфологические и экологические различия.

Указанные особенности и отличия этих группировок соответствуют критериям экологи-

ческих рас или экотипов, что позволило нам в пределах монгольского ареала аргали выделить 5 подобных эколого-географических группировок (экотипов). У подвида *алтайский горный баран* выделен один экотип, который по району обитания был назван как монгол-алтайский. *Гобийского барана Дарвина* в соответствии с особенностями географического распределения и условий обитания разделили на 4 экотипа: прихубсугульский, хангайский, степной и гобийский. Как видно, каждый из них занимает конкретный географический район в определенной природной зоне страны (рис. 1).

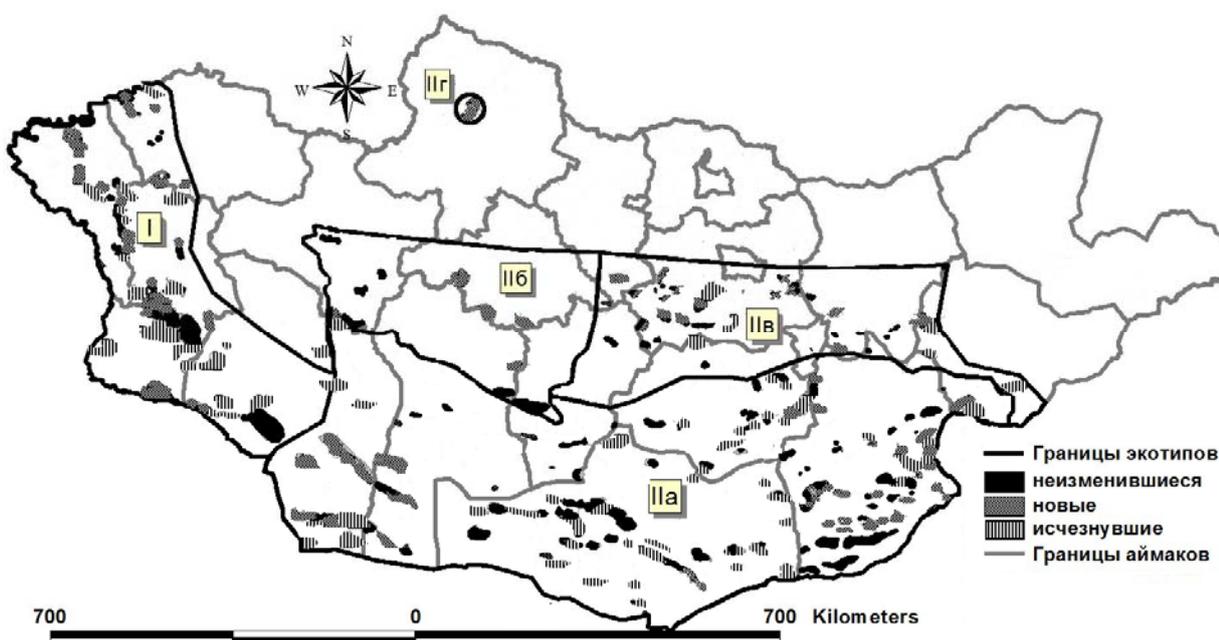


Рис. 1. Структура ареала аргали в Монголии (2001–2013 гг.)

*Условные обозначения:* Цифры означают подвиды (I – *O. ammon ammon*, II – *O. ammon darwini*; буквенные символы означают экотипы IIa – гобийский; IIб – хангайский; IIв – степной; IIг – прихубсугульский. Участки обитания на карте обозначены пятнами: сплошные черные пятна – неизменившиеся за 12 лет участки обитания, вертикальная штриховка пятен – «исчезнувшие» участки обитания, где аргали больше не встречается; серая штриховка – новые участки, появившиеся за последние 12 лет.

**Распространение и пространственная структура экотипов**

Конфигурация и размеры территории, занимаемой разными подвидами и их экотипами, существенно отличаются. Из 976 тыс. км<sup>2</sup> площади обитания аргали в Монголии менее 20% приходится на подвид алтайский горный баран, а более 80% – на гобийского барана Дарвина. Причем экотипы последнего занимают весьма разные по величине территории. Из них самая большая площадь принадлежит многочисленному гобийскому экотипу, превышающая таковую самого маленького прихубсугульского экотипа в

215 раз. Прихубсугульский экотип полностью пространственно изолирован от других. Представители остальных экотипов имеют ограниченный контакт с соседями.

Местообитания аргали в Монголии приурочены к горным открытым пространствам на различной высоте 900–4000 м над ур. м., которые при наличии подходящих условий обитания не играют большой роли. Встречаются дикие бараны в высокогорье, в среднегорных поднятиях и мелкосопочниках в зависимости от районов обитания [10, 15, 16, 21; наши данные]. Подходящие места обитания баранов из-за неоднород-

ности горного рельефа расположены мозаично, что сильно влияет на пространственную структуру их популяций. Поэтому в пределах экотипов формируются разного уровня пространственные группы животных.

Каждый экотип состоит из крупных пространственных группировок, приуроченных к определенным относительно самостоятельным большим горным массивам. Из-за пространственной консервативности аргали обмен особями между группировками одного экотипа ограничен. В свою очередь, каждая такая группировка распадается на несколько локальных групп, которые занимают отдельные горы или участки большого горного массива. Контакты между локальными группами более часты, обмен животными происходит между ними в основном в период гона и рождения молодняка. Каждая локальная группа состоит из нескольких стад, непостоянных по числу и половозрастной структуре, которые часто контактируют и смешиваются между собой, время от времени объединяются и разъединяются.

Таким образом, пространственная структура аргали имеет четкую иерархическую структуру: экотипы – крупные группировки – локальные группы – стада. Степень пространственно-временной изоляции их различна – от постоянных контактов особей стад одной локальной группировки до почти полной изолированности животных разных экотипов.

Несколько подробнее остановимся на характере размещения и пространственной структуре каждого экотипа.

**Алтайский горный баран *O. ammon ammon*** занимает горные массивы Монгольского Алтая, он представляет, как было отмечено выше, один монгол-алтайский экотип. В целом ареал его охватывает 174 тыс. км<sup>2</sup>, а площади непосредственного обитания – 18,3 км<sup>2</sup>, что составляет 19% от всей площади обитания диких баранов в Монголии. В начале XXI в. численность экотипа имеет положительный тренд. Если в 2001 г. насчитывалось 4,2 тыс. особей, то в 2009 г. их стало более 6 тыс.

На Монгольском Алтае бараны образуют пять крупных пространственных группировок, приуроченных к определенным горным системам.

Первая группировка диких баранов приурочена к северным районам хребта – горной системе Тургэн Цагаан Шувууд: Баян Ушиг, Жаргалант, Харгайт Уул, Гурван Хороо, Джид, Харгайт. Высота этих образований – 2558–3227 м над ур. м. Данная группировка баранов в 2009 г. состояла примерно из 1 тыс. особей.

Вторая крупная группировка животных обитает в местности Сийлхэм в горах высотой 2718–3621 м над ур. м.: Талдаг, Ирвист Дава, Хара Ямаат, Шар Ямаат, Бор Бургас, Гурван Гайшинсар, Мэйрин, Индэрт. Здесь насчитывается более 2 тыс. животных.

Третья группировка аргали населяет горы долины р. Кобдо: Ногоон Нуруу, Агуйт, Хурэн Хайрхан, Дод Халгат, Эзэрлэг, высота их 2474–3511 м над ур. м.

Четвертая группировка водится в средней части Монгольского Алтая: Сайрын Уул, Хух Сэрх, Бургэдэт Хайрхан, Улагчин, Бурат, Мянган Угалз (3437–4019 м над ур. м.).

Пятая группировка обитает в южных, оторванных друг от друга отрогах Монгольского Алтая: Байтаг богд, Хавтаг, Тахийн Шар Нуруу, Аж Богд (2111–3802 м над ур. м.). Здесь обитало в 2009 г. 600–650 диких баранов.

Расстояния между соседними группировками аргали различны, но порой значительны. Так, между чередой гор Монгольского Алтая до гор Байтаг, Хавтаг, Тахийн Шар Нуруу раскинулись сероземные пустынные земли шириной до 100 км. Прямые контакты через данные пустыни, где нет укрытий и возвышенностей с минимальным увлажнением, бараны совершать не могут.

Каждая из этих пяти группировок образует около 30 локальных пространственных групп, рассредоточенных по разным хребтам. А эти группы, в свою очередь, объединяют в себя животных более 250–300 стад, которые в разные сезоны года могут объединяться и делиться. Расстояние между участками обитания соседних групп составляет примерно 5–40 км. Большую часть года эти группы обитают относительно изолированно, только осенью в период гона с конца октября до конца ноября происходят контакты между ними, благодаря активным перемещениям баранов на расстояние до 10–20 км от своего стада.

Во всех районах обитания аргали на Монгольском Алтае наблюдается определенная схема распределения стад. Небольшая часть животных сосредоточивается у верхних границ леса в районах высокогорных альпийских лугов и тундр, охватывая иногда и предгольцовую и гольцовую часть высокогорий. Другая часть обитает у нижней границы альпийских лугов, которые местами довольно аридные и выглядят как высокогорные степи.

**Гобийский баран *Дарвина О. ammon darwini*** широко распространен в Монголии и занимает разные природные зоны [16, 31]. Ареал данного подвида охватывает лесную (Прихубсугулье), лесостепную (хр. Хангай), степную (вос-

точная часть центральной Монголии), пустынно-степную и пустынную (Гоби) зоны. Общая площадь ареала равна 25496,30 тыс. км<sup>2</sup>. В 2009 г. численность гобийского барана Дарвина составляла 17,1 тыс. особей, с начала столетия она выросла в 1,4 раза.

*Прихубсугульский экотип*, который приурочен к Прихубсугулю, обитает только на открытых участках северо-восточного склона хребта Хорьдол Сарьдаг в местностях Нарийн Бэлтэс (2804 м над ур. м.) и Арсай (3074 м над ур. м.). Эта популяция полностью изолирована от остальных популяций животных своего подвида. Она небольшая, занимает территорию 5,6 тыс. км<sup>2</sup> (0,3% от общей площади обитания аргали в Монголии). Она состоит из одной локальной группы (4-7 стад) во все сезоны года, насчитывающей сегодня около 30 голов. Численность его за 10 последних лет практически не изменилась, хотя до этого времени катастрофически сокращалась. Для сравнения: в 1975 г. было 700 особей. Есть опасность полного исчезновения данной популяции.

*Хангайский экотип* встречается по южным открытым экспозициям гор Хангая (Архангайский, Убурхангайские аймаки и северная часть Баянхонгорского аймака Монголии). Ареал его, включая краевые районы обитания (западная точка – местность Тудэвтэй уул, крайняя восточная точка – Хан-Хугшин уул, южная точка – Ошгигийн нуруу), составил 125,13 тыс. км<sup>2</sup>, фактическая площадь обитания – 4193,6 км<sup>2</sup>. Численность данного экотипа в 2009 г. была 1,1 тыс. особей.

Здесь аргали в настоящее время образует 4 условно выделенные группировки, границы между которыми расплывчаты. Состоит из 13 локальных групп, расстояние между соседями достигает 60-150 км. Участки обитания аргали на Хангае сильно разбросаны и сосредоточены к высокогорным местам: Отгонтэнгэр на высоте 4021 м н над ур. м. (это самая высокая точка обитания аргали в Монголии), Их Мянган – 3369 м над ур. м., Ундэр Мандал – 2896 м над ур. м., Хутаг Уул – 1731 м над ур. м., Ушгог – 2346 м над ур. м., Их Тэвш – 1859 м над ур. м., Шомбон Уул – 3330 м над ур. м., Ангархай – 3540 м над ур. м. Эти участки высокогорий наиболее нетронутые и редко посещаются людьми.

*Степной экотип O. ammon darwini* обитает в Центральном, Хэнтэйском, Сухэ-Баторском аймаках, на севере Среднегобийского, на небольшом участке северной части Гобисумбэрского, северо-восточной части Убурхангайского и на самом юге Булганского аймаков. Общая площадь распространения экотипа 157,04 км<sup>2</sup>.

Численность его в 2009 г. составляла 1,2 тыс. особей, по сравнению с 2001 г. увеличилась в 1,5 раза.

Степной экотип делится на две несколько разобщенные группировки. Одна группировка обитает в долине р. Керулен в горах среднегорья высотой 1350–1700 м над ур. м.: Гунгалуут, Дулаан Уул, Тахилгат, Дархан Уул, Язаар Уул, Салбар, Ундэр Хаан, Улаан Ундэр, Тумэн Цогт.

Особи второй группировки встречаются по отрогам гор центральной монгольской степи примерно на таких же высотах в долине р. Туул: Хангай Уул, Талын Баянгийн Хундий, Давхар Уул, Талын Баян, Жаргалант. Сюда же входят остроги гор в долине р. Тарнай гол (Давст, Баян Уул) и в долине р. Орхон (Лак Уул, Их Хорго Уул, Тольт Уул).

Эти две группировки образуют 41 локальную группу, которые в свою очередь распадаются на 300–400 стад. Расстояние между соседними локальными группами обычно бывает от 10 до 50 км, но между некоторыми оно может достигать 100-130 км.

*Гобийский экотип* занимает обширную территорию в пустынно-степной и пустынной зонах. Встречается по всей Гоби и Гобийском Алтае (Восточногобийский, Южногобийский аймаки, южная часть Среднегобийского, южных частях Убурхангайского и Баянхонгорского аймаков и в восточной части Гобиалтайского аймака) на территории 499,22 тыс км<sup>2</sup>. Самой северной границей распространения являются участки мелкосопочников Чойра, юг Сухбаатарского аймака местности Бударын Чулуу и Уха-Обо, восточной – местность Хонгор Уула, западные пределы доходят до местности Тахилтын Хутул, южная часть обитания – до местности Орвог Гашуун и Бор Толгой. В большей части они представлены пустыней, перемежающейся с хребтами Гобийского Алтая, Гурван Сайхан нуруу.

Условно нами выделены три группировки, приуроченные к Гобийскому Алтаю, пустынно-степной зоне и пустынной зоне.

В Гобийском Алтае бараны отмечены в разных местах и концентрируются в основном на самых высоких горах, имеющих высоту более 2000 м над ур. м. (1528–3590 м над ур. м.): Хундлэн Уул, Цагаа Нуруу, Улийн Овоо, Улаан Аргалант Уул, Бага Богд Уул, Дулаан Богд, Их Буга Уул, Нэмэгт, Тост, Сэврэй, Баян Бор, Зоолон, Баруун Сайхан, Дунд Сайхан, Зуун Сайхан, Хурхийн Уул.

В полупустынной части Гоби аргали отмечаются в горах Ерлог Уул – 1706 м над ур. м.,

Харат Уул – 1520 м над ур. м., Их Нарт – 1180 м над ур. м., Нартын Овоо – 1056 м над ур. м.

В пустынной части Гоби бараны обитают более или менее равномерно на небольших и средних горах, расположенных на возвышенном плато: Дэлгэ Хангай – 1913 м над ур. м., Баруун Хасар – 1093 м над ур. м., Сууж Уул – 1203 м над ур. м., Жирэмийн Уул – 1208 м над ур. м., Хатны Булаг – 1240 м над ур. м., Баруун Нарийн Уул – 1431 м над ур. м., Хутаг Уул – 1436 м над ур. м., Хар Толгой – 1247 м над ур. м., Баян Богд – 1245 м над ур. м., Аргалант Уул – 980 м над ур. м. (самая низкая высота обитания), Хаалгын Уул – 1086 м над ур. м., Их Уул – 1156 м над ур. м., Бурхтэй Уул – 1226 м над ур. м.

Гобийский экотип включает 101 локальную пространственную группу, объединяющую 800–2000 стад. Соседние группы расположены на разном расстоянии друг от друга (10–160 км) в зависимости от условий обитания.

Численность гобийского экотипа в последние десятилетия растет. В 2009 г. насчитывалось 8,7 тыс. особей, а в 2001 г. – 6,1 тыс. животных.

#### **Изменения пространственной структуры ареала аргали в XXI в.**

Из литературных данных [10, 16, 21, 15] известно, что границы и пространственная структура ареала аргали в Монголии не стабильны. В XIX–XX вв. во многих аймаках места распространения сократились, хотя в 1970–80-х гг. отмечалось расширение восточной границы ареала. На основании исследований ряда ученых и результатов наших работ было установлено, что в 1976–2001 гг. в пределах 7 аймаков Монголии (Баян-Олгий, Ховд, Говь-Алтай, Баянхонгор, Завхан, Увс, Архангай) территория обитания аргали уменьшилась, а в 34 сомонах этих аймаков он исчез. В аймаке Архангай аргали вообще прекратил свое существование, в аймаке Говь-Алтай площади обитания сократились на 62,5%,

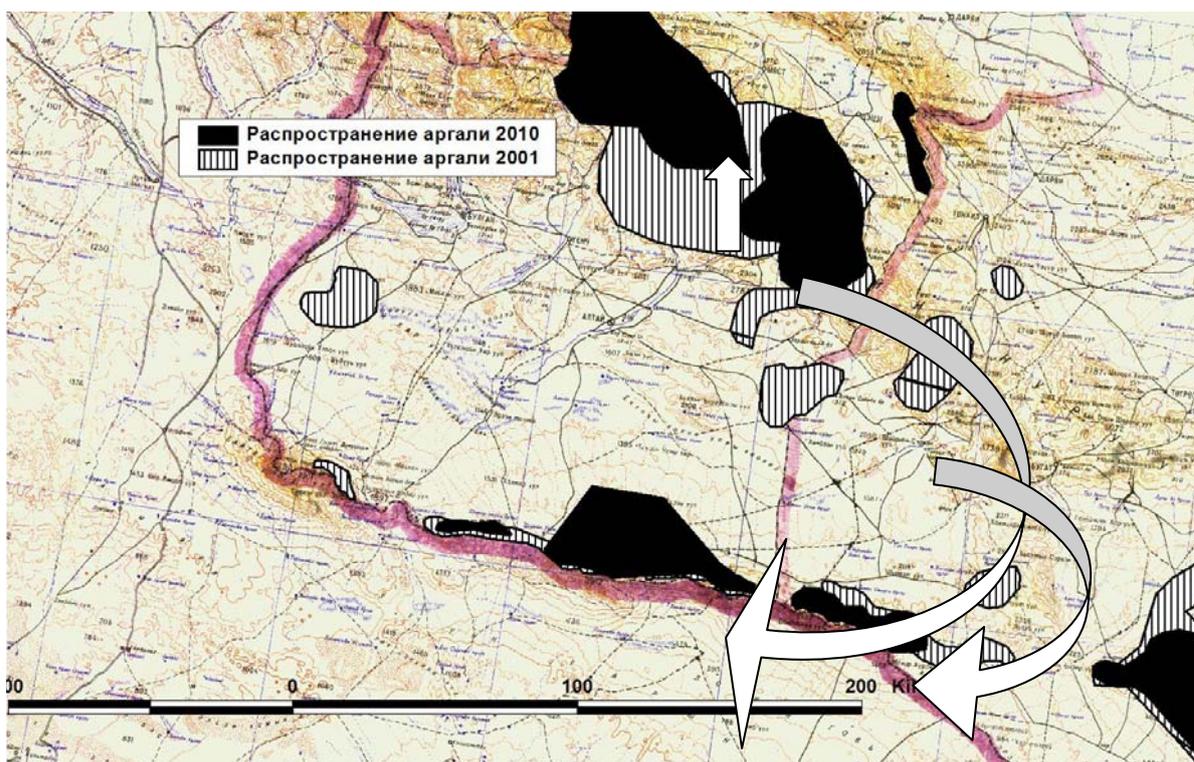
в Баянхонгоре – на 53,3%. Это привело к сокращению общей площади обитания баранов в стране за указанный период на 31,2% [5, 6].

Результаты последующих наших исследований в 2001–2013 гг. наглядно показали высокую динамичность структуры ареала и выявили особенности ее изменения. За этот относительно короткий период произошла существенная ее трансформация (рис. 1). У разных экотипов масштабы этих изменений оказались неодинаковыми, что бесспорно связано с особенностями эколого-географических условий обитания и влиянием на них локальных факторов.

У монгольско-алтайского экотипа за последнее десятилетие наблюдались заметные изменения в северной части ареала. Появилось несколько новых относительно больших участков обитания в горах Их-Тургэн-уул, Баян-Уул, Цэнгэл-Хайрхан-Уул. Сюда, по-видимому, перекочевала часть баранов с хребта Хухэ-Сэрхийн-Нуруу, испытывающих все большее беспокойство со стороны увеличивающегося в численности домашнего скота бассейна р. Буян-Гол.

В центральной части Монгольского Алтая произошло сокращение площадей в результате исчезновения аргали в долинах р. Уенч-Гол и Бодонч-Гол, не выдержавшего конкуренцию с домашними овцами. Отсюда бараны перекочевали в горы Байтаг-Богд-Уул, хребет Хавтаг-Нуруу и хребет Тахийн-Шар-Нуруу. По утверждениям местного населения, животные попадают на эти отдаленные хребты, расположенные западнее от центральной части Монгольского Алтая, через юго-восточные районы (Мянган Угалзат, Алаг Хайрхан), огибая пустыни по непрерывным грядам отрогов и мелкосопочников (рис. 2).

Наиболее стабильная площадь сохранилась на самой южной окраине ареала (хребты Таян-гийн-Нуруу, Аж-Богд Уул).



**Рис. 1.** Перераспределение районов обитания аргали в центральной части Монгольского Алтая в 2001–2010 гг.

Бараны *прихубсугульского экотипа* в настоящее время концентрированы в предгорьях хребта Хорьдол сарьдаг. Общая структура ареала заметно не изменилась за время наших исследований, но численность животных за последние десятилетия сократилась в 5-6 раз.

У *хангайского экотипа* за 2001–2010 гг. произошли явные изменения в характере размещения внутри ареала. Если в начале столетия аргали обитали в северо-западных и юго-западных отрогах Хангая, то к 2010 г. они заняли новые места по узким долинам мелких рек и ручьев между склонами гор в северо-восточных частях Центрального Хангая. В результате у этого экотипа территория распространения расширилась.

У *степного экотипа* в последние годы происходит активное расширение границы ареала в северном, северо-восточном и восточном направлениях. Например, бараны стали встречаться в сомоне Хашаат Архангайского аймака, в сомонах Гурванбулаг и Дашинчилэн Булганского аймака, в сомонах Лун, Ундэрширээт, Эрдэнэсант, Дэлгэрхаан, Бурэн, Баян-Унжул, Алтанбулаг, Эрдэнэ, Баян, Баяндэлгэр Центрального аймака, Дэлгэрхаан, Дархан, Баянмунх, Галшар, Мурен Хэнтэйского аймака, в сомонах Гурванбулаг и Дашинчилэн аймака Булган, в сомонах Мунххаан, Тувшинширээ, Баяндэлгэр, Онгон, Дарьганга, Тумэнцогт Сухэбаатарского аймака.

Животные, участвующие в освоении новых районов степной зоны, являются представителями не только степного экотипа, но и соседней гобийской популяции.

У *гобийского экотипа* отмечены наиболее существенные изменения в пространственной структуре области распространения, связанные с резким увеличением поголовья домашнего скота вблизи источников воды. Обострилась конкуренция, повысился фактор беспокойства (люди, собаки, техника для разработки минеральных ресурсов и т.д.). Естественно уменьшились оптимальные площади обитания, которые вынудили диких баранов покинуть эти места. Довольно много новых участков они освоили в мелкосопочниках пустыни на юге Дорнодгобийского аймака (Борхойн-Тал, г. Хутаг-Уул и др.), на юго-западе Говьалтайского аймака (хр. Эдрэнгийн-Нуруу, горы Атас-Богд-Уул, Чингис-Уул и др.). Часть зверей перекочевала на север в степную зону.

В итоге в полупустынной зоне за 10 лет новых участков обитания аргали так и не появилось, резко сократилось общее число обжитых мест. В пустынной зоне появились новые участки обитания в западной и восточной ее частях в результате перегруппировок некоторых стад. Сюда также перекочевали бараны из полупустынной зоны.

## Заключение

Итак, можно отметить следующие особенности в структуре ареала аргали в Монголии. Дикие бараны занимают горные открытые пространства на различной высоте практически во всех природных зонах страны. Характерно их мозаичное распределение, связанное с характером неравномерного размещения горных систем и подходящих в них местообитаний. Это способствовало формированию разных по уровню иерархических пространственных групп животных: экотипы – крупные группировки – локальные группы – стада.

Современное состояние ареала и численности разных экотипов различно. За 2001–2010 гг. в пространственной структуре ареала аргали Монголии произошли существенные изменения, особенно степного и гобийского экотипов. Наблюдалось расширение границ ареала в северном, северо-восточном и восточном направлениях в степной зоне, а также пустынной зоне в восточном. Значительно трансформировалась структура внутри области распространения почти каждого экотипа, за исключением прихубсугульского. В этом плане заметные изменения произошли в пространственной структуре хангайского и степного экотипов и большей части гобийского экотипа.

Основным отрицательным фактором изменений структуры ареала выступает домашний скот, численность которого значительно увеличилась в местах обитания диких баранов. В отдельных районах отрицательное влияние оказала разработка новых участков минерального сырья, особенно добыча угля и золота. Ухудшение условий обитания вынудило аргали осваивать новые районы и участки, где меньше скота и фактора беспокойства. Освоение новых мест сопровождается раздроблением групп на мелкие стада из-за пространственной ограниченности оптимальных мест обитания. Это может негативно отразиться на устойчивости локальных популяций.

В целом, численность аргали всех экотипов, за исключением прихубсугульского, имеет тенденцию к росту. Однако многие группы и стада диких баранов из-за влияния антропогенных факторов оказались в районах не с самыми лучшими условиями обитания. Особого внимания заслуживает прихубсугульский экотип, находящийся в критическом состоянии. Любой отрицательный фактор может стать губительным для него. Необходима разработка дополнительных специальных мер восстановления численности и охраны этого экотипа.

## Литература

1. Оценка качества среды обитания алтайского горного барана (*Ovis ammon ammon*) в северной части его ареала (юго-восток республик Алтай) / Абагуров Б.Д. и др. // Global change and Uvs nuur. International conference. – Ulaangom: Mongolia, 1999. 176-183.
2. Абрамов С.А., Фалеев В.И. Поведение алтайского горного барана-аргали (*Ovis ammon ammon*) при разведении в неволе // Состояние териофауны в России и ближайшим зарубежье. – Москва, 1996. – С. 5-6.
3. Амгаланбаатар С., Ридинг Р., Ганчимэг Ж. Аргаль хонь (*Ovis ammon*) хамгаалал ба түүний менежментийг сайжруулах зарим асуудал = Некоторые вопросы охраны аргали (*Ovis ammon*) и улучшения ее организации // Монгол орны аргаль хонийг хамгаалах стратеги төлөвлөлт, эмхтгэл. – Улаанбаатар, 2000. – Х. 16-20 (на монг. яз.).
4. Монгол орны аргаль хонины (*Ovis ammon* L., 1758) нөөцийн үнэлгээ, тархац, сүрэлгэл, популяцийн бүтэц = Распространение, структура популяций и стада аргали (*Ovis ammon* L., 1758) в Монголии / Амгаланбаатар С. [et.al.] // ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. – 2002. – № 23. – Х. 43-50 (на монг. яз.).
5. Амгаланбаатар С., Ридинг Р.П., Доржиев Ц.З. Динамика состояния популяций аргали (*Ovis ammon*) в Монголии (1975–2009 гг.) // Вестник Бурятского государственного университета. – Вып. 4. – 2012. – С. 105-108.
6. Амгаланбаатар С., Ридинг Р.П., Доржиев Ц.З. Экология горного барана (*Ovis ammon*) в заказнике «Их нарт», Монголии // Вестник Бурятского государственного университета. – Вып. 4. – 2012. – С. 109-112.
7. Андреев В.И. Проблемы охраны горных баранов Тянь-Шаня // Редкие виды млекопитающих фауны СССР и их охрана. – М., 1983. – С.155-157.
8. Антипин В.М. Экология, происхождение и распространение диких баранов Казахстана // Изв. Ан. Каз. ССР. Сер. Зоол. – 1947. – Вып. 6. – С. 3-32.
9. Анчифиров П.С., Присяжнюк В.Е. Алтайский аргали // Редкие и исчезающие виды и подвиды млекопитающих в фауне СССР. – Намечаемые к включению в IUCN Красную книгу. – 1991. – Деп. В ВИНТИ 14.02.92. – №497-В-92. – М., 1992. – С. 24-27.
10. Банников А.Г. Млекопитающие Монгольской Народной Республики. – М.: Изд-во АН СССР. – 1954. – 669 с.
11. Бербер А.П. Горный баран (*Ovis ammon collium*) в центральном Казахстане (биологические основы сохранения): автореф. дис. канд. биол. наук. – М., 1999. – 24 с.
12. Гептнер В.Г., Насимович А.А., Банников А.Г. Млекопитающие Советского Союза. Парнокопытные и непарнокопытные. – М.: Высшая школа. – 1961. – Т.1. – 776 с.
13. Дуламцэрэн С. Определитель млекопитающих МНР. – Улаанбаатар, 1970.

14. Жирнов Л.В., Ильинский В.О. Большой гобийский заповедник- убежище редких животных пустынь Центральной Азии. – М., 1985. – 129 с.

15. Стратегия сохранения копытных аридных зон Монголии / Жирнов Л.В. и др. // Биологические ресурсы и природные условия монголии // Труды совместной российско-монгольской комплексной биологической экспедиции. – Т. XLV. – М., 2005.

16. Львов И.А. К экологии архара из Восточной гоби // Бюл. МОИП. Отд. Биол. – 1981. – Т.86, – Вып. 6. – С. 10-19.

17. Соколов В.Е., Неронов В.М., Лушекина А.А. Современное состояние и перспективы охраны млекопитающих Монголии // Экология и природопользование в Монголии. – Пушино, 1992.

18. Сопин Л.В. Дикая баран Южной сибиря: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Иркутск, 1975. – 23 с.

19. Сопин Л.В., Сухбат Х. Таксономический ранг аргали Монгольского и Гобийского Алтая // Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана. – М., 1983. – С. 213-215.

20. Тумэннасан Х., Батцэцэг Ч., Одбаяр Ч. Хорьдол сарьдагийн аргаль хонь (*Ovis ammon*)-ны популяцийн генетик бүтэц // бичмэл тайлан. – 2010.

21. Федосенко А.К. Архар в России и сопредельных странах (состояние популяций, экология, поведение, охрана и хозяйственное использование). – М., 291 с.

22. Цалкин В.И. Горные бараны Европы и Азии. – 1951.

23. Эргэдэндагва Д. Говь-Алтайн Бага Богд уулан дахь аргаль угалзын тархалт // ШУ. – №4. – С. 65-71.

24. Эргэдэндагва Д. Монгол орны аргаль янгирын тархалт, махны гарц ба химийн анализ // ХА-АДС-ийн ЭШБ. – №9:109-116.

25. Amgalanbaatar S., Richard Reading P., Dorzhiev Ts.Z. Argali sheep (*Ovis ammon*) current

population level and the issues of trophy hunting in Mongolia // Вестник Бурятского государственного университета. Спецвыпуск В. – 2012. – С. 290-293.

26. Lushekina A.A. Unpublished report. Office of Scientific Authority, US Fish and Wildlife Service, Arlington, Virginia, USA, 1994.

27. Mallon D.P. Wild sheep in Mongolia // Northern Wild Sheep and Goat Council, special report Wild Sheep, 1985. – P. 179-187.

28. Caprinae status in Mongolia / Mallon D.P., Dulamtseren S., Bold A., Reading R.P. and S. Amgalanbaatar // in: Wild Sheep and Goats and Their Relatives: Status Survey and Conservation Action Plan for Caprinae, D.M. Shackleton (ed.) and the IUCN/SSC Caprinae Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland. – 1997. – P. 193-201.

29. McCarty T., Amgalanbaatar S. Argali status in Khokh Serkh range // Report for «Mongolian Biodiversity project», UNDP Mongolia. – 1993.

30. Lushekina A.A. The status of argali in Kirgizstan, Tadjikstan and Mongolia / Geist V., On the taxonomy of giant sheep (*Ovis ammon* Linnaeus, 1758) // Can. J. Zool. 69. 1991. Pp. 706-723.

31. Reading R.P., Amgalanbaatar S., Mix H. Recent Conservation Activities for Argali (*Ovis ammon*) in Mongolia. – Part 2. – Caprinae January 1999: 1–4.

32. Genetic Structure of Argali Sheep Populations in Mongolia / Tserenbataa Ts. Et. al. Poster presented at Workshop on Caprinae Taxonomy, Ankara, Turkey, 8–10 May 2000. IUCN Caprinae Specialist Group, Gland, Switzerland.

33. A genetic comparison of populations of argali sheep (*Ovis ammon*) in Mongolia using the ND5 gene of mtDNA Implications for conservation / Tserenbataa T. et. al. // Molecular ecology. – 2004. – 13:1333-1339.

**Амгаланбаатар Сух**, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории экологии млекопитающих Биологического института АН Монголии. Тел.: 976-99176580. E-mail: amgalanbaatars@yahoo.com.

**Доржиев Цыдыпжап Заятуевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и экологии Бурятского государственного университета. E-mail: tsydypdor@mail.ru

**Ричард Ридинг**, профессор Денверского университета США, заместитель президента зоологического фонда Денвера. E-mail: rreading@denverzoo.org

**Amgalanbaatar Sukh**, candidate of biological sciences, research fellow, laboratory of mammals ecology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences. Ph.: 976-99176580. E-mail: amgalanbaatars@yahoo.com;

**Dorzhiev Tsydypzhap Zayatievish**, doctor of biological sciences, professor, head of department of zoology and ecology, Buryat State University. E-mail: tsydypdor@mail.ru

**Richard P. Reading (Ph.D)**, professor, Denver Zoological Foundation, Deputy President of the Denver Zoological Foundation. E-mail: rreading@denverzoo.org

УДК 595.762

© Т.Л. Ананина, Р.А. Суходольская

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ МОРФОМЕТРИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИЙ *CARABUS ODORATUS BARGUZINICUS* SHIL, 1996 (*CARABIDAE, COLEOPTERA*), В ВЫСОТНОМ ГРАДИЕНТЕ БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА

На основании взаимосвязи высотной изменчивости морфометрической структуры выборок популяций *Carabus odoratus barguzinicus* Shil., 1996 (эндемика и доминанта Баргузинского хребта) и характера его местообитаний произведена оценка факторов, влияющих на морфометрические признаки.

**Ключевые слова:** жуужелицы, морфометрическая структура, высотный градиент, местообитание.

T.L. Ananina, R.A. Sukhodolskaya

**EVALUATION OF FACTORS DETERMINING MORPHOMETRIC STRUCTURE OF *CARABUS ODORATUS BARGUZINICUS* SHIL., 1996 (CARABIDAE, COLEOPTERA) POPULATIONS IN BARGUZINSKY RANGE ALTITUDINAL GRADIENT**

*The evaluation of factors influencing on morphometric features has been done on the basis of interrelation between altitude changeability of sampling the morphometric structure of populations of Carabus odoratus barguzinicus Shil., 1996, the endemic and dominant in Barguzin range, and a character of its habitats.*

**Keywords:** carabus (ground beetles), morphometric structure, altitude gradient, habitat.

Экологическая морфология обычно используется для выяснения взаимосвязей, которые не могут быть определены другими методами и не поддаются экспериментальной проверке [1, 2]. Высотный градиент в экологических исследованиях показателен для изучения отклика биоты на влияние различных факторов среды [3]. При анализе закономерностей влияния высотного градиента на животных возможно использование морфометрических признаков тела насекомых [4, 5].

Представители семейства жуужелиц по разнообразию, численности и биомассе играют в экосистемах важную роль [6]. По результатам количественных учетов на высотном трансекте Баргузинского хребта на долю жуужелиц приходится до 70% среди остального населения беспозвоночных герпетобия. В качестве модельного вида для наших исследований был избран *Carabus odoratus barguzinicus* Shil., 1996. По плотности населения он имеет значительное представительство (17,6%) во всем градиенте высотного ряда [7]. Кроме того, это наиболее крупный из жуужелиц вид, удобный в измерении и для различных экологических исследований.

С помощью статистических методов анализа сделана попытка оценки воздействия факторов окружающей среды на морфометрическую структуру популяций жуужелиц *C. odoratus* высотного ряда местообитаний Баргузинского хребта.

**Материалы и методы.** Сбор и количественный учет напочвенных беспозвоночных за период исследования (1988–2012 гг.) осуществляли методом почвенных ловушек Барбера [8]. Выборки жуужелиц для морфометрических измерений взяты из 10 биотопов высотного трансекта

Баргузинского хребта (458–1700 м над ур. моря) (рис. 1).

Индивидуальные обмеры жуужков проводились по признакам: длина надкрылий (А), ширина надкрылий (Б), длина переднеспинки (В), ширина переднеспинки (Г), длина головы (Д), расстояние между глаз (Е) проводили бинокулярным микроскопом МБС-9. Всего проанализировано 1400 особей.

Гидротермическая характеристика климата местообитаний высотного ряда в период активности насекомых и вегетации растений (июнь–сентябрь), особенности биотопов представлены в монографиях Т.Л. Ананиной [9, 10]. Изменения температуры толщи воздуха синхронны с температурами поверхности почвы, они уменьшаются с увеличением высоты пробной площади над уровнем моря.

При подъеме в горы прослеживается последовательное увеличение сумм атмосферных осадков (в три раза больше в гольцовой части, чем у подножия хребта), чего нельзя сказать о распределении влажности почвы, которую определяют атмосферные осадки, грунтовые и почвенные воды, и о температуре почвенных горизонтов. Наиболее увлажненная почва отмечена в осиннике бадановом и кедровнике бадановом (56% и 52% соответственно, среднедекадные данные) в нижней части горно-лесного пояса, наименее – в березняке парковом и тундре лишайниковой (38% и 39%) в подгольцовье и гольцах. Почва прогревается лучше в кедраче черничном, тундре черничной и парковом березняке (13,3 °С, 10,4 °С и 10,2 °С – среднемесячные данные), хуже – в тундре лишайниковой и в пихтарнике черничном (7,9 °С и 8,2 °С).



Рис. 1. Расположение исследуемых биотопов на высотном трансекте Баргузинского хребта

В качестве показателя количественной меры взаимосвязей параметров «местообитание – морфометрические признаки» применяли ранговый коэффициент корреляции Кендалла ( $r_t$ ), рассчитанный в программе Statistica 6.0. При обработке материала применяли погодноклиматические и популяционные (плотность видового населения) факторы. Для описания состояния местообитаний на всех площадках с использованием термохронов (логгеры DS1921) фиксировали температуры приземного слоя воздуха и поверхности почвы ( $^{\circ}\text{C}$ ) (среднюю, минимальную, максимальную) в течение всего календарного года. Температуру почвенных горизонтов на глубине 5 см и 10 см с момента схода снега и до его выпадения (май – сентябрь) измеряли почвенными термометрами Савинова ( $^{\circ}\text{C}$ ). В зимний период осуществляли замеры глубины снежного покрова, в летний – уровня выпадения атмосферных осадков (мм). Оценку влажности почвы (%) проводили в лабораторных условиях весовым методом.

Для регистрации внутригодовых изменений климатического режима, помимо обычных показателей, были использованы расчетные индексы: длительность безморозного периода (количество дней с положительными средними температурами воздуха), продолжительность залегания снежного покрова (дни), фенологические даты

окончательного перехода минимальной температуры воздуха выше и ниже отметки  $0^{\circ}\text{C}$  (весна, осень), даты оттаивания почвы на глубине 5 см.

Увлажненность местообитаний (гидротермические коэффициенты Селянинова и Рубцова) [11], проективное покрытие поверхности почвы мхами и лишайниками (%), освещенность (сомкнутость крон, баллы) рассматривали при характеристике местообитаний *S. odoratus*. Для описания состояния популяций использовали интегральный показатель – среднегодовую плотность населения (количество особей на 100 ловушко/суток).

Все эти характеристики суммируют эффекты длительного воздействия популяционных и средообразующих факторов, поэтому рассмотрение их действия на морфометрическую структуру жужелиц представляет интерес.

В таблицу включены все статистически достоверные коэффициенты корреляции  $r_t$ , оценивающие взаимосвязь факторов среды и промеры тела выборки жужелиц (табл. 1).

Расчеты показали значительную отрицательную корреляцию морфометрических признаков относительно высоты над уровнем моря – длины и ширины надкрылий, длины переднеспинки и расстояния между глаз уменьшаются с набором высоты, т.е. жуки становятся более

«коренастыми» (табл. 1). Полученные результаты подтвердили выводы, сделанные нами ранее методом дискриминантного анализа, что по морфометрическим признакам популяции *C. odoratus*, обитающие в биотопах нижней части высотного ряда, четко отличаются от расположенных выше (уровень достоверности дискриминации  $p < 0,001$  при  $\lambda = 0,7$ ) [2]. Как видно из таблицы, на морфометрическую структуру негативное влияние оказывает глубина и продолжительность залегания снежного покрова в зимне-весенний период (в высокогорье эти параметры превышены в 3-4 раза по сравнению с побережьем). Имеется отрицательная взаимосвязь с датой оттаивания верхнего слоя почвы (в тундре лишайниковой этот процесс задерживается на месяц по сравнению с побережьем Байкала), влажностью почвы, летними атмосферными осадками.

Обнаружены положительные достоверные связи метрических показателей в популяциях *C. odoratus* с минимальными температурами на почве во второй половине лета, с прогревом верхних слоев почвы (период откладки яиц и развития личинок первого возраста), со средними осенними температурами воздуха (стадии развития личинок второго и третьего возраста и формирования куколки). Позитивная связь прослеживается с датой наступления заморозков, которая существенно разнится (на 2-3 недели) в высокогорье и на побережье, продолжительностью безморозного периода (затяжной осенью), средними температурами воздуха зимой (при устойчивом снежном покрове низкие температуры не оказывают заметного влияния на жуков в состоянии диапаузы).

Таблица 1

Оценка выявленных связей экологических факторов с морфометрической структурой популяций *C. odoratus* в высотном градиенте Баргузинского хребта ( $p > 0,05$ )

Факторы	Метрические признаки	$r_t$ (амплитуда значений)
Высота над уровнем моря	А, Б, В, Е;	-(0,71-0,80)
Средние температуры воздуха (1 декада сентября – 1 декада ноября)	А, Б, В, Г, Е;	+(0,8-1,0)
Дата осеннего устойчивого перехода средних температур воздуха ниже отметки 0° С	Б, Е	+(0,55-0,61)
Длительность безморозного периода (минимальных температур толщи воздуха)	А, Б, В, Е;	+(0,62-0,69)
Минимальные температуры на почве (2 декада июля – 1 декада октября)	А, Б, В	+(0,61-0,81)
Минимальные температуры на почве (2 декада ноября – 1 декада апреля)	А, Б, В	-(0,71-0,90)
Температура почвенного горизонта 5 см (июнь-август)	А, Б, В, Д, Е;	+(0,62-0,71)
Температура почвенного горизонта 10 см (июнь-август)	А, Б, В, Е;	+(0,62)
Средняя среднезимняя температура воздуха (декабрь-февраль)	А, Б, В, Г	+(0,57-0,85)
Дата оттаивания почвы на глубине 5 см	А, Б, В, Г, Д, Е	-(0,82-0,87)
Влажность почвы	А, Б, В, Е	-(0,55-0,66)
Сумма выпадения атмосферных осадков (июнь-август)	А, Б, Г, Д, Е	-(0,55-0,72)
Глубина снежного покрова (март)	А, Б, В, Е	-(0,58-0,65)
Продолжительность залегания снежного покрова	А, Б, В,	-(0,62-0,77)

Не обнаружены корреляционные связи с фактором «плотность популяций», вероятно, из-за общей невысокой численности жужелиц в континентальном климате Северо-Восточного Прибайкалья. Такие факторы, как средние температуры воздуха (1 декада мая – 3 декада августа), минимальные температуры на почве (2 декада апреля – 1 декада июля), гидротермические коэффициенты Селянинова и Рубцова, проективное покрытие мхами и лишайниками, освещенность биотопа, возможно, не оказывают су-

щественного влияния на размеры жуков, так как не выявляют достоверных связей с морфометрическими признаками. Отсутствие взаимосвязи с этими показателями пока не поддается логической интерпретации, их значимость можно будет оценить, сравнивая соответствующие сборы из других регионов.

В результате проведенного анализа установлено, что морфометрическая структура популяций жужелиц *C. odoratus* в высотном градиенте Баргузинского хребта определяется ком-

плексом гидротермических факторов. Позитивное воздействие на морфометрическую структуру популяций в наибольшей степени оказывает тепловой фактор, а негативное – фактор влажности.

#### Литература

1. Koivula S.M. Evolution of insect life histories in relation to time constraints in seasonal environments. – Oulu: University of Oulu, 2011. – 70 p.
2. Ананина Т.Л., Суходольская Р.А. О межпопуляционных связях жуков (Coleoptera, Carabidae) в высотном-поисном градиенте экосистем Баргузинского хребта (на примере *Carabus odoratus barguzinicus* Shil., 1996) // XIV съезд Русского энтомологического общества, Санкт-Петербург, 27 августа – 1 сентября 2012 г.: материалы съезда. – СПб., 2012. – С. 19.
3. Мордкович В.Г. Основы биогеографии. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 236 с.
4. Chown S.L., Klok C.J. Altitudinal Body Size Clines: Latitudinal Effects Associated with Changing Seasonality // *Ecography*. – 2003. – V. 26, № 4. – P. 445-455.
5. Venn S. Morphological responses to disturbance in wing-polymorphic carabid species (*Coleoptera*:

*Carabidae*) of managed urban grasslands // *Baltic Journal of Coleopterology*. – 2007. – V. 7(1). – P. 51-60.

6. Михайлов Ю.Е. Специфика горных фаун филофагов на примере жуков-листоедов (*Coleoptera, Chrysomelidae*) Урала и гор Южной Сибири: автореф. дис. ... д-ра биолог. наук. – М., 2010. – 40 с.
7. Ананина Т.Л. *Carabus odoratus barguzinicus* Shil. (*Carabidae, Coleoptera*) как объект исследования многолетней динамики численности в экосистемах Баргузинского хребта // *Байкальский зоологический журнал*. – 2012. – № 1(9). – С. 15-18.
8. Barber H. Traps for cave-inhabiting insects // *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* – 1931. – V. 46. – P. 259-266.
9. Ананина Т.Л. Жуки западного макросклона Баргузинского хребта. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 201 с.
10. Ананина Т.Л. Динамика численности жуков в горных условиях Северо-Восточного Прибайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2010. – 136 с.
11. Щербакова Л.Н., Осетров А.В., Бондаренко Е.А. Лесная энтомология: учебно-методическое пособие. – СПб.: ЛТА, 2006. – 61 с.

**Ананина Татьяна Львовна**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник. Федеральное бюджетное учреждение «Заповедное Подлеморье». Тел. (3012) 44-17-24. E-mail: a\_ananin@mail.ru

**Суходольская Раиса Анатольевна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан. Тел./факс (843) 299-35-12. E-mail: ra5suh@rambler.ru

**Ananina Tatyana Lvovna**, candidate of biological sciences, leading researcher. Federal Budget Organization «Zapovednoe Podlemorye». E-mail: a\_ananin@mail.ru

**Sukhodolskaya Raisa Anatolevna**, candidate of biological sciences, senior researcher. Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences. E-mail: ra5suh@rambler.ru

УДК 595.132:597/599

© Д.Р. Балданова, Т.Р. Хамнуева

### **SPAULIGODON PSEUDOEREMIASI (NEMATODA: OXIURIDA: PHARYNGODONIDAE) У МОНГОЛЬСКОЙ ЯЩУРКИ ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Дано описание *Spauligodon pseudoeremiasi* из заднего кишечника монгольской ящурки Забайкалья. Определена относительная численность вида в популяциях монгольской ящурки. Даны морфометрические показатели *S. pseudoeremiasi*.

**Ключевые слова:** нематоды, *Spauligodon pseudoeremiasi*, рептилии, монгольская ящурка, морфология, зараженность.

D.R. Baldanova, T.R. Khamnueva

### **SPAULIGODON PSEUDOEREMIASI (NEMATODA: OXIURIDA: PHARYNGODONIDAE) AT EREMIAS ARGUS OF TRANSBAIKALIA**

*Spauligodon pseudoeremiasi* from the large intestine of *Eremias argus* Peters of Transbaikalia are described. The relative number of species in populations of *Eremias argus* has been defined. The morphometric indices of *S. pseudoeremiasi* are given.

**Keywords:** nematoda, *Spauligodon pseudoeremiasi*, reptiles, *Eremias argus*, morphology, infestation.

При гельминтологическом исследовании монгольской ящурки *Eremias argus* Peters, 1869

в большом количестве была обнаружена нематода, определенная как *Spauligodon*

*pseudoeremiasi* Sharpilo, 1976. Единственное гельминтологическое исследование монгольской ящурки, где впервые у этого вида отмечена нематода *S. pseudoeremiasi* на территории Забайкалья, проведено В.Н. Шарпило [1].

Монгольская ящурка широко распространена в восточной части Монголии, в Китае, в западной части Корейского полуострова. В России это пресмыкающееся имеет локальное распространение: она населяет в Бурятии территорию от Селенгинского среднегорья до г. Улан-Удэ, в Читинской области отмечена только в районе Торейских озер.

Целью работы было установление зараженности монгольской ящурки *E. argus* Peters, 1869 Забайкалья *S. pseudoeremiasi* и описание морфологии этого вида.

Монгольская ящурка была отловлена в окрестностях г. Улан-Удэ в 2009–2013 гг. в 3 точках: Иволгинская котловина, Колобки и 113 квартал. Исследовано методом полного гельминтологического вскрытия [2] 205 экз. *E. argus* (взрослые – 125 экз., сеголетки – 80 экз.).

Фиксацию и изготовление тотальных препаратов проводили в соответствии с методическими рекомендациями И.Е. Быховской-Павловской [3]. Промеры гельминтов сделаны на микроскопе Axiostar Plus в программе Axiovision (Carl Zeiss).

*S. pseudoeremiasi* – нематода средних размеров с поперечной исчерченностью. Хорошо выражен половой диморфизм, самцы заметно короче и тоньше (табл. 1). Рот с тремя губами. Имеются латеральные крылья. Пищевод стоит из корпуса, короткой шейки и хорошо выраженного бульбуса. *Кишечник у основания пищевода расширен. Экскреторное отверстие окружено кутикулярным валиком.*

*Самец* (10 экз.). Бурса прикрывает две пары крупных сосочков (пре- и постклоакальные), третья пара сосочков расположена на основании шиловидного хвостового отростка. Спикулы нет.

*Самка* (6 экз.). Вульва на уровне бульбуса. Яйца веретеновидные, слегка уплощенные с одной стороны, с крышечками на обоих полюсах.

Таблица 1

Морфологические показатели *S. pseudoeremiasi* от ящурки монгольской, Улан-Удэ и *S. pseudoeremiasi* от ящурки разноцветной, Украина (1) (в мм)

Показатели	<i>S. pseudoeremiasi</i> от ящурки монгольской, Улан-Удэ		<i>S. pseudoeremiasi</i> от ящурки разноцветной, Украина (1)	
	Самцы (10 экз.)	Самки (6 экз.)	Самцы	Самки
Длина тела	1,8 – 2,7	5,0-5,7	1,7-2,3	4,2-5,1
Ширина тела	0,08 – 0,22	0,57-0,67	0,18-0,22	0,48-0,56
Длина пищевода	0,22-0,35	0,34-0,38	0,33-0,34	0,46-0,50
Длина бульбуса	0,090 – 0,067	0,097-0,103	0,066-0,074	0,088-0,093
Ширина бульбуса	0,056-0,085	0,111-0,115	0,071-0,077	0,110
Длина шиловидного отростка	0,23-0,44	0,54-0,57	0,27-0,36	0,60-0,85
Расстояние от переднего конца тела до экскреторной поры отверстия	0,44-0,66		0,58-0,85	
Расстояние от переднего конца тела до вульвы		0,50-0,98		
Длина яйца		0,142-0,159		
Ширина яйца		0,035-0,043		

*S. pseudoeremiasi* специфичен для семейства ящериц, он отмечен у ящурки *разноцветной, глазчатой, монгольской, персидской, гобийской, быстрой* [1].

*S. pseudoeremiasi* является доминантным видом в гельминтофауне монгольской ящурки по индексу обилия. Зараженность монгольской ящурки *S. pseudoeremiasi* достигала 88,9% с индексом обилия 17,6 экз. Локализация – задний отдел кишечника.

#### Литература

1. Шарпило В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР. – Киев: Наукова думка, 1976. – 288 с.
2. Ивашкин В.М., Контримавичус В.Л., Назарова Н.С. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М.: Наука, 1971. – 123 с.
3. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. – Л., 1985. – 120 с.

**Балданова Дарима Ринчиновна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии и систематики животных, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. E-mail: darima\_baldanova@mail.ru

**Хамнуева Татьяна Романовна**, кандидат биологических наук, вед. инженер лаборатории экологии и систематики животных Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. E-mail: khamnu@mail.ru

**Baldanova Darima Rinchinovna**, candidate of biological sciences, senior researcher, laboratory of ecology and animals taxonomy, Institute of General and Experimental Biology, SB RAS. E-mail: darima\_baldanova@mail.ru

**Khamnueva Tatiana Romanovna**, candidate of biological sciences, chief engineer, laboratory of ecology and animals taxonomy, Institute of General and Experimental Biology SB RAS. E-mail: khamnu@mail.ru

УДК 595.789

© С.Ю. Гордеев, А.В. Филиппов

### НОВЫЕ НАХОДКИ ДНЕВНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA, DIURNA) НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

*В статье приводятся два новых для Западного Забайкалья вида дневных бабочек: *Apatura ilia* ([Denis et Schiffermüller], 1775), *Phengaris kurentzovi* Sibatani, Saigusa et Hirowatari, 1994.*

**Ключевые слова:** Западное Забайкалье, Бурятия, Онохой, *Apatura ilia*, *Phengaris kurentzovi*.

S.Yu. Gordeev, A.V. Filippov

### NEW FINDINGS OF BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA, DIURNA) IN THE TERRITORY OF THE WESTERN TRANSBAIKALIA

*The article describes two new species of the butterflies group for Western Transbaikalia: *Apatura ilia* ([Denis et Schiffermüller], 1775), and *Phengaris kurentzovi* Sibatani, Saigusa et Hirowatari, 1994.*

**Keywords:** Western Transbaikalia, Buryatia, Onokhoy, *Apatura ilia*, *Phengaris kurentzovi*.

В последние годы в Западном Забайкалье (Республика Бурятия) отмечено несколько видов, неизвестных здесь ранее: *Aporia hippia* (Bremer, 1861), *Apatura metis* Freyer, 1829, *A. iris* (Linnaeus, 1758), *Pseudophilotes vicrama* (Moore, 1865) [1], *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) [3], *Melitaea sutschana* Staudinger, 1892 [4]. Позднее на территории этого региона нами было обнаружено ещё два новых вида из группы Diurna.

*Apatura ilia* ([Denis et Schiffermüller], 1775) – переливница малая.

Материал: 108°00' в.д., 52°03' с.ш., 25 км северо-восточнее г. Улан-Удэ, окрестности пос. Онохой, район с. Онохой-Шибирь, 16.07.2008 – 3 самца.

Амфипалеарктический неморальный вид, представленный забайкальско-амурским подвигом *A. i. praeclara* Vollow, 1930. В Забайкалье он приурочен к предгорно-низкогорным разреженным мелколиственным лесам [2]. Основной лёт имаго происходит в конце июня – первой половине июля. Бабочки обычны, часто многочисленны в восточной части Забайкалья – от ниж-

него и среднего течения Аргуни до нижнего течения Онона. Так, в окрестностях с. Урюпино и пос. Амазар в конце июня 2008 г. численность этого вида составляла от 10 до 24 особей/га, а по левому берегу нижней части Онона (окрестности с. Ундино-Поселье) в эти же сроки 2001 г. – 9-15 особей/га. Западнее численность бабочек существенно ниже. Например, в окрестностях г. Читы в 2000–2002 гг. она не превышала 0,5 особи/га. Западнее хребта Яблоновый *A. ilia* ранее известен не был. В нижнем течении Уды (правый приток Селенги), в окрестностях пос. Онохой, где в 2002–2008 гг. С.Ю. Гордеевым проводились мониторинговые исследования, впервые представитель рода переливница – *Apatura metis* Freyer, 1829, был отмечен в 2004 г.; с 2006 г. он стал здесь нередок. В 2007 г. на ключевом участке был найден другой вид этого рода – *Apatura iris* (Linnaeus, 1758), а в 2008 г. – *A. ilia*.

*Phengaris kurentzovi* Sibatani, Saigusa et Hirowatari, 1994 – голубянка Куренцова (рис. 1).

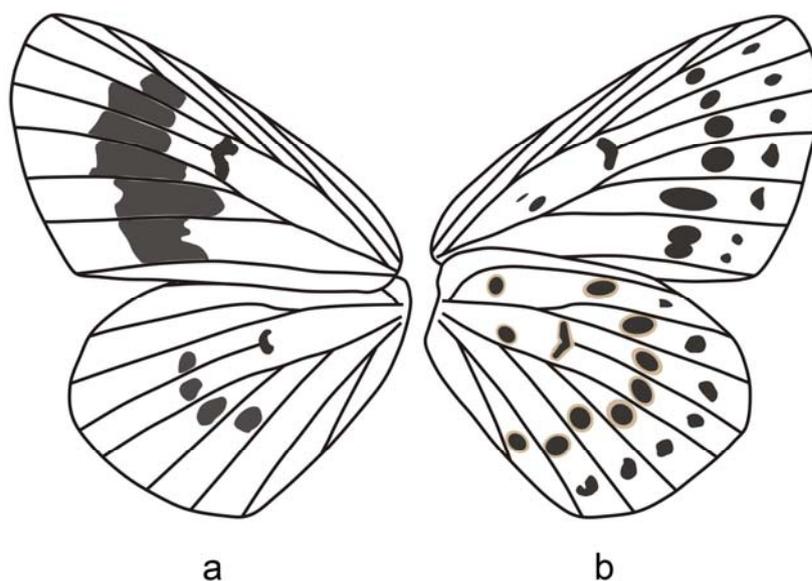


Рис. 1. *Phengaris kurentzovi*: а – верх крыльев; б – низ крыльев.

Материал: 107°66' в.д., 51°74' с.ш., 16 км южнее г. Улан-Удэ по Спиртзаводской трассе, Сухой ключ, 12.07.2007 – 2 самца; 106°4' в.д., 51°1' с.ш., юго-вост. окраина оз. Гусиное, улус Цайдам, 15.07.2007 – 1 самец, 3 самки; 107°44' в.д., 51°8' с.ш., 9 км западнее г. Улан-Удэ, долина Селенги, 7.07.2008 – 2 самца; 109°43' в.д. 51°43' с.ш., окрестности с. Леоновка, долина Кижинги, 21.07.2009 – 2 самки.

Палеарктический вид. Прежде он был достоверно известен в России с южной части Дальнего Востока и Забайкальского края [5]. Бабочки, собранные в Бурятии, морфологически сходны с экземплярами из Монголии и восточной части Забайкалья, выделенными в подвид *Ph. k. daurica* [6].

На юге Дальнего Востока и в Забайкальском крае этот вид приурочен к влажным лугам с участием кровохлёбки [5, 6]. В Западном Забайкалье он повсеместно отмечен нами на мезофитных и остепнённых деградированных лугах. Нередок, местами насчитывается до 2–2,5 особей/га.

#### Литература

1. Гордеев С.Ю., Рудых С.Г. Надсемейство Papilionoidea // Чешуекрылые Бурятии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2007. – С. 153-199.
2. Гордеев С.Ю. Распределение дневных бабочек (Lepidoptera, Diurna) в Верхнеамурском Среднегорье // Ученые записки ЗабГГПУ им. Н.Г. Чернышевского. – 2011. – № 1. – С. 56-61.
3. Гордеев С.Ю. Обнаружение *Leptidea sinapis* (Diurna, Pieridae) в Западном Забайкалье // Биологические науки Казахстана. – Павлодар, 2009. – № 1-2. – С. 80-86.
4. Гордеев С.Ю. Находка *Melitaea sutschana* Stgr., 1892 (Diurna, Nymphalidae) в Бурятии. Шашечницы группы *M. didyma* Забайкалья // Ученые записки ЗабГГПУ им. Н.Г. Чернышевского. Серия Естественные науки. – 2006. – № 1 (24). – С. 134-139.
5. Дубатов В.В., Стрельцов А.Н., Сергеев М.Г. Сем. Lysaeidae – Голубянки // Определитель насекомых ДВ России. – Владивосток: Дальнаука. 2005. – Т. 5, ч. 5. – С. 341-393.
6. Дубатов В.В., Костерин О.Э. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) международного заповедника «Даурия» // Насекомые Даурии и сопредельных территорий. Тр. Гос. биосферного зап-ка «Даурский». – Новосибирск, 1999. – Вып. 2. – С. 138-194.

**Гордеев Сергей Юрьевич**, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории экологии и систематики животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. E-mail: gordeevs07@mail.ru

**Филиппов Анатолий Вячеславович**, директор ФГБУ «ВНИИКР» (Федеральное государственное бюджетное учреждение Всероссийского центра карантина растений). E-mail: karat\_1986@mail.ru

**Gordeev Sergey Yuryevich**, candidate of biological sciences, junior researcher, laboratory of ecology and animals taxonomy, Institute of General and Experimental Biology SB RAS. E-mail: gordeevs07@mail.ru

**Filippov Anatoly Vyacheslavovich**, director of «All-Russia Centre of Quarantine of Plants». E-mail: karat\_1986@mail.ru

УДК 595.762 (571.54)

© О.Д. Доржиева, Л.Ц. Хобракова

## МЕЗОФАУНА ПАРКОВ И ПРИГОРОДОВ г. УЛАН-УДЭ

*В работе рассматриваются герпетобий и геобий в парках и пригородах г. Улан-Удэ.*

**Ключевые слова:** мезофауна, герпетобий, геобий, насекомые, жуки-жужелицы, чернотелки, энхитериды, почвенные насекомые, парки, пригороды.

O.D. Dorzhieva, L. Ts. Khobrakova

## MESOFAUNA IN THE PARKS AND SUBURBS OF ULAN-UDE

*The paper considers gerpetoby and geoby in the parks and suburbs of Ulan-Ude.*

**Keywords:** mesofauna, gerpetoby, geoby, insects, beetles, Carabidae, Tenebrionidae, Enchytraeidae, parks and suburbs.

За последние 5 лет происходит интенсивная застройка, освоение парков и пригородов г. Улан-Удэ, приводящие к изменению населения мезофауны. Реакции сообществ почвенных беспозвоночных на антропогенные нарушения часто проявляются значительно раньше и отчетливее, чем изменения химических и физических параметров почвы. Цель исследования – выявить особенности мезофауны парков и пригородов г. Улан-Удэ.

Город Улан-Удэ расположен в Забайкалье, в долине реки Селенги на ее правом берегу, между хребтами Хамар-Дабан и Улан-Бургасы. Город находится в умеренном климатическом поясе, климат резко континентальный.

Материал данной работы собран в период с июля по август 2013 г. в пригородах г. Улан-Удэ. Для сбора материала были применены общепринятые методы – почвенные ловушки Барбера, используемые в почвенно-зоологических исследованиях [10]. Для учета мезофауны был использован метод ручной разборки. На каждом участке закладывались площадки размером 50x50 (0,25 м<sup>2</sup>) до глубины 20 см [1, 2]. Всего обследовано 4 участка пригорода Улан-Удэ, отобраны и обработаны 24 почвенные пробы.

При определении состава мезофауны были использованы: «Определитель обитающих в почве личинок насекомых» [7], «Личинки жуков-щелкунов европейской части СССР» [6], «Определитель насекомых европейской части СССР» [5], «Определитель жуков Сибири и Дальнего Востока» [3].

В статье используются материалы, собранные студентами биолого-географического университета БГУ (Е.С. Шурыгиной под руководством Л.Ц. Хобраковой и А. Горбовой и И. Эрднеевой под руководством О.Д. Доржиевой). Выражаю глубокую благодарность Л.Ц. Хобраковой в определении жуков-жужелиц и предоставлении материала по карабитофауне парков г. Улан-Удэ.

По оценке В.Г. Мордковича [4], для выделения экологических групп может быть использовано все население мезофауны или часть. Одним из наиболее удобных объектов для целей диагностики почв являются жуки-жужелицы. Жужелицы – всеветно распространенная группа, встречаются во всех без исключения ландшафтах в очень большом количестве, поэтому хорошо учитываются методом земляных ловушек. Позволяют производить одновременный учет сразу во многих биогеоценозах, что важно для относительной оценки степени сходства и различия населения различных участков.

Из материала Л.Ц. Хобраковой, парк им. Орешкова расположен в Железнодорожном районе, в северо-восточной части города, парк «Юбилейный» расположен в Октябрьском районе, в юго-западной части. Для парка им. Орешкова характерны подбурые степные с подзолами почвы, а для парка «Юбилейный» – супесчаные почвы.

Растительность в парке им. Орешкова, представлена тополем бальзамическим, березой и осиною, с доминированием лиственницей даурской в сочетании с лугово-степными видами растений, в парке «Юбилейный» – сосна даурская со степной растительностью. Проективное покрытие растениями в парке им. Орешкова и «Юбилейного» составляет 70% на 50%.

Нижняя Иволга расположена южнее, пос. Сотниково – севернее, пос. Тальцы – восточнее, 102-й квартал – юго-западнее г. Улан-Удэ. Для Нижней Иволги характерны лугово-каштановые почвы с растительностью: чиём блестящим (*Achnatherum splendens*), лапчаткой гусиной (*Artemisia vulgaris*) и т.д., а для пос. Тальцы – дерново-лесные и дерново-карбонатные почвы с сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Каштановые почвы пос. Сотниково с сухостепной растительностью – крапивой двудомной (*Urtica dioica*), осокой твердоватой (*Carex duriuscula*). Преобладающим типом почв в 102-м квартале

являются дерновые лесные и каштановые почвы с растительностью – сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), лиственницей сибирской (*Larix sibirica*) и караганой древовидной (*Caragana arborescens*), зопником клубненосным (*Phlomis tuberosa*), вероникой седой (*Veronica incana*).

Всего за период исследования было собрано 476 экз. мезогерпетобий и 165 экз. мезогеобий.

В данном случае в составе мезогерпетобий выявлено небольшое разнообразие почвенных беспозвоночных. Наиболее массовыми были такие таксономические группы, как насекомые из Coleoptera – в основном из семейства Carabidae (жужелицы), Curculionidae (долгоносики) и Tenebrionidae (чернотелки).

По данным Л.Ц. Хобраковой, карабидофауна парков г. Улан-Удэ в основном сформирована

из семейства Carabidae (жужелицы) трибами жужелиц: Harpalini, Zabринi, Pterostichini, Platynini. По численному обилию преобладают трибы Pterostichini, Carabini, Zabринi и Harpalini.

В пригородах г. Улан-Удэ из мезогерпетобий преобладают жуки-жужелицы (Carabidae), наиболее богатые в таксономическом отношении районы пос. Нижняя Иволга (18 видов), затем пос. Сотниково (14 видов), пос. Тальцы (7 видов) и 102 микрорайона (6 видов). В районе пос. Нижняя Иволга преобладают следующие рода: *Harpalus* (5 видов), *Carabus* (2 вида), *Amara* (3 вида); в районе пос. Сотниково *Harpalus* (2 вида); *Carabus* (2 вида); район пос. Тальцы и 102 микрорайон представлены 1-2 видами рода (*Carabus*, *Harpalus*, *Amara*, *Curtonotus*, *Poecilus*, *Pseudotaphoxenus*, *Corcyra*) (рис. 1).

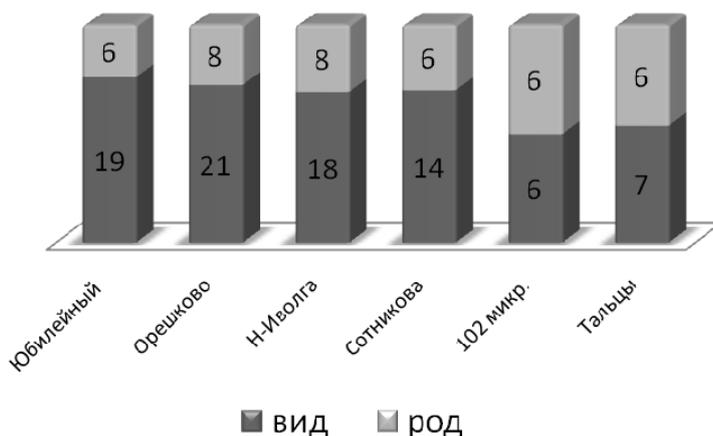


Рис. 1. Карабидокомплекс парковых зон и пригорода г. Улан-Удэ

Таким образом, по данным Л.Ц. Хобраковой, характерной особенностью карабидокомплексов парковых зон города Улан-Удэ «Юбилейный» и им. Орешкова включает 26 видов из 8 родов, причем в парке «Юбилейный» выявлено 19 видов жужелиц, относящихся к 6 родам, а в парке им. Орешкова – 21 вид, относящийся к 8 родам. Наиболее богатые в таксономическом отношении в парке «Юбилейный» доминируют роды *Harpalus*, *Curtonotus*, а в парке им. Орешкова – *Harpalus*, *Amara*.

В результате исследования видовой состав мезогерпетобия пригорода Улан-Удэ представлен 37 видами, относящимися к 32 родам и 26 семействам. Из них карабидофауна представлена 18 видами из 9 родов, доминируют роды *Harpalus*, *Curtonotus*, *Amara*, *Poecilus*. Исследование карабидофауны парков и пригородов представляет собой обеднённый вариант естественных ландшафтов пригородных зон. В пригородах наблюдается появление других групп насекомых.

Кроме жуков-жужелиц (Carabidae) выявлены семейства (чернотелки (Tenebrionidae), щелкуны (Elateridae), усачи (Cerambycinae), пластинчатоусые (Scarabaeidae), стафилиниды (Staphylinidae), типулиды (Tipulidae) и т.д.), представители отряда (полужесткокрылые (Hemiptera), типа кольчатые черви (Annelida) и многоножки (Myriapoda)).

Плотность населения мезогеобия в почве и подстилке в пригородах г. Улан-Удэ сильно варьирует. Это зависит не только от антропогенного воздействия, но и от обследуемой территории. Самая низкая плотность мезогеобий отмечается на степных участках с повышенной плотностью почвы в пос. Н.Иволга (0,27 м<sup>2</sup>). Невысокая плотность (0,33 м<sup>2</sup>) населения и неравномерное распределение мезогеобия характеризуется в районе п. Тальцы, в районе пос. Сотниково на степном участке с увлажнением составляет наивысшую плотность (0,85 м<sup>2</sup>), а в 102 микрорайоне плотность населения мезогеобия

чуть ниже (0,63 м<sup>2</sup>), т.к. в сосновом лесу имеются незатронутые участки почвы с механическими нарушениями. Плотность населения в почве значительно выше, что свидетельствует о высокой антропогенной нагрузке в этом районе.

Изучение вертикального распределения мезогеобия в урбанизированных местообитаниях пригородов показало, что в почвах (урбаноземах) большинство геобий сосредоточено в верхних горизонтах, что, очевидно, связано с изменением физико-химических и механических характеристик почвы. В связи с изменением биотопических условий на урбанизированных территориях возрастает численность отдельных групп почвенных беспозвоночных животных.

В состав мезогеобия для пос. Сотниково входят такие виды: личинки *Amara sp.*, чернотелки (*Blapsa rugosa*), щелкуна (*Elateridae sp.*), могильщика (*Ocyopus gridellii*), мертвоеда (*Silpha sp.*), пеницы (*Athysanus argentarius*), стафилина (*Staphylinidae sp.*), мухи римозии (*Rhimosia sp.*); имаго жужелиц *Curtonotus fadina*, *Curtonotus harpaloides*, *Harpallius fodina*, *Harpallius amplicollis*, *Amara sp.*, долгоносик-семяед (*Curculionidae sp.*), клоп (*Coranus sp.*), куколка бабочки; паук (*Aranei*), клещ-краснотелка (*Trombidiidae sp.*).

В пос. Тальцы – личинка комара-долгоносика (*Tipulidae*); имаго щелкуна сибирского (*Salatosomus spretus*), жужелицы (*Poecilus gebleri*),

слоника (*Curculionidae sp.*); кольчатые черви-люмбрициды (*Lumbricidae*) и пауки (*Aranei*).

В 102 микрорайоне: личинки жужелицы (*Carabus sp.*, *Harpalius sp.*, *Amara sp.*), щелкуна (*Elateridae sp.*), бронзовки (*Cetonia sp.*), квидиуса влаголюбивого (*Quedius humeralis*), мертвоеда (*Silpha sp.*), цикадки (*Draeculacephala sp.*), комара-долгоножки (*Tipulidae*); имаго: жужелиц (*Poecilus gebleri*, *Harpallius amplicollis*, *Amara sp.*), щелкун блестящий (*Salatosomus aeneus*), клоп-солдатик (*Pyrrhocoris apterus*), клоп-булавник (*Chorosoma macilentus*), многоножки геофилы (*Geophilidae*), пауки (*Aranei*) и кольчатые черви (*Enchytraeidae*).

А в окрестности пос. Н. Иволга личинки усача (*Eodorcadion carinatum involvens*), щелкуна (*Elateridae sp.*), хруща (*Lasiopsis sp.*), перепончатокрылого пилильщика (*Symphyta*), римозия (*Rhimosia*), бабочки нимфалиды (*Nymphalidae*); имаго жужелиц (*Harpalius amplicollis*, *Amara sp.*), краевика сибирского (*Enoplops sibiricus*), земляного клопа (*Rhyparochromus pini*) и многоножки геофилы (*Geophilidae*).

Видовой состав личинок во всех почвенных пробах пригорода Улан-Удэ представлен 23 видами, относящимися к 2 типам, 5 классам, 3 отрядам и 14 семействам. Большим разнообразием личинок в пробах представлен 102 микрорайон – 13 видами, а остальные районы 5-9 видами (рис. 2).

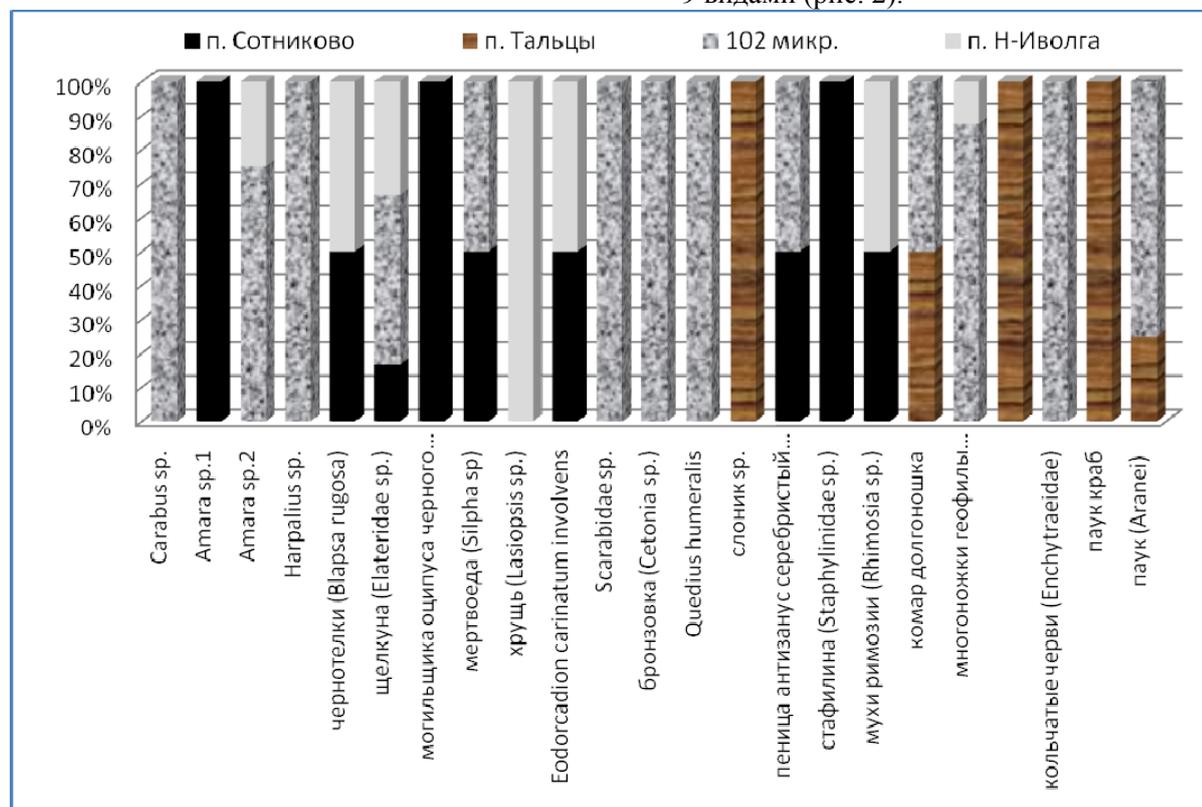


Рис. 2. Видовой состав личинок в почвенных пробах пригорода Улан-Удэ

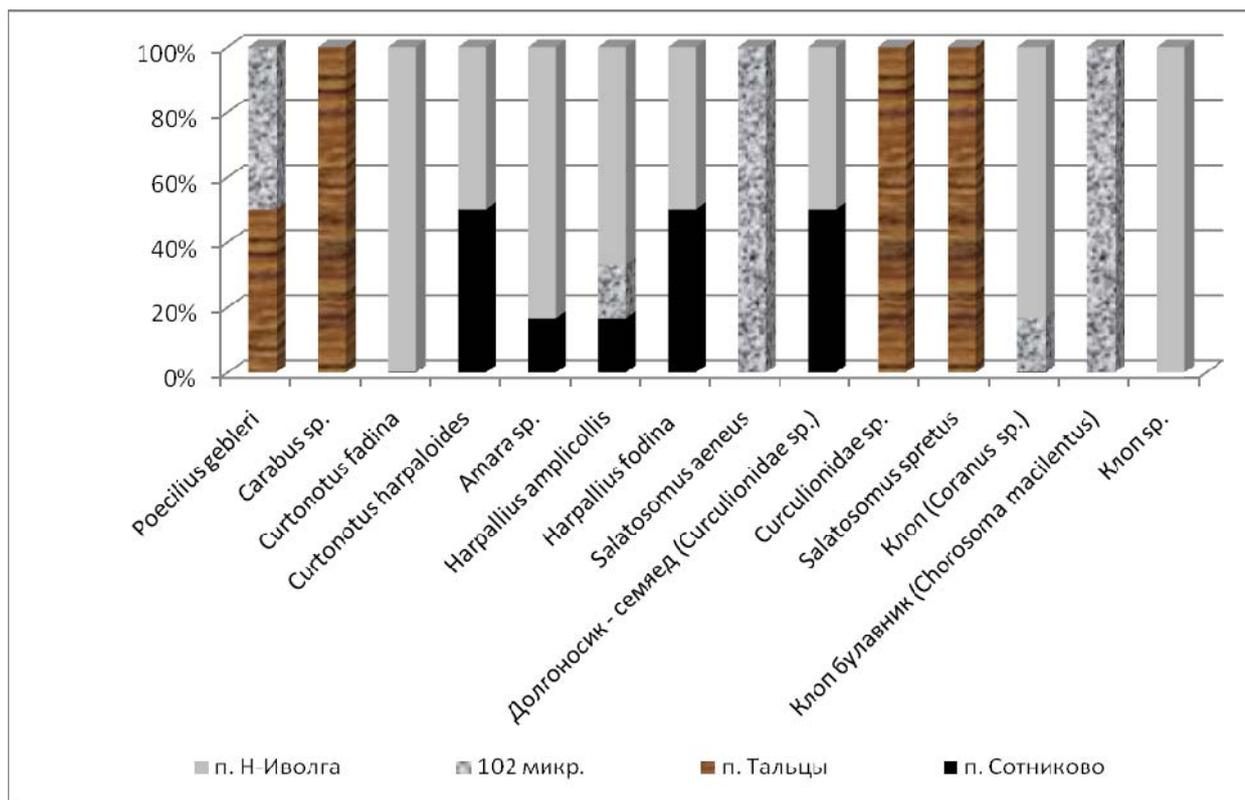


Рис. 3. Видовой состав имаго в почвенных пробах пригорода Улан-Удэ

Видовой состав имаго в почвенных пробах пригорода Улан-Удэ представлен 14 видами, относящимися к 2 отрядам, 7 семействам и 11 родам. Наиболее богатые по численности и в таксономическом отношении в пос. Н.Иволга доминируют жуки рода *Curculionidae*, *Curtonotus*, *Amara*, *Harpallius* (рис. 3). Из этого следует, что, вероятно, на формирование мезогерпетобия и мезогоебия в пригородах г. Улан-Удэ влияют фитосообщество, тип почвы, температурный режим, влажность окружающей среды и антропогенное воздействие.

#### Литература

1. Гиляров М.С. Почвенные беспозвоночные как индикаторы почвенного режима и его изменений под влиянием антропогенных факторов // Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосковья. – М., 1982. – С. 8-11.
2. Зоологический метод диагностики почв / М.С. Гиляров. – М.: Изд-во Наука, 1965. – 278 с.
3. Лафер Г.Ш. Сем. Carabidae – жужелицы //

Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. – Л.: Наука, 1989. – Т. III. Жесткокрылые или Жуки. – Ч. 1. – С. 71-22.

4. Мордкович В.Г. Зоологическая диагностика почв лесостепной и степной зон Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – 101 с.
5. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.; Л.: Наука, 1965. – 668 с.
6. Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР. – Киев: Урожай, 1978. – 126 с.
7. Определитель обитающих в почве личинок насекомых. – М.: Наука, 1964. – 920 с.
8. Фадеева Н.В. Селенгинское среднегорье. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1963. – 169 с.
9. К фауне и экологии жуков-жужелиц окрестностей г. Улан-Удэ / Л.Ц. Хобракова, Т.К. Имихенова, Е.В. Филиппов, А.В. Филиппов // Байкальский экологический вестник. – 2003. – Вып. 3. – С. 80-87.
10. Шиленков В.Г. Методы изучения фауны и экологии жесткокрылых на примере жужелиц (Coleoptera, Carabidae): методические рекомендации. – Иркутск: ИГУ, 1982. – 31 с.

**Доржиева Оюна Дымбрыловна**, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. Тел.: (83012)210348. E-mail: oyna13@mail.ru  
**Хобракова Лариса Цыренжаповна**, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. E-mail: khobrakova77@mail.ru  
**Dorzhiyeva Oyuna Dymbrylovna**, candidate of biological sciences, senior teacher, department of zoology and ecology, Buryat State University. Ph.: (83012)210348. E-mail: oyna13@mail.ru  
**Khobrakova Larisa Tsyrenzhapovna**, candidate of biological sciences, research fellow, laboratory of animals ecology, Institute of General and Experimental Biology SB RAS: khobrakova77@mail.ru

УДК 631.45 (571.54)

© Ц.Д.-Ц. Корсунова, Р.Б. Хайдапова, Е.Э. Валова

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ  
В ПОЧВАХ РЕГИОНА ОЗЕРА БАЙКАЛ**

*Впервые в условиях региона озера Байкал изучена функциональная характеристика биологических свойств почв и проведены экологические исследования патогенных микроорганизмов. Выявлены токсические свойства определенных типов почв.*

**Ключевые слова:** микроорганизмы, микробиоценоз, почва.

Ts.D.- Ts. Korsunova, R.B. Khaydapova, E.E. Valova

**ECOLOGICAL RESEARCHES OF PATHOGENIC MICROORGANISMS  
IN SOILS OF THE REGION OF LAKE BAIKAL**

*For the first time the functional characteristic of biological properties of soils was studied and ecological researches of pathogenic microorganisms were conducted in the conditions of the region of lake Baikal. The toxic properties of certain types of soils were identified.*

**Keywords:** microorganisms, microbiocoenosis, soil.

**Введение**

Все большее научное и практическое значение приобретают вопросы экологии почвенных микроорганизмов. С ними тесно связана проблема биологического загрязнения окружающей среды. Важными вопросами здесь становятся изучение экологии как самих почвенных фитопатогенов, так и антагонистической микрофлоры, подавляющей их жизнедеятельность. Немаловажное значение в изучении вопросов экологии почвенных микроорганизмов конкретного региона имеет физиологическая характеристика оценки биологических свойств почв, которая раскрывает условия формирования микробиоценозов, структура микробного ценоза, а также токсичность почв отдельных районов Бурятии.

Целью нашего исследования было определить токсичность в мерзлотных почвах Еравнинского района.

**Объекты и методы исследования**

Для бактериологического исследования и определения токсичности почв были отобраны образцы следующих типов почв: мерзлотная лугово-черноземная (пашня), мерзлотная луговая (пашня), мерзлотная серая лесная (целина), мерзлотная серая лесная (пашня), мерзлотная серая лесная (лес), чернозем мучнистокарбонатный в Еравнинском районе.

В лабораторных опытах использовали авирулентные и вирулентные штаммы, выделенные из разных природных источников, и музейные культуры, хранящиеся в музее живых культур кафедры микробиологии, вирусологии и ВСЭ БГСХА им. В.Р. Филиппова: *Bac. antracis* СТИ, *Bac. antracis* шт. 55, *Bac. cereus*, *Bac. megaterium*

шт.89, *Bac. pseudoanthracis*, *Bac. subtilis* Л2, *E. coli* шт. 25922, *List. monocytogenes* шт. 1219, *St. albus*, *St. aureus*, *S. typhimurium* шт. 79, *B. mycoides* 79, *B. mesentericus* 70. Изучение морфологических, культуральных, тинкториальных, биохимических и патогенных свойств культур микроорганизмов проводили методами общей микробиологии [1].

Характер роста изучали в жидких и твердых питательных средах (МПА, МПБ, КАА, средах Гисса, Эндо, Левина, Плоскирева, висмут-сульфит агаре).

Экспериментальный материал обрабатывали методом вариационной статистики кафедры информатики и вычислительной техники БГСХА им. В.Р. Филиппова.

**Результаты исследования**

Агрохимическая характеристика почв варьировала в зависимости от типа почвы. Данные о неорганическом и органическом компоненте почвы позволяли предположить, что патогенные микроорганизмы могли находить в некоторых почвах благоприятную среду для жизнедеятельности. Для проверки этого свойства мы провели лабораторные исследования по изучению роста микробов на почвенных образцах.

При посеве суточных агаровых культур исследуемых микробов на агаризованные почвы (культивирование при 37 °С) мы наблюдали образование колоний штаммами *S. aureus*, *E. coli*, *Bac. cereus*, *Bac. megaterium*, *S. albus*, *L. monocytogenes*, *S. typhimurium* во всех исследуемых почвах. Рост вегетативных культур *Bac. pseudoanthracis* отсутствовал в образцах серой

лесной среднемошной среднесуглинистой и в каштановой супесчаной почвах [2, 3].

Из литературных данных оптимальными для переживания и размножения сибирезвенного микроба являлись почвы с нейтральной или слабощелочной реакцией [4]. Рост возбудителя ингибировался в большей степени кислыми, чем щелочными, условиями среды. Оптимум pH находится в узких границах, в пределах от 7.1 до 7.5.

При посеве суточных культур микробов на агаризованные почвы наблюдали образование

колоний всех исследуемых штаммов: S.aureus, E.coli, Bac. cereus, Bac. megaterium, S.albus, L.monocytogenes, S.typhimurium, Bac. pseudoanthracis.

На такие микроорганизмы, как S. aureus, Bac. cereus, Bac. megaterium, S. albus, E. coli, L. monocytogenes, S. Typhimurium, изученные типы почв токсического действия не оказывали. Вышеизложенные данные имеют значимость при разработке профилактических мероприятий, в частности, при сибирской язве (табл. 1).

Таблица 1

Токсичность почв по отношению к некоторым микроорганизмам

Почва	Вид микроорганизма							
	Bac. pseudoanthracis	St. aureus	E. coli	Bac. cereus	List. monocytogenes	Bac. megaterium	St. albus	Salm typhimurium
1. Лугово-черноземная мерзлотная (пашня)	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Луговая мерзлотная (пашня)	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Серая лесная мерзлотная (целина)	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Серая лесная мерзлотная (пашня)	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Серая лесная мерзлотная (лес)	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Чернозем мучнисто-карбонатный глубокопромерзающий (пашня)	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: (-) – почва нетоксичная

### Выводы

Изученные типы почв токсического действия на микроорганизмы не оказывали, что дало возможность предположить их рост, размножение и резервацию в указанных типах почв. Таким образом, почвы отдельных регионов Бурятии не проявляли свойство токсичности к возбудителям инфекций.

Полученные экспериментальные данные по функциональной характеристике биологических свойств почв и типов взаимоотношений в микроценозе позволяют прийти к научно обоснованному практическому подходу их рационального возделывания.

### Литература

1. Биргер М.О. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследований. – М.: Медицина, 1983. – 445 с.

2. Хайдапова Р.Б., Цыдыпов В.Ц., Корсунова Ц.Д.-Ц. Токсичность почв и экологическая характеристика микроорганизмов // Устойчивое землепользование в экстремальных условиях: материалы международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ, 2003. – С.150-151.

3. Хайдапова Р.Б., Цыдыпов В.Ц., Корсунова Ц.Д.-Ц. Антибиотикочувствительность микробных культур, выделенных из различных объектов внешней среды // Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых аграрных вузов России. – Якутск, 2003. – С. 28-30.

4. Иванова Д.П., Сорокин Ю.И., Хлебокович И.А. Экспериментальные полевые наблюдения за размножением микроба сибирской язвы в черноземной почве юга Средней Азии и Сибири // Проблемы природной очаговой чумы. – Иркутск, 1985. – С. 75-76.

**Корсунова Цыпилма Даши-Цыреновна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимии почв Института общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук. E-mail: zinakor23@yandex.ru

**Хайдапова Рада Балжинимаевна**, кандидат биологических наук, сотрудник ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Республики Бурятия».

**Валова Елена Эрдемовна**, кандидат географических наук, доцент кафедры зоологии и экологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета. Тел. (3012) 21-15-93. E-mail: elena-valova@yandex.ru

**Korsunova Tsybilma Dashi-Tsyrenovna**, candidate of biological sciences, senior researcher, laboratory of biochemistry of soil, Institute of General and Experimental Biology SB RAS. E-mail: zinakor23@yandex.ru

**Khaidapova Rada Balzhinimaevna**, candidate of biological sciences, senior researcher, of «Centre for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Buryatia».

**Valova Elena Erdemovna**, candidate of geographical sciences, associate professor, department of zoology and ecology, Biological-geographical faculty, Buryat State University. Ph.: (3012) 21-15-93. E-mail: elena-valova@yandex.ru

УДК 591.9 (517.3)

© С.Л. Сандакова, Б. Дангасурен

### ВЛИЯНИЕ СТИХИЙНЫХ ПРИРОДНЫХ БЕДСТВИЙ НА СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ОВЕЦ ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ

*Сильные и продолжительные похолодания с ветрами и выпадением глубоких снегов, повторяющиеся с большими промежутками времени, не позволяют животным выработать стабильные адаптации. Эти явления всегда сопровождаются массовой гибелью скота. Разные породы овец имеют разные особенности экологии и биологии и, соответственно, по-разному переносят эти природные стихийные бедствия.*

**Ключевые слова:** овцеводство, породы овец, порода узэмчин, порода алтанбулаг, монгольская порода, дзод, джуд, природные стихийные бедствия, адаптации, гибель скота.

S.L. Sandakova, B. Dangsuren

### IMPACT OF NATURAL DISASTERS ON THE POPULATION STATUS OF SHEEP OF EASTERN MONGOLIA

*Strong and prolonged cold weather with winds and deep snow precipitation repeating at long intervals of time do not allow animals to develop stable adaptation. These events are always accompanied by a mass loss of livestock. Different breeds of sheep have different features of ecology and biology and thus they differently overcome these natural disasters.*

**Keywords:** sheep breeding, breeds of sheep, Uzemchin breed, Altanbulag breed, Mongolian breed, Dzot, Zhut, natural disasters, adaptation, loss of livestock.

Наши исследования проведены на трех породах овец Восточной Монголии – монгольской, узэмчин и алтанбулаг. Овцы из опытных традиционных хозяйств выпасались у отрогов Хэнтэя с 2010 по 2013 г.

Эти три породы за счет как морфологических, так и поведенческих адаптаций имеют отличия в переживании зимних холодов, в том числе стихийных бедствий. Сильные и продолжительные похолодания с ветрами и выпадением большого количества снега, повторяющиеся с большими промежутками времени, не позволяют животным выработать стабильные адаптации. При выпадении снега в степных районах Монголии становятся недоступными корма для овец. Продолжительный голод, сопровождающийся низкими температурами, вызывает массовый падеж скота. В конце зимы отсутствие

снега также является стихийным бедствием, так как это лишает животных питьевой влаги. Все эти явления имеют название «дзод» или «джуд», монголы различают 6 их разновидностей:

1. «Черный дзод» – случается в конце зимы, когда продолжительное время не выпадает снег, ручьи и маленькие реки еще не оттаяли, а овцы потребляют только талую и снеговую воду, и поэтому они гибнут от нехватки воды.

2. «Белый дзод» – при глубоком выпадении снега кормовые травы становятся недоступными и скот гибнет от голода. Возможности преодолеть такие трудности у скота в разных районах Монголии разные. В западных районах кормовые травы становятся недоступными при глубине снега 12-15 см. В восточных районах от 8-10 см. В Гоби 5-6 см. Возможности животных зависят от частоты такого явления. В тех районах,

где такой снегопад редок (в пустынных районах Гоби), скот не имеет больших навыков по копытению глубокого снега. Существуют места (Баянхонгор, юго-западный район Монголии), где в зимнее время выпадает снега толщиной до 80 мм (сводка прогноза погоды 2000–2013 гг.), и этот выпавший снег может пролежать довольно долго и не подвергаться выветриванию. Скот гибнет в таких районах весь, поэтому при выпадении снегов скот отгоняется в более восточные или западные районы. Из-за отсутствия загонов, долгих переходов такой скот испытывает колоссальный стресс и в любом случае гибнет в большом количестве. Поэтому издавна такие районы считаются непригодными для скотоводства, и основная часть населения этого района старается переехать в города.

По данным Т. Лхагва (2009), статистика гибели скота именно от этого типа дзода на территории Монголии такова:

- 1944 г. – 150 дней глубокого снега, погибло 9,2 млн голов скота.
- 1956 г. – 2,2 млн голов скота.
- 1968 г. – 165 суток снегов нанесли потери 4,4 млн голов скота.
- 1999–2000 гг. – в 157 сельских поселениях погибло 2,4 млн голов скота.
- 2000–2001 гг. – в 192 сельских поселениях погибло 3,5 млн скота.

В восточных районах такое явление также является редким и также существует угроза всему поголовью овец. За период зимних стихийных бедствий из трех пород овец более всего пострадали породы узэмчин и алтанбулаг, когда остались единичные особи этих пород в стадах. Монгольская порода овец при глубоком выпадении снега выживала в пределах 20%.

3. «Железный дзод» – в октябре и ноябре при выпадении мокрого снега с сильными заморозками кормовые травы могут обледенеть. Такую траву скот не поедает, пытаясь копытить, овцы сильно повреждают копыта. Пасти таких животных невозможно, и они гибнут от голода. Такое явление по всей Монголии происходит редко. В 2012 г. такой дзод случился в аймаке Увэрхангай. Наблюдение гибели скота во время такого бедствия убеждает исследователей в том, что животные испытывают неимоверные страдания. Какое-то время овцы пытаются добывать большими усилиями корм, раскапываемые травы вырываются с землей, что также не позволяет их поедать. Сначала от голода погибают ягнята. После гибнут взрослые бараны. Немного позже – прошлогодний молодняк. Последними погибают овцематки. Почти у всех овцематок к тому времени из-за слезящихся глаз от истоще-

ния или продолжительного стресса образуются темные дорожки на морде. Овцеводы же считают, что овцематки, наблюдая гибель сородичей и своих ягнят, плачут. Данный тип бедствия переживается одинаково плохо всеми изученными породами.

4. «Холодный дзод» – весной и осенью при похолодании ниже 10 °С протяженностью до 10 дней в районах Хангая, в западных районах до 20 дней, в восточных районах до 7 дней, в Гоби до 5 дней гибнет скот. Такой дзод в Монголии бывает часто, раз в 2-3 года. Выживаемость трех пород от холодных ветров можно констатировать как среднюю, т.к. холодный ветер с понижением температур способствует расходованию запасенных жиров на согрев животных.

Среди изученных нами пород наиболее подвержены гибели от холодов животные породы Узэмчин, у которых большая доля запасов приходится на брыжеечный жир, который в холодное время расходуется быстро. Хотя здесь наблюдается комплексная особенность к переживанию неблагоприятных условий: зимой овцы этой породы стараются прижаться друг к другу во время сна не только к ягнятам, но и к другим овцам, поэтому у них чуть медленнее наступает переохлаждение, несмотря на то, что, как было сказано выше, у них наименее устойчивые запасы жиров. Дольше всего могут продержаться овцы монгольской породы овец, так как у этой породы накопление жиров на зиму происходит более равномерно в разных участках тела, преобладает подкожная жировая масса, и спят они, прижавшись друг другу.

5. «Ветренный дзод» – зимой и ранней весной в равнинных и восточных районах бывает дзод при ветре более 10 м/с продолжительностью в 3 и более дней.

6. «Хавсарган», или «объединенный дзод», – при одновременном выпадении мокрого снега с обледенением (Железный дзод) и сильных продолжительных ветрах (Ветренный дзод). Такое наложение стихийных бедствий вызывает гибель большого количества скота в короткий срок когда сложно предпринять меры по их спасению. Местное население такой напасти боится особенно сильно.

В дзод овец подкармливают сеном, животные, привыкшие к пастбищному питанию, неохотно поедают его, часть животных вовсе отказывается от кормления. При вскрытии таких животных в их желудках все-таки обнаруживается небольшое количество сена, но такие животные все равно гибнут и, скорее всего, от недостатка движений. Пищеварение овец напрямую связано с температурой тела самих животных, при пере-

охлаждении перестает перевариваться съеденный корм и овцы гибнут от голода. Мы не исключаем факт гибели части скота от полученного стресса. Так как попытки согреть скот различными мерами не приводят к положительному результату.

Самыми слабыми на зимовку уходят ягнята, не достигшие года, и бараны-производители. Гибель ягнят обусловлена малым весом организма, а гибель баранов тем, что после гона в октябре они слабеют и с наступлением холодов возможность восстановить прежние силы минимальна. Причиной тому является и то, что бараны всех изученных нами пород спят, не прижимаясь друг к другу, что способствует большей теплопотере, чем у ягнят и овцематок. У пород монгольской и узэмчин овцематки спят с прижавшимися к ним ягнятами, что, несомненно, увеличивает их выживаемость. Отсутствие такого инстинкта у овцематок породы алтанбулаг вызывает их гибель от переохлаждений и быстрой потери веса. Они, как и бараны всех пород, не прижимаются во время ночного сна зимой ни к ягнятам, ни друг к другу.

Скотоводы отмечают во время стихийных бедствий случаи поедания голодными овцами оторванных кусков ткани от юрт, общипывая, поедают шерсть друг друга, так как она содержит солончаковую соль, жир и потовые выделения.

При гибели овцы пастухи стараются убрать животное из загона как можно быстрее. Если такой возможности нет, то гибель овец ускоряется, что также является стрессовым синдромом. Годовалые подъярки, которые спят в стойле со своей овцематкой, при ее гибели несколько дней не могут найти место для ночлега в стойле и обычно мечутся и блеют, что усиливает стресс животного и его истощение.

Для защиты скота в такие опасные морозы и ветра пастухи слегка разжигают заготовленные заранее (летом) кучи с овечьим или коровьим навозом с наветренной стороны стойла, дым в некоторой степени защищает овец от морозов.

Имеются и положительные моменты, учитываемые местным населением, от такого, например, бедствия, как «белый дзод»: тогда как скотоводы стремятся размножить свои стада, которые при продолжительном отсутствии дзода заметно увеличивают поголовье, овцы начинают быстро утрачивать породные признаки. Массовая гибель овец со слабыми адаптивными признаками является не чем иным, как достаточно быстрым естественным отбором.

Выжившие в период такого бедственного явления животные наиболее выносливы, сильны и мало подвержены заболеваниям. Земли овцеводов, которые после дзода потеряли скот, другие пастухи обычно обходят стороной еще несколько лет, так как погибший и незахороненный скот может стать причиной эпидемий. Некоторые скотоводы из-за нехватки пастбищ во время кочевков заходят на такие территории и выпасают стада овец, даже не расчистив территорию, совершив лишь религиозный обряд, отводящий беды. Овцы этих скотоводов редко заболевают на таких землях, и скотоводы благодарят богов за помощь. Но основной причиной невосприимчивости этого скота является то, что эти оставшиеся от последнего дзода животные, прошедшие природный естественный отбор, более устойчивы к болезням и после потепления частично уже восстановили силы.

Еще один положительный момент таков, что в подобный год обычно летом из-за хорошего увлажнения обильнее вырастает трава в степи.

Довольно сильно в борьбе со стихией страдают и сами овцеводы. За такой период люди остаются практически без продовольствия, намокает вся одежда, портится и становится непригодной обувь, и чаще всего погибает большая часть их стада, для восстановления которого потребуются не один год тяжелого труда.

#### *Литература*

Лхагва Т. Отчет Министерства сельского хозяйства Монголии. 2009 г. Овцеводство. – Улаанбаатар, 2009. – С. 109.

**Сандакова Светлана Линхоевна**, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии Бурятского госуниверситета. E-mail: sandsveta@mail.ru

**Дангасурен Баатартуя**, НИИ животноводства Монголии. E-mail: d\_btuya@yahoo.com

**Sandakova Svetlana Linkhovievna**, doctor of biological sciences, professor, department of zoology and ecology, Buryat State University. E-mail: sandsveta@mail.ru

**Dangasuren Baatartuya**, Research Institute of Stock Raising of Mongolia. E-mail: d\_btuya@yahoo.com

# ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.4(571.54)

© Л.Б. Буянтуева, Е.П. Никитина, А.Б. Гынинова

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ И ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ – ДЕСТРУКТОРОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СТЕПНЫХ ПАСТБИЩ БУРЯТИИ

*Проведено исследование численности грибов, актиномицетов и различных эколого-трофических групп бактерий в почвенных образцах степных пастбищ, расположенных на территории Иволгинского и Мухоршибирского районов Республики Бурятия.*

**Ключевые слов:** сапрофиты, актиномицеты, протеолитики, целлюлолитики, амилазная, протеазная, каталазная ферментативная активность.

L.B. Buyantueva, E.P. Nikitina, A.B. Gyninova

## RESEARCH OF THE NUMBER AND ENZYMATIC ACTIVITY OF MICROORGANISMS DECOMPOSERS OF ORGANIC MATTER OF PLANT RESIDUES OF CHESTNUT SOILS IN STEPPE GRASSLAND OF BURYATIA

*The research of the number of fungi, actinomycetes, and various ecological trophic groups of bacteria has been carried out in soil samples of steppe pastures located in the territory of Ivolginsky and Muhorshibirsky districts of Buryatia.*

**Keywords:** saprophytes, actinomycetes, proteolytics cellulolytics, amylase, protease, catalase enzyme activity.

Важным компонентом почвы является ее микрофлора. Хорошее качество почвы предполагает: значительный уровень биомассы микроорганизмов; большое видовое и функциональное разнообразие биоты; оптимальное соотношение продуцентов и сапрофитов, обеспечивающее воспроизводство гумуса; высокий уровень развития компенсационных механизмов (3). Но в настоящее время почвенный покров степных пастбищ подвергается интенсивно антропогенному воздействию, что в конечном итоге приводит к нарушению структуры и функционирования микробных сообществ и, как следствие, к нарушению равновесия естественного почвообразовательного процесса, ухудшению качеств почвенного покрова и другим отрицательным процессам.

Почвенные микроорганизмы являются также универсальными и очень чувствительными индикаторами среды. С их помощью можно проводить не только качественную, но и количественную оценку происходящих в экосистемах процессов. Поэтому без глубоких микробиологических исследований почв диагностировать направленность эволюции почвенного плодородия и в целом оценить их состояние в настоящее время не представляется возможным.

Основной целью наших исследований было изучение численности и ферментативной активности микроорганизмов – деструкторов органического вещества растительных остатков каштановых почв степных пастбищ Бурятии.

### Объект и методы исследования

Объекты исследования: каштановые почвы, расположенные под ковыльно-разнотравными фитоценозами степных пастбищ (далее в тексте они представлены как участки) на территории Иволгинского и Мухоршибирского районов Бурятии, на высоте 598-686 м над уровнем моря с координатами 51°08'–51°36' с.ш. и 107°03'–107°768' в.д.

Методы исследования. Учет численности различных эколого-физиологических групп микроорганизмов проводили методом предельных разведений на селективных средах с помощью таблицы Мак-Креди, составленной на основании методов вариационной статистики (7). Для выделения сапрофитов использовали жидкую среду РПА.

Целлюлозоразрушающие (ЦРБ) и белокразрушающие бактерии выращивали в жидкой среде Пфеннига с добавлением фильтровальной бумаги и 1,5% пептона соответственно (6).

Для учета численности грибов использовали жидкую среду Чапека (1).

Численность актиномицетов определяли на агаризованной крахмало-аммиачной среде (4).

Изучение морфологии микроорганизмов проводили с помощью микроскопа Axiostar plus Zeiss с увеличением в 1000 раз.

Для выявления амилазной активности использовали раствор Люголя. Протеазную активность определяли на среде МПБ с добавлением

желатина. О наличии каталазной активности исследуемых культур судили по образованию пузырьков кислорода, наблюдаемых через 1-5 минут после внесения бактерий в каплю 3% перекиси водорода на предметном стекле (5).

Для количественной оценки протеазной активности использовали спектрофотометрический метод. В качестве белкового субстрата использовали 1% желатин (рН=7). За единицу протеазной активности принимали количество ферментов, образовавших 1 мкмоль/мл тирозина за 1 мин в условиях опыта.

Определение биологической активности почв проводилось полевым аппликационным методом закладки хлопчатобумажной ткани (2).

**Результаты исследования**

Проведенные исследования почвенных образцов исследуемых степных пастбищ по всему почвенному профилю показали их достаточно высокую обогащенность микроорганизмами (табл. 1). По степени обогащенности микроорганизмами, по Д.Г. Звягинцеву (1987), исследуемые почвы являются богатыми и очень богатыми.

Преобладающими по численности среди исследованных эколого-физиологических групп почвенных микроорганизмов были бактерии – сапрофиты и грибы. Численность их варьировала от  $10^4$  до  $10^7$  кл/ и  $10^6$ - $10^7$  КОЕ/г соответственно.

Таблица 1  
Численность микроорганизмов в почвенных образцах каштановых почв Бурятии

Горизонт	Сапрофиты, кл/г	Протеолитики, кл/г	ЦРБ, кл/г	Актиномицеты, КОЕ/г	Грибы, КОЕ/г
<b>Участок 1</b>					
A <sub>1</sub>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
B	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
B <sub>Ca</sub>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>
BC <sub>Ca</sub>	-	-	-	-	-
<b>Участок 2</b>					
A <sub>1</sub>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
B <sub>1Ca</sub>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
B <sub>2Ca</sub>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
BC	-	-	-	-	-
C <sub>Ca</sub>	-	-	-	-	-
<b>Участок 3</b>					
A <sub>1</sub>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>7</sup>
B	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
C	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<b>Участок 4</b>					
A <sub>1</sub>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>
AB	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>
B <sub>Ca</sub>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
C1 <sub>Ca</sub>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	-
C2 <sub>Ca</sub>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10	10 <sup>3</sup>	-
<b>Участок 5</b>					
A <sub>1</sub>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
A' <sub>инорг</sub>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
B	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
C <sub>Ca</sub>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	10	10 <sup>5</sup>	-
A'' <sub>инорг</sub>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10	10 <sup>4</sup>	-

Примечание: (-) – не исследовано

Большую роль в деструкции органического вещества почвы играют такие группы гидролитических бактерий, как целлюлолитики и протеолитики.

Целлюлоза является главной составляющей растительного организма, и ее синтез по своим масштабам превосходит синтез всех других органических соединений. Сохраняющиеся в почве и возвращающиеся в нее растительные остатки на 40–70 % состоят из целлюлозы. Это и обуславливает важную роль разлагающих ее микроорганизмов. В исследуемых почвенных образцах нами отмечено незначительное количество аэробных целлюлолитиков ( $10^2$ – $10^3$  кл/г).

Протеолитики как деструкторы белков играют огромную роль в природе, и прежде всего они являются основным строительным материалом всех живых организмов. Численность данной группы микроорганизмов в исследуемых почвенных образцах варьировала от  $10^2$  до  $10^5$  кл/г.

Относительно высокое содержание представленных выше групп микроорганизмов наблюдалось в верхних горизонтах (0–20 см) почвы, что обусловлено высоким содержанием в них  $C_{орг}$  (2,54 до 4, 94%). Вниз по профилю почвы их численность уменьшалась на 1–3 порядка.

Неотъемлемой составной частью почвенных микробиоценозов являются актиномицеты. Они обнаружены во всех генетических горизонтах исследуемых почв и занимают значительное место в микробном сообществе. Актиномицеты широко распространены в почвах аридных районов, так как они по сравнению с другими бактериями более устойчивы к высушиванию. Наличие экзоспор позволяет им сохранять жизнеспособность даже в условиях полного высушивания. В некоторых почвенных образцах (4 и 5 участков) в С карбонатном горизонте наблюдается даже увеличение их численности. Как отмечают некоторые авторы, карбонатные породы являются одним из характерных местообитаний актиномицетов (3).

Полученные результаты численности почвенных микроорганизмов являются лишь косвенным показателем проявляемой ими биохимической активности. Поэтому заслуживают особого внимания исследования чистых культур микроорганизмов и их ферментативной активности.

Выделено и описано 7 культур бактерий-сапрофитов, 17 актиномицетов и 5 протеолитиков.

Выделенные культуры сапрофитов представлены в основном Грам+ кокковидными и палочковидными клетками и образуют округлые, чаще точечные колонии с гладкой (блестящей или матовой) поверхностью, плоским или выпуклым профилем, ровным или волнистым краем и не ярко выраженной пигментацией (чаще бесцветные, редко окрашены в бледно-розовый и бледно-оранжевый цвета).

Культуры актиномицетов представлены Грам+ фрагментированным мицелием толщиной от 0,4 до 1,0 мкм, также встречаются кокковидные и палочковидные клетки (1–4 мкм). Колонии актиномицетов преимущественно округлой формы (0,3–1,0 см), с бугристым, выпуклым или кратерообразным профилем, складчатой или шероховатой, чаще матовой поверхностью, ризоидным, волнистым или гладким краем, не прозрачны, имеют неодинаково окрашенный субстратный (бежевый, темно- и красно-коричневый, фиолетово-багровый, желто- и оранжево-коричневый, белый, бледно-желтый) и воздушный (мучнисто-белый, бежевый, бархатистый фиолетово-багровый, бледно-розовый, коричнево-красный) мицелии. Для воздушного мицелия большинства выделенных актиномицетов характерен мучнистый или бархатистый белый налет. Таксономический состав исследуемых почвенных актиномицетных комплексов в основном представлен одним родом *Streptomyces*.

Культуры протеолитиков представлены Грам+ палочковидными клетками с закругленными краями длиной от 2 до 5 мкм и шириной от 0,5 до 2 мкм, большинство клеток собраны в стопки и цепочки, но встречается и диффузное расположение. Протеолитики в основном представлены в виде бесцветных колоний округлой формы (0,15–0,4 см), с выпуклым и бугристым профилем, гладкой и бороздчатой блестящей и матовой поверхностью, ровным, лопастным и волнистым краем.

Все выделенные культуры микроорганизмов были проанализированы на наличие потенциальной амилазной, протеазной и каталазной активности.

Протеазной активностью обладают практически все выделенные культуры, за исключением двух культур бактерий-сапрофитов, и характеризуются широкой их вариабельностью. Количественные данные протеазной активности выделенных культур микроорганизмов представлены на рис. 1–3 и соответствуют 0,017–0,336 ед. а.

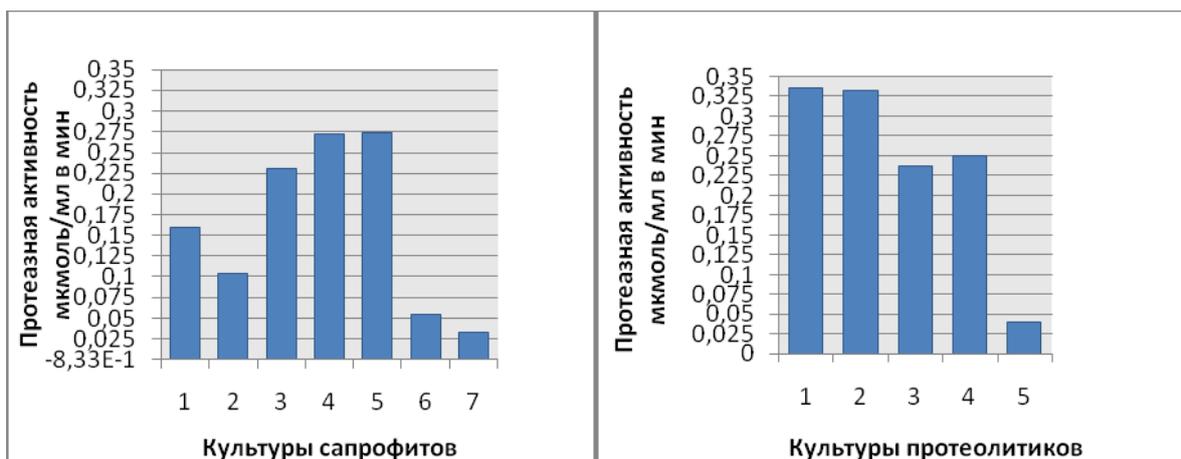


Рис. 1. Протеазная активность культур сапрофитов

Рис. 2. Протеазная активность культур протеолитиков

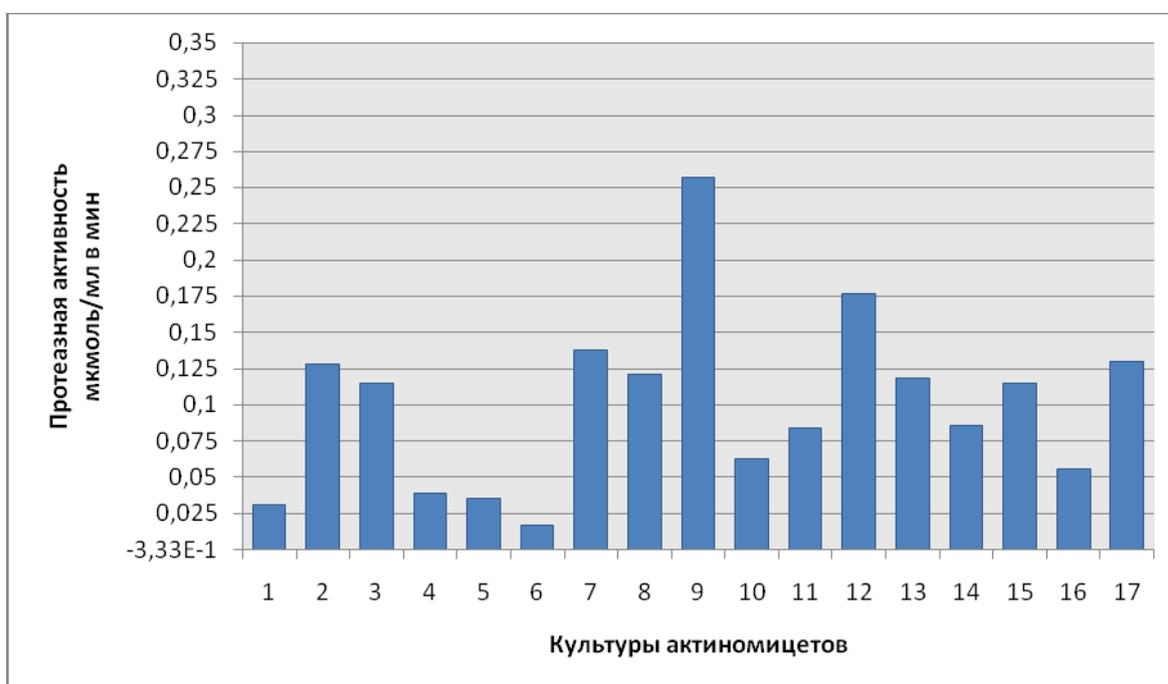


Рис. 3. Протеазная активность культур актиномицетов

Амилазная активность отмечена у всех культур протеолитиков и большинства выделенных культур актиномицетов (88%) и сапрофитов (73). Менее выраженной амилазной активностью обладают протеолитики. Более выраженной амилазной активностью обладают 30% выделенных культур актиномицетов и 40% сапрофитов.

Каталазная активность отмечена практически у всех выделенных культур микроорганизмов и выражена в разной степени.

В полевых условиях аппликационным методом (путем закладки хлопчатобумажной ткани) проведено исследование биологической активности исследуемых почв. Показателем биологической активности почв явилось определение

целлюлозоразрушающей их способности. В течение года подверглось разложению всего 25–30% хлопчатобумажной ткани, в основном разложение модельного субстрата наблюдалась в верхнем горизонте (0–30 см) исследуемых почв. Видимо, это обусловлено незначительным содержанием и слабой активностью целлюлозоразрушающих бактерий, небольшой мощностью гумусового горизонта (не более 30 см) и почвенно-климатическими особенностями данного региона: длительным нахождением в мерзлом состоянии почв, глубоким промерзанием (распространением «вечномерзлотных» грунтов), слабой прогреваемостью и медленным оттаиванием нижних горизонтов почвенного профиля. Мощность толщи почв с отрицательными тем-

пературами достигает 3–5 м и сохраняется в течение 160–180 дней (Убугунов, 2000).

Таким образом, рассмотренные эколого-трофические группы микроорганизмов составляют основной сапротрофный блок, осуществляющий биогенную деструкцию органического вещества в исследуемых степных экосистемах. Высокая их численность и ферментативная активность дает возможность быстрее реагировать на изменения условий окружающей среды и принимать активное участие в разложении органических веществ. Однако природно-климатические особенности региона, небольшая мощность гумусового горизонта обуславливают низкую биологическую активность исследуемых почв.

#### *Литература*

1. Большой практикум по микробиологии: учебное пособие для гос. ун-тов СССР / ред. Г.Л. Селибера. – М.: Высш. школа, 1962. – 491 с.

**Буянтуева Любовь Батомункуевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и зоологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета. Тел.: 8(3012)663992. E-mail: blb62@mail.ru.

**Никитина Елена Петровна**, студентка биолого-географического факультета Бурятского государственного университета. Тел. 89503875714. E-mail: lenauude@mail.ru.

**Гынинова Аюр Базаровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и зоологии биолого-географического факультета Бурятского государственного университета. Тел. 89246537985. E-mail: ayur.gyninova@mail.ru.

**Buyantueva Lyubov Batomunkuevna**, candidate of biology sciences, associate professor, department of zoology and ecology, biological-geographical faculty, Buryat State University. Ph: 8(3012)663992, e-mail: blb62@mail.ru.

**Nikitina Elena Petrovna**, student, biological-geographical faculty, Buryat State University. Ph: 89503875714. E-mail: lenauude@mail.ru.

**Gyninova Ayur Bazarovna**, doctor of biological sciences, professor, department of zoology and ecology, biological-geographical faculty, Buryat State University. Ph: 89246537985. E-mail: ayur.gyninova@mail.ru.

2. Гельцер Ю.Г. Биологическая диагностика почв. – М.: Изд-во Московского ун-та 1986.

3. Добровольский Г.В., Чернов И.Ю. Роль почвы в формировании и сохранении биологического биоразнообразия. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 273 с.

4. Практикум по микробиологии / под ред. Н.С. Егорова. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – С. 106.

5. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 608 с.

6. Романенко В.И., Кузнецов С.Н. Экология микроорганизмов пресных водоемов. – Л.: Наука, 1974. – С. 30.

7. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверева Г.И. Практикум по микробиологии. – 5-е изд. – М.: Дрофа, 2004. – С.169-170.

# ФИЗИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

УДК 591.43

© Ц.Ж. Батоев, Л.А. Налётова

## РЕГУЛЯЦИЯ МОТОРНОЙ ФУНКЦИИ МУСКУЛЬНОГО ЖЕЛУДКА ДОМАШНИХ КУР И ГУСЕЙ

*Моторная деятельность желудка птиц реализуется нервными и гуморальными механизмами. Мускульный желудок – это орган, обладающий автоматической деятельностью.*

**Ключевые слова:** нервная система, мускульный желудок, регуляция, торможение, нервные сплетения.

T.Z. Batoev, L.A. Naletova

## REGULATION OF MOTOR FUNCTION OF MUSCULAR STOMACH IN DOMESTIC HENS AND GEESE

*Motor activity of stomach in birds is conducted by nervous and vegetative mechanisms. A muscular stomach is an organ that has automatic activity.*

**Keywords:** nervous system, muscular stomach, regulation, braking, nervous textures.

Моторная деятельность желудка птиц реализуется нервными, миогенными и гуморальными механизмами. Основными моторными нервами желудка считаются блуждающие и чревные нервы.

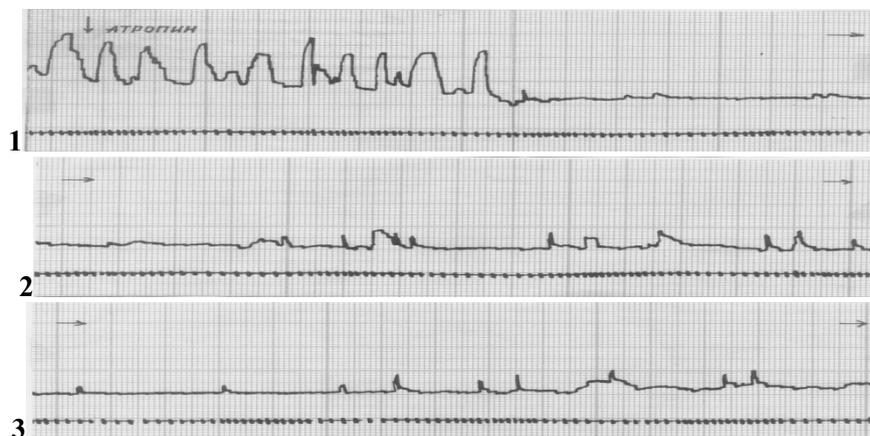
Анализ литературного материала показывает, что мускульный желудок – это орган, обладающий автоматической деятельностью. Важная роль в автоматической регуляции желудка принадлежит ауэрбаховскому сплетению, которое локализовано в межмышечной области [2, 3].

Автоматическая деятельность мускульного желудка птиц проявляется своеобразно по сравнению с млекопитающими. У птиц в изолированном органе не заметна моторная деятельность. В наших экспериментах автоматическая функция мускульного желудка проявлялась в

виде слабых сокращений в редком ритме в период паузы отдыха и во время торможения двухфазных движений после инъекции атропина (рис. 1).

В отдельных случаях слабые сокращения автоматической деятельности переходят в ритмические сокращения, которые свидетельствуют, что в основе двухфазных ритмических сокращений лежит автоматическая активность. Однако ритмические сокращения проявляются с большей частотой, чем автоматическая деятельность [1].

Роль вагусной иннервации в регуляции моторной функции мускульного желудка кур и гусей ярко просматривается инъекциями атропина. Атропин относится к м – холинолитическим веществам.





**Рис. 1.** Сокращения мускульного отдела желудка кур под влиянием атропина (Стрелки указывают на продолжение одного опыта)

В наших исследованиях атропин, введенный подкожно, во всех случаях вызывает уменьшение частоты сокращения органа, а в последующем и угнетения амплитуды кривой желудка. После фоновой регистрации 10–15 минут введенный атропин после латентного периода 5–10 минут вызвал резкое угнетение движения органа (рис. 1).

В зависимости от дозы препарата торможение моторной функции желудка происходило поразному. Снижение ритма движения органа сохраняется продолжительное время, около двух часов. Уменьшение амплитуды сокращения органа происходит немного позже частоты движения желудка, но сохраняется в течение сравнительно короткого времени 20–25 минут.

Одна и та же доза вызывает не во всех случаях одинаковое влияние. Имеются определенные сходства в действии препарата на мускульный отдел желудка кур и гусей и в то же время отличия в видовом отношении. Очевидно, на действие препарата оказывают влияние исходное состояние нервной системы, уровень деятельности органа и другие факторы.

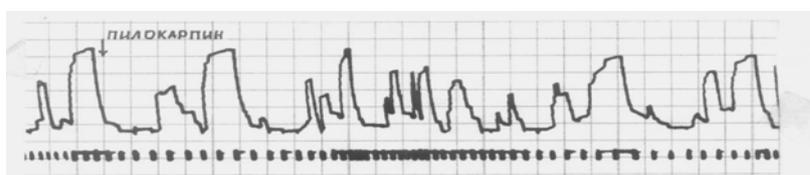
Тормозящее влияние атропина на моторику мускульного желудка птиц свидетельствует о стимулирующем влиянии парасимпатических

нервов на двигательную деятельность органа. В организме животного атропин действует как антагонист ацетилхолина – вещества, передающего возбуждение в синапсах парасимпатических окончаний. Атропин блокирует холинорецепторы и препятствует развитию реакций вызываемых ацетилхолином.

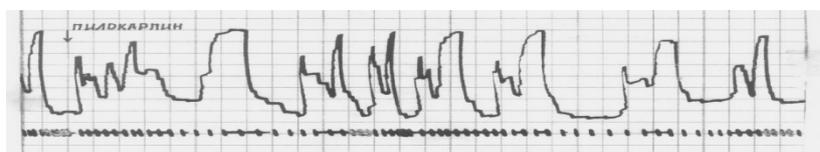
Атропин оказывает угнетающее действие на тонус мускульного желудка. По-видимому, тонус мускульного желудка находится под контролем рефлекторных механизмов, передаваемых посредством влияния парасимпатических нервов. Из-за снижения тонуса мускульного желудка во время действия атропина приходилось поднимать записывающее перо, регистрирующее моторику органа [4].

В изучении механизмов регуляции моторной деятельности мускульного желудка кур и гусей использовали пилокарпин: мхолинолитик, оказывающий стимулирующее влияние парасимпатических нервов на орган в отличие от атропина.

Во всех случаях пилокарпин вызывает увеличение частоты сокращений мускульного желудка птиц (рис. 2 а, б).



**Рис. 2 а.** Сокращения мускульного отдела желудка кур под действием пилокарпина в сытом состоянии и мягком рационе



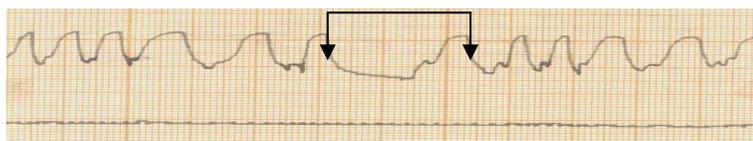
**Рис. 2 б.** Сокращения мускульного отдела желудка кур под действием пилокарпина в сытом состоянии и зерновом рационе

Действие препарата проявляется через короткий латентный период, наблюдается кратковременное увеличение частоты сокращений. Характер кривых изменяется, что усиливается вторая фаза двухфазного сокращения мускульного желудка, приобретая формы однофазных движений.

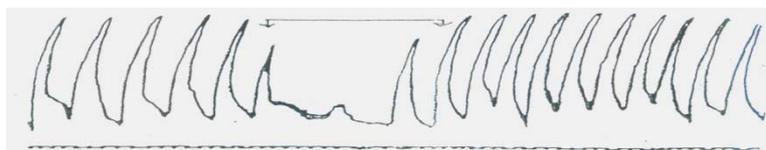
Опыты с выключением передачи нервных импульсов на мускульный желудок инъекцией атропина и активизацией передачи нервных им-

пульсов на мускульный желудок инъекцией пилокарпина свидетельствуют о том, что блуждающий нерв является моторным нервом желудка птиц [4].

Рефлекторная регуляция движений мускульного желудка птиц проявляется в легкой тормозимости ритмических, двухфазовых сокращений при воздействии внешних раздражений (рис. 3 а, б).



**Рис. 3 а.** Сокращение мускульного отдела желудка кур при нанесении непрерывного раздражения на участок соединения крыльев



**Рис. 3 б.** Воздействие внешнего раздражения в область мускульного желудка гуся на двигательную активность

При надавливании пальцем через брюшную стенку на мускульный желудок происходит приостановка его сокращений. При повторных действиях с «надавливанием» на желудок эффект рефлекторного торможения постепенно ослабевает вследствие адаптации рецепторов желудка к раздражению.

Прием корма вызывает увеличение частоты сокращений мускульного желудка птиц. Стимулирующее влияние кормления и поения на моторику органа становится привычной сложно-рефлекторной реакцией организма, т.е. комплексное проявление условных и безусловных рефлексов.

У гусей после подачи корма заметна реакция желудка на вид корма. Когда подключается безусловный рефлекс акта еды, моторная деятельность желудка резко возрастает.

Рефлекторной регуляцией, по-видимому, объясняется легкая тормозимость фазовых сокращений мускульного желудка птиц при воздействии внешних факторов. Легкое раздражение пальцем через брюшную стенку на мышечный желудок приостанавливает его сокращения. Однако автоматическая деятельность проявляется в паузах отдыха между активностью ритмических двухфазных сокращений и в состоянии

торможения при действии атропина в форме редких, слабых движений.

Результаты экспериментов свидетельствуют, что двухфазные движения состоят из сокращений двух главных мышц. Период фазы отдыха наступает при исчезновении второй фазы двухфазного сокращения, активность начинается с появления второй фазы и повышения тонуса мышц мускульного желудка. На исчезновение и появление второй фазы сокращения двухфазного движения влияет атропин и пилокарпин. Следовательно, само проявление двухфазного сокращения находится под контролем ЦНС посредством парасимпатических нервов вегетативной иннервации.

*Литература*

1. Батоев Ц.Ж. Биомеханика мышечного желудка. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 1999. – С. 66.
2. Батоев Ц.Ж., Налётова Л.А. К анатомии и физиологии мышечного желудка птиц // Актуальные вопросы видовой и возрастной морфологии животных и пути совершенствования преподавания морфологических дисциплин: материалы междунар. конф. ветеринарных морфологов. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 1998. – С. 27-31.

3. Караулова Л.К. Моторная деятельность пищеварительного тракта у кур и ее интерорецептивная регуляция: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 1969. – С. 52.

4. Налётова Л.А., Сиразиев Р.З. Морфофизиология железистого и мышечного отдела желудка кур: материалы регион. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госун-та, 2002. – С. 57-58.

**Батоев Цыдып Жамсаранович**, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии, БГФ, БГУ. 670000 г. Улан-Удэ, ул. Смолина 24 а.

**Налётова Лариса Александровна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии, БГФ, БГУ. E-mail: lara.naletova.13@mail.ru

**Batoyev Tsydyp Zhamsaranovich**, doctor of biological sciences, professor, department of zoology and ecology, Buryat State University, 670000 Ulan-Ude, Smolina str., 24a.

**Naletova Larisa Aleksandrovna**, candidate of biological sciences, associate professor, department of zoology and ecology, Buryat State University. E-mail: lara.naletova.13@mail.ru

УДК 612.419:612.119:616.441-008.64

© Д.В. Гармаева, Л.С. Васильева

### ИЗМЕНЕНИЯ В МИЕЛОИДНОМ ЗВЕНЕ СИСТЕМЫ КРОВИ У СТРЕССИРОВАННЫХ БЕЛЫХ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ

*Выявлены нарушения реакции миелоидного звена системы крови на иммобилизационный стресс в условиях экспериментального гипотиреоза у белых крыс. Установлено, что при гипотиреозе стресс в стадии тревоги не вызывает лейкоцитоз, характерный для животных с эутиреозом, а в стадии резистентности провоцирует лейкопению, обусловленную эозинопенией и нейтропенией с истощением костномозгового резерва этих гранулоцитов, который восстанавливается лишь через месяц.*

**Ключевые слова:** гипотиреоз, иммобилизационный стресс, эозинофилы, нейтрофилы, базофилы, лейкоциты, миелопоэз.

D.V. Garmaeva, L.S. Vasilieva

### CHANGES IN A MYELOID PART OF BLOOD SYSTEM AT STRESSED WHITE RATS WITH EXPERIMENTAL HYPOTHYROIDISM

*It is revealed that at white rats at experimental hypothyroidism a myeloid part of blood system has nonadequate reaction on immobilization stress. It is established that at hypothyroidism the stress does not cause the leucocytosis at an alarm stage as for animals with euthyroidism, but at a resistance stage it induces leucopenia caused by eosinopenia and neutropenia with an exhaustion of a marrowy reserve of these granulocytes, which restores only in a month.*

**Keywords:** hypothyroidism, immobilization stress, eosinophils, neutrophils, basophils, leukocytes, myelopoiesis.

**Актуальность исследования** обусловлена важнейшей ролью гранулоцитов крови в защитных и адаптационных реакциях организма, которые могут существенно изменяться в условиях дефицита энергии, создаваемого гипотиреозом. На сегодняшний день сведений о состоянии миелоидного звена в условиях гипотиреоза в сочетании со стрессом в литературе крайне мало [5]. Становится очевидной необходимость исследований в этой области, что даст возможность расширить базу знаний об адаптивных возможностях организма к стрессорным факторам при гипотиреозе и разработать адекватные пути коррекции.

**Цель исследования** – выявление нарушений в миелоидном звене системы крови в условиях экспериментального гипотиреоза после стрессорного воздействия.

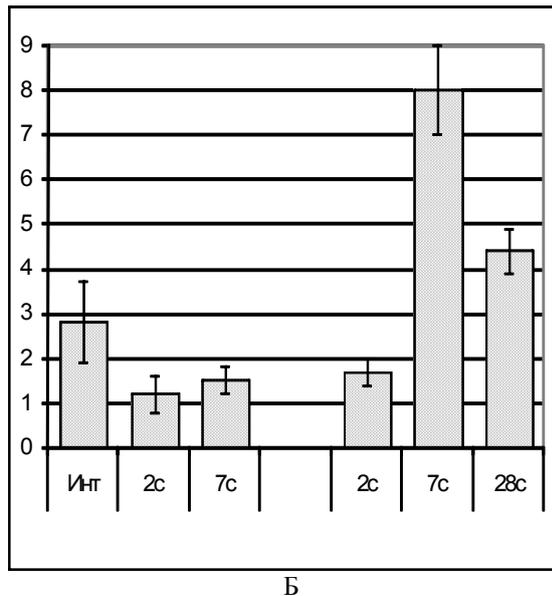
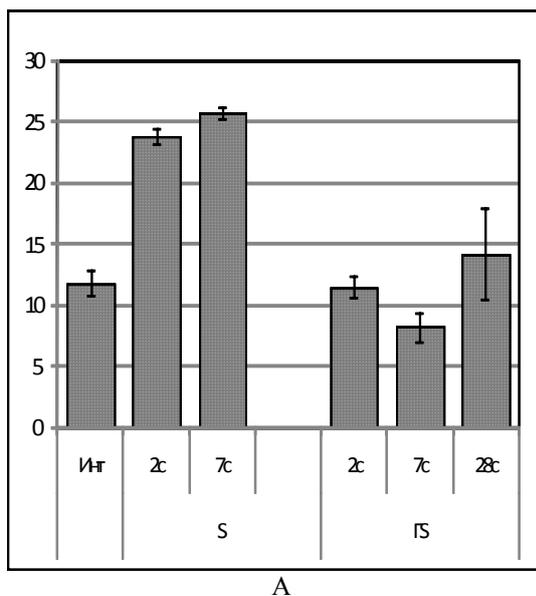
**Материалы и методы.** Экспериментальные исследования проведены на 48 беспородных белых крысах-самцах массой 180–200 г в осенне-зимний период. Содержание, питание, уход соответствовали ГОСТ Р 5025892. Исследования проводились согласно правилам лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ (ГОСТ 3 51000.3-96 и 51000.4-96). Гипотиреоз моделировали введением перорально (с кормом) мерказолила в дозе 10 мг/кг ежедневно в течение 8 недель [3, 7]. Иммобилизационный стресс моделировали однократной 6-часовой иммобилизацией на спине [6]. Крысы были разделены на 3 группы. Первая подопытная группа (ГS) включала 24 крысы, которым моделировали гипотиреоз, а затем (сразу после отмены мерказолила) – иммобилизационный стресс. Вторая группа (S) включала 16 крысы, которые подвергались только иммобилизационно-

му стрессу. Восемь крыс оставались интактными и составили контрольную группу. Крыс выводили из эксперимента с помощью эфирной анестезии. Материал для исследования брали на 2-е сут. (стадия тревоги стресса [4]), 7-е сут. (стадия резистентности стресса) и 28-е сут. (отдаленные результаты) после отмены мерказолила. Кровь для исследования брали из хвостовой вены, затем после анестезии извлекали бедренную кость для изучения красного костного мозга (ККМ). В периферической крови определяли количество лейкоцитов в 1л. Мазки крови и ККМ окрашивали по Паппенгейму [2]. В мазках крови подсчитывали лейкоцитарную формулу (с последующим пересчетом %-ного количества лейкоцитов в абсолютное), в мазках костного мозга – миелограмму (на 1000 клеток). Вычисляли индексы пролиферации (ИП) и созревания (ИС) клеток миелопоэза по формулам [1]:  $ИП = \frac{МЦ*0 + ММЦ*1}{МЦ + ММЦ} * \Sigma$ ;  $ИС = \frac{ММЦ*0 + ПЯ*1 + СЯ*2}{ММЦ + ПЯ + СЯ} * \Sigma$ , где МЦ – количество миелоцитов, ММЦ –

количество метамиелоцитов, ПЯ – количество палочкоядерных гранулоцитов, СЯ – количество сегментоядерных гранулоцитов,  $\Sigma$  – сумма всех клеток нейтрофильного, эозинофильного или базофильного ростка.

Полученные данные обрабатывали статистически с определением типа распределения вариационных рядов, среднего арифметического, ошибки среднего, среднего квадратичного отклонения [Statistica v.6]. Достоверность различий средних величин определяли по t-критерию Стьюдента при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** У крыс с эутиреоидным статусом к концу стадии тревоги стресса (на 2 сутки) развивался лейкоцитоз, который сохранялся до 7 суток. У крыс с гипотиреозом (который характеризовался сохранением количества лейкоцитов в диапазоне нормы) стресс на 2-е сутки не вызывал лейкоцитоз, а к 7-е суткам наблюдения (в стадию резистентности) провоцировал даже лейкопению, устраняемую только к 28-е суткам (рис. 1А).



**Рис. 1.** Изменение количества лейкоцитов (\*10<sup>9</sup>/л) в периферической крови (рис. А) и клеток базофилопоэза из 1000 клеток (рис. Б) у стрессированных крыс с эутиреозом (S) и с гипотиреозом (GS)

Численность базофилов в периферической крови не изменялась у обеих групп крыс на протяжении всего наблюдения (возможно, в связи с очень малой численностью этих клеток в крови). Вместе с тем в ККМ базофильный росток заметно изменялся (рис. 1-Б). У животных с эутиреозом при стрессе на протяжении всего наблюдения количество клеток базофильного ростка в ККМ проявляло стойкую тенденцию к уменьшению. У крыс с гипотиреозом, наоборот, базофильный росток в стадии тревоги стресса сохранялся в диапазоне нормы, в стадии резистентно-

сти увеличился в 4,7 раза ( $p < 0,05$ ), затем его численность постепенно снижалась, но даже к 28-м суткам превышала норму в 2,3 раза ( $p < 0,05$ ).

Количество эозинофилов в периферической крови у крыс с эутиреозом на 2-е сутки после стрессорного воздействия уменьшилось в 3 раза по отношению к норме ( $p < 0,05$ ), т.е. развивалась эозинопения (что является классическим признаком стадии тревоги стресса [4]), в стадии резистентности количество эозинофилов увеличивалось, приближаясь к норме (рис. 2).

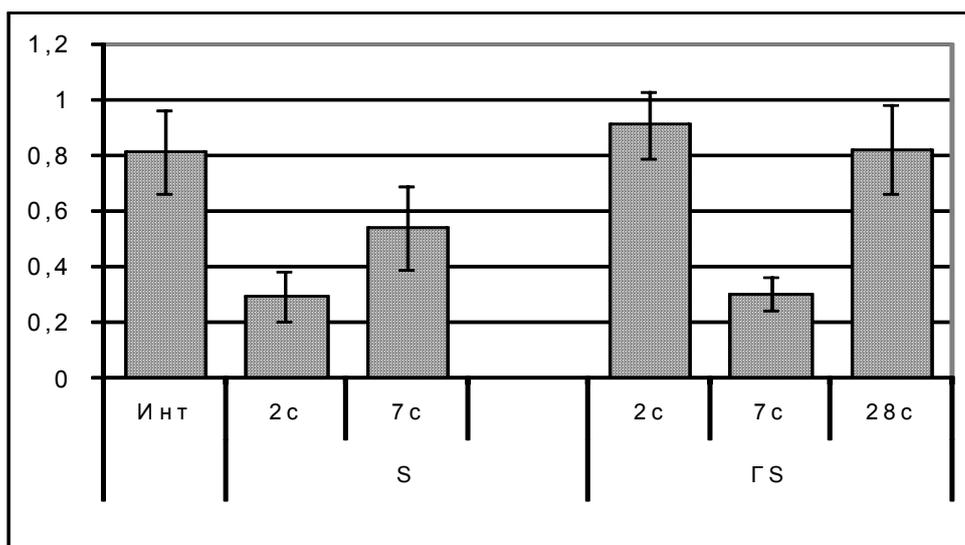


Рис. 2. Динамика абсолютного количества эозинофилов в периферической крови у стрессированных крыс с эутиреозом (S) и с гипотиреозом (GS)

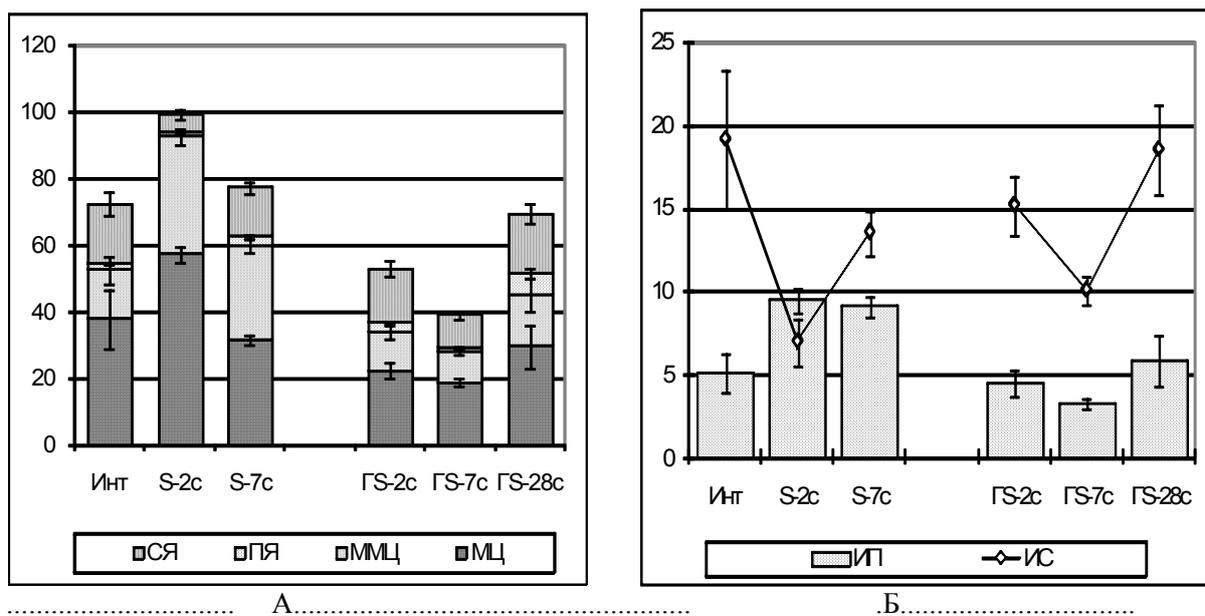
В ответ на эозинопению в стадии тревоги у крыс с эутиреозом компенсаторно стимулируется пролиферация клеток эозинофильного ряда. При этом индекс пролиферации увеличивается почти вдвое (рис. 3 Б), а количество МЦ в 1,5 раза, ММЦ в 2,4 раза, по сравнению с интактными крысами (рис. 3 А). Вместе с тем индекс созревания снижен по сравнению с нормой в 2,7 раза, что ведет к опустошению костномозгового депо зрелых эозинофилов, которых становится в 3,3 раза меньше нормы ( $p < 0,05$ , рис. 3 А, Б). В стадии резистентности созревание эозинофилов ускоряется вдвое, появляется резерв зрелых клеток, развивается тенденция к нормализации эозинофилопоэза.

При гипотиреозе под влиянием стресса эозинопения формировалась позже, через 7 суток после стрессорного воздействия, когда их количество уменьшилось в 2,7 раза по сравнению с интактными крысами ( $p < 0,05$ ), к 28-м суткам их количество в крови нормализовалось (рис. 3 А).

Перестройка эозинофилопоэза в ККМ под влиянием стресса у крыс с гипотиреозом тоже запаздывала, как и эозинопения, и отличалась торможением (а не активацией) пролиферации

клеток. К 7-м суткам количество МЦ уменьшилось в 2 раза, ММЦ – в 1,5 раза, индекс пролиферации – в 1,6 раза ( $p < 0,05$ , рис. 3 А, Б) по сравнению с нормальным значением. Созревание клеток тоже замедлялось, и резерв зрелых эозинофилов проявлял тенденцию к уменьшению (рис. 3 А). Лишь через 28 суток показатели эозинофилопоэза приближались к норме.

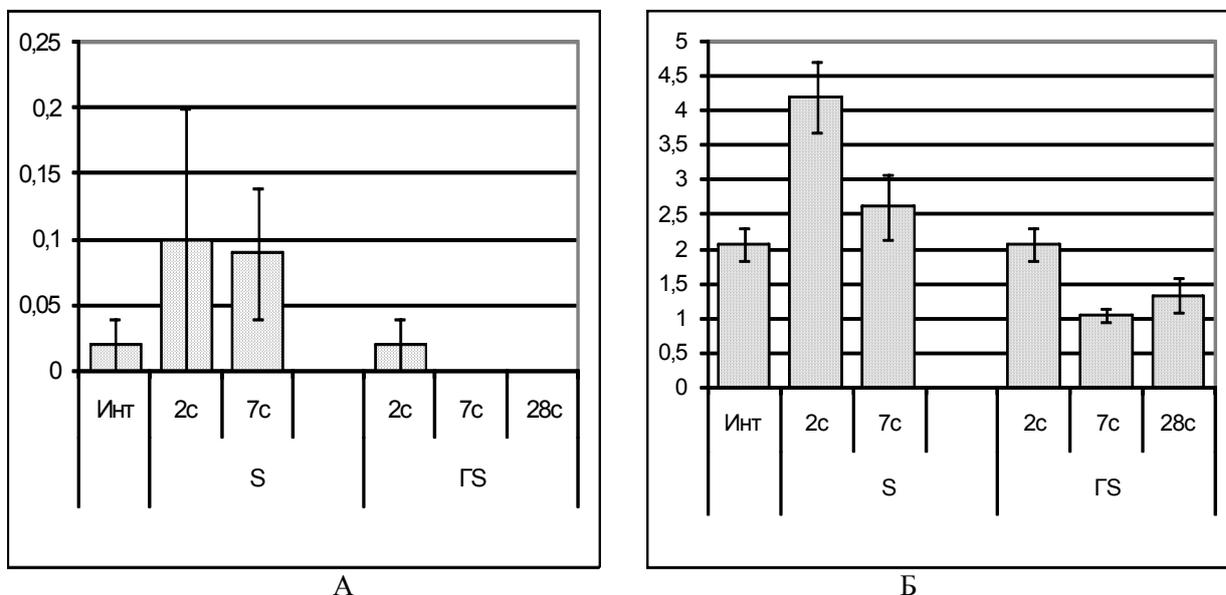
Таким образом, при эутиреозе в стадии тревоги стресса эозинопения сопровождалась кратковременным истощением резерва эозинофилов в костном мозге и компенсаторной стимуляцией эозинфилопоэза. В условиях гипотиреоза стресс, несмотря на эозинопению, не только не стимулировал эозинофилопоэз, но и существенно подавлял его активность, что тем не менее не приводило к опустошению костномозгового резерва зрелых эозинофилов, а лишь намечало тенденцию к его уменьшению. Эти данные дают основание считать, что при гипотиреозе эозинопения возникает в результате торможения миграции эозинофилов из костного мозга в кровь из-за дефицита энергии, создаваемого гипотиреоидным состоянием.



**Рис. 3.** Количество клеток эозинофилопоэза из 1000 клеток (рис. А), индекс пролиферации (ИП, усл. ед.) и созревания (ИС, усл. ед., рис. Б) у животных с эутиреозом (S) и стрессированных крыс с гипотиреозом (GS)  
 Обозначения: МЦ – миелоциты, ММЦ – метамиелоциты, ПЯ – палочкоядерные эозинофилы, СЯ – сегментоядерные эозинофилы

Количество нейтрофилов у крыс с эутиреозом в стадии тревоги стресса увеличивалось преимущественно за счет увеличения в 2 раза количества СЯ-нейтрофилов ( $p < 0,05$ ; рис. 4 А), которое в стадии резистентности нормализовалось. У крыс с гипотиреозом, имеющих изна-

чально сниженное количество СЯ-нейтрофилов, стрессорное воздействие увеличило на 2-е сутки наблюдения численность этих клеток в 2,5 раза ( $p < 0,05$ ), что привело к нормализации этого показателя.



**Рис. 4.** Динамика абсолютного количества ПЯ-нейтрофилов (рис. А) и СЯ-нейтрофилов (рис. Б) в периферической крови у крыс с эутериоидным статусом (S) и стрессированных крыс с гипотиреозом (GS) из 100 клеток

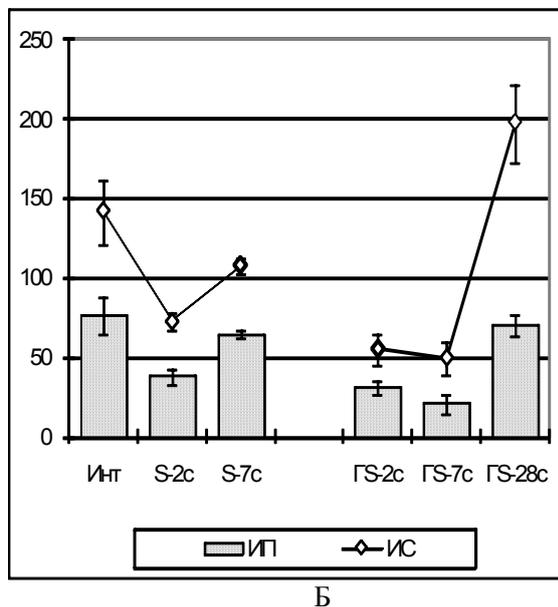
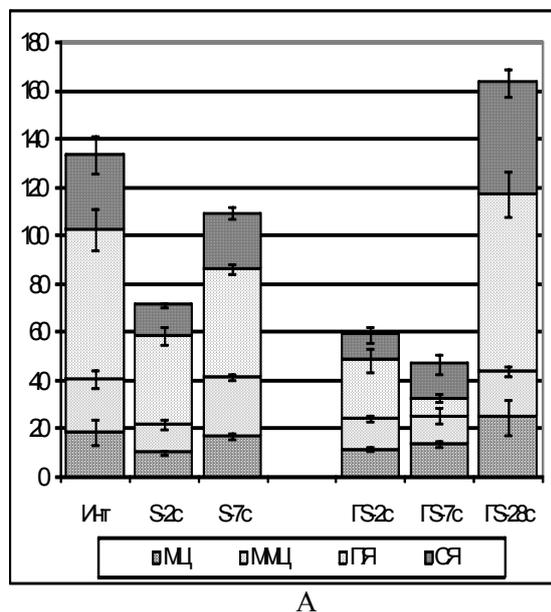
Однако с 7-х суток наблюдения количество нейтрофилов в крови этих крыс резко уменьшалось, при этом ПЯ-нейтрофилы совсем не обнаруживались, а численность СЯ-нейтрофилов

уменьшилась в 2 раза ( $p < 0,05$ , рис. 4 Б), по сравнению с интактными крысами. На основании этих данных можно говорить о формировании под действием стресса в условиях гипотиреоза

устойчивой нейтропении с отсутствием ПЯ-нейтрофилов.

В нейтрофильном ростке ККМ после стрессорного воздействия у крыс с эутиреозом, и с гипотиреозом на 2-е сутки наблюде-

ния в ККМ происходило уменьшение количества всех клеток нейтрофильного ряда. При эутиреозе количество МЦ и ММЦ было в 1,9 раза меньше нормы, при гипотиреозе – в 1,6 раза (рис. 5 А).



**Рис. 5.** Количество клеток нейтрофилопоэза из 1000 клеток (рис. А), индексы пролиферации и созревания (усл. ед., рис. Б) у крыс с эутиреозом (S) и стрессированных крыс с гипотиреозом (GS). Обозначения: МЦ – миелоциты, ММЦ – метамиелоциты, ПЯ – палочкоядерные нейтрофилы, СЯ – сегментоядерные нейтрофилы, ИП – индекс пролиферации, ИС – индекс созревания

Резерв ПЯ- и СЯ-нейтрофилов при эутиреозе уменьшился в 1,7 и 2,4 раза соответственно, а при гипотиреозе – в 2,5 и 3 раза по сравнению с интактными крысами ( $p < 0,05$ , рис. 5 А). При этом скорость деления бластных форм (ИП) и созревание СЯ-нейтрофилов (ИС) у крыс с эутиреозом снизились в 2 раза, а у крыс с гипотиреозом – в 2,5 раза по сравнению с нормальным значением ( $p < 0,05$ , рис. 5 Б). Таким образом, через 2 суток после стрессорного воздействия, независимо от тиреоидного статуса, в ККМ происходит истощение резерва зрелых нейтрофилов в результате торможения нейтрофилопоэза в сочетании с усиленным выбросом нейтрофилов в кровь.

Через 7 суток после стрессорного воздействия при эутиреозе в ККМ количество клеток нейтрофильного ряда и их пролиферация нормализовались (рис. 5 А), но скорость созревания (ИС) осталась по-прежнему низкой по сравнению с нормой (рис. 5 Б). У стрессированных крыс с гипотиреозом на 7-е сутки наблюдения пролиферация и созревание нейтрофилов еще больше замедлялись и количество клеток нейтрофильного ряда было по-прежнему низким, но через 28 суток экспери-

мента пролиферация бластных форм нормализовалась, а созревание ускорилось и в 1,4 раза и превышало норму ( $p < 0,05$ , рис. 5 Б), что привело к нормализации количества клеток нейтрофильного ряда (рис. 5 А). Таким образом, при эутиреозе численность нейтрофильного ростка нормализовалась уже на 7-е сутки (в стадию резистентности стресса), а при гипотиреозе – лишь на 28-е сутки наблюдения.

### Выводы

1. Иммунизационный стресс вызывает при эутиреозе лейкоцитоз в стадии тревоги (на 2-е сутки), а у крыс с гипотиреозом – лейкопению в стадию резистентности (на 7-е сутки).

2. Количество базофилов в периферической крови не зависит от тиреоидного статуса и не изменяется под влиянием стресса, но численность клеток базофильного ростка ККМ под влиянием стресса у крыс с эутиреозом проявляет стойкую тенденцию к уменьшению, а у крыс с гипотиреозом увеличивается в 4,7 раза ( $p < 0,05$ ) в стадию резистентности.

3. Под влиянием стресса независимо от тиреоидного статуса развивается эозинопения, но при эутиреозе – на 2-е сутки наблюдения, а при

гипотиреозе – на 7-е сутки. Эозинопения при эутиреозе временно истощает резерв зрелых эозинофилов в костном мозге и компенсаторно стимулирует эозинофилопоз, а при гипотиреозе она обусловлена торможением миграции эозинофилов из костного мозга в кровь и сопровождается лишь тенденцией к уменьшению костномозгового резерва этих клеток на фоне подавления активности эозинофилопоза.

4. Независимо от тиреоидного статуса стрессорное воздействие приводит к увеличению в стадии тревоги (2-е сут.) количества нейтрофилов в крови, формируя при эутиреозе лейкоцитоз и нейтрофилию со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, а при гипотиреозе – компенсируя исходную нейтропению за счет нормализации численности нейтрофилов. Этот эффект стресса обусловлен усиленным выбросом нейтрофилов из костного мозга в кровь и сопровождается торможением нейтрофилопоза с истощением резерва зрелых нейтрофилов.

5. В стадию резистентности стресса (7-е сут.) при эутиреозе количество нейтрофилов в крови нормализуется за счет активации нейтрофилопоза, а при гипотиреозе развивается устойчивая нейтропения со сдвигом лейкоцитарной формулы вправо на фоне углубляющегося торможения нейтрофилопоза, который активизируется лишь к 28-м суткам наблюдения.

**Заключение.** Хорошо известно, что низкий уровень тиреоидных гормонов, свойственный гипотиреоидному состоянию, приводит к нарушению основного обмена и дефициту энергии [5, 7], которая необходима для реализации всех защитных реакций организма, в том числе адаптационной. При стресс-реакции происходит мобилизация энергетических ресурсов за счет активации гипоталамо-гипофизо-адреналовой и адренергической систем, которая в стадии тревоги стресса приводит к повышению в крови уровня катехоламинов и глюкокортикоидов [4], влияющих на метаболизм. По-видимому, эти гормоны в условиях гипотиреоза могут частично компенсировать недостаток регуляторных влияний на метаболизм со стороны тиреоидных гормонов и временно (на период стадии тревоги стресса)

уменьшить дефицит энергии в клетках. По данным проведенного исследования, это проявляется временной нормализацией гранулоцитарного состава крови. Вероятно, этот эффект стресса в условиях гипотиреоидного состояния следует считать положительным. Вместе с тем, как убедительно показали результаты исследования, в условиях гипотиреоза «ценой» этого кратковременного улучшения является резкое ослабление гранулоцитарных ростков с истощением резерва нейтрофилов в стадии резистентности стресса, развитием лейкопении со сдвигом лейкоцитарной формулы вправо, что, безусловно, является негативным для организма. В совокупности полученные данные дают основание считать, что в условиях дефицита энергии, создаваемого гипотиреозом, гранулоциты не способны адекватно реагировать на стрессорное воздействие и осуществлять свои защитные функции.

#### *Литература*

1. Васильева Л.С., Макарова О.А. Предупреждение глицином стресс-индуцированных нарушений эритропоза и развития анемии // Сибирский медицинский журнал. – 2001. – №5. – С. 20-23.
2. Кост Е.А. Справочник по клиническим и лабораторным методам исследования. – М.: Медицина, 1975. – 382 с.
3. Козлов В.Н. Тиреоидная трансформация при моделировании эндемического эффекта у белых крыс в эксперименте // Сибирский медицинский журнал. – 2006. – №5. – С. 27-30.
4. Пшеничкова М.Г. Стресс и его роль в патологии // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2001. – №1. – С. 26-30.
5. Соболев В.И., Чирва Г.И. Физиологические механизмы адаптогенного действия тиреоидных гормонов // Сб. ст. всерос. науч. конф. с междунар. участием. – СПб., 1999. – С. 289.
6. Шахов В.П. Влияние глюкокортикоидов на костномозговое кроветворение при стрессе // Актуальные проблемы фармакологии и поиска новых лекарственных препаратов. – Томск, 1987. – Т. 3. – С. 101-103.
7. Deiodinase activiti in brain regions of adult rats: Modification in different situations of experimental hypothyroidism / A. Serrano-Lozano et. al. // Brain reasearch bulletin. 1993. – № 6. – P. 30-32.

**Гармаева Дэнсэма Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой «Инновационные технологии в земледелии, животноводстве и ветеринарной медицине». Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. Тел. 8-3952-23-70-52, 89247064287. E-mail: garmaeva.1970@mail.ru

**Васильева Людмила Сергеевна**, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой гистологии, эмбриологии, цитологии. Иркутский государственный медицинский университет. Тел. 8-3952-24-72-07, 89148842359. E-mail: lsvirk@mail.ru

**Garmaeva Densemia Vladimirovna**, candidate of biological sciences, associate professor, head of the department «Innovative technologies in agriculture, cattle breeding and veterinary medicine». Irkutsk State Agricultural Academy. Tel. 8-3952-23-70-52, 89247064287. E-mail: garmaeva.1970@mail.ru

**Vasilieva Lyudmila Sergeevna**, doctor of biological sciences, professor, head of the department of histology, embryology, cytology. Irkutsk State Medical University. Tel. 8-3952-24-72-07, 89148842359. E-mail: [lsvirk@mail.ru](mailto:lsvirk@mail.ru)

УДК 502.3 (571.54)

© А.А. Манкетова, А.Б. Иметхенов

## ВОЗНИКНОВЕНИЕ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ Г. УЛАН-УДЭ ОТ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ТЭЦ-1

*В работе дана оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения г. Улан-Удэ в результате деятельности ТЭЦ-1 и приведены природоохранные мероприятия по снижению риска заболеваемости.*

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, здоровье населения, риск заболеваемости, атмосферные выбросы.

A.A. Manketova, A.B. Imitkhenov

## THE DANGER OF RISK FOR HEALTH OF POPULATION OF ULAN-UDE FROM HEAT AND POWER PLANT-1 ATMOSPHERIC EMISSIONS

*In the article the evaluation of influence of air pollution from HPP-1 on the health of population of Ulan-Ude was made and also environmental activities for morbidity risk decrease were revealed.*

**Keywords:** atmospheric air, health of population, morbidity risk, atmospheric emissions.

**Результаты исследования.** Наблюдения за оценкой риска здоровья населения г. Улан-Удэ от вредных выбросов ТЭЦ-1 (г. Улан-Удэ) осуществлялись с учетом существующих нормативов ПДВ на территории жилой застройки промышленного объекта. Вредные выбросы связаны с опасностью развития неблагоприятных эффектов со стороны критических органов и систем (по коэффициентам и индексам опасности), реакцией от рефлекторного и резорбтивного действия (в отношении к ПДК<sub>мр</sub>) [1, 2]:

- рефлекторные реакции (ощущение запаха, снижение световой чувствительности глаза) и вероятность развития этих реакций при кратковременном воздействии загрязнителей;

- риск возникновения симптомов хронических интоксикаций, дополнительных заболеваний (по обращаемости), онкологических заболеваний и смертность при хроническом воздействии загрязнителей.

В непосредственной близости от ТЭЦ-1 и района Элеватора проведен мониторинг и сравнительный анализ показателей опасности и рисков от острого и хронического действия загрязнителей выбросов. Анализ выполнялся для установления возможности:

- использования полученных характеристик рисков острого и хронического воздействия за-

грязнителей выбросов ТЭЦ-1 с учетом существующего загрязнения атмосферного воздуха от всех источников;

- определения вероятных уровней предела допустимого риска или лимитов предела допустимого риска для загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 с учетом влияния других источников.

Сравнительная характеристика показателей риска для здоровья населения от острого воздействия загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 и других источников представлена в табл. 1.

Анализ приведенных данных (табл. 1) позволяет сделать выводы о том, что происходит превышение загрязнения атмосферного воздуха от всех источников выбросов. Особая опасность реакций резорбтивного и рефлекторного действия на организм населения города исходит от взвешенных веществ, оксид углерода, фенола. Неблагоприятная ситуация исходит также от взвешенных частиц, которые негативно воздействуют на органы дыхания, а воздействие оксида углерода, угольной золы и сажи сказывается на чувствительности органов зрения и тем самым снижает риск здоровья городского населения.

Таблица 1

Показатели риска здоровья населения		Вещество	Характеристика риска		Возможный вклад ТЭЦ-1	Допустимый норматив	
			от наблюдаемого загрязнения	район Элеватора			
Опасность возникновения реакций организма (НҚ в отн. к ПДК <sub>мр</sub> )	резорбтивное действие	Взвешенные вещества	4,00	1,55	0,39	1,0	
	рефлекторные реакции	Диоксид серы	0,33	0,37	~1,0	1,0	
		Оксид углерода	2,20	-	-	1,0	
		Диоксид азота	0,65	0,40	0,62	1,0	
		Фенол	2,00	-	-	1,0	
		Формальдегид	1,09	-	-	1,0	
Опасность неблагоприятных реакций органов и систем(НҚ, НІ)	орг. дыхания, системный	Взвешенные вещества	2,67	1,03	0,39	0,68	
	орг. дыхания	Диоксид азота	0,28	0,17	0,61	0,10	
		Формальдегид	0,69	-	-	0,18	
	НІ орг. дыхания		3,91	1,48	0,38	1,08	
	НІ общий		4,38	1,48	0,34	1,0	
	Опасность рефлекторных реакций (отн. к пороговым)	обонятельный анализатор (ощущение запаха)	Диоксид серы	0,13	0,14	~1,0	0,10
			Диоксид азота	0,52	0,32	0,62	0,25
Фенол			0,91	-	-	0,43	
Формальдегид			0,54	-	-	0,26	
НІ обонят. анал.			2,10	0,46	0,22	1,04	
цветовая и световая чувствительность глаза		Диоксид серы	0,17	0,20	~1,0	0,10	
		Оксид углерода	1,83	-	-	0,40	
		Диоксид азота	0,93	0,57	0,61	0,20	
		Фенол	1,28	-	-	0,28	
		Формальдегид	0,38	-	-	0,10	

Так, например, возможный вклад (в долях от 1,0) рисков для органов дыхания от загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 составляет для диоксида азота – 0,62, диоксида серы – около 1,0 и взвешенных веществ (частиц) – 0,39.

Полученные данные вкладов (или отношений характеристик риска от расчетных концентраций к характеристикам риска от наблюдаемых концентраций), вероятно, будут характерны для данных рецепторных точек и могут отличаться от других вкладов. Однако, учитывая тот факт, что они получены практически для макси-

мальных расчетных концентраций загрязнителей от ТЭЦ-1, в первом приближении их можно использовать для установления лимитов предела допустимого рисков этих загрязнителей. Значения таких лимитов демонстрируются в табл. 1.

Ожидаемый риск рефлекторных реакций от острого воздействия загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 не будет в целом создавать угрозу его значимого прироста в условиях совместного воздействия с другими загрязнителями и прежде всего оксида углерода (табл. 1). Основная величина дополнительного статистически значимого

риска рефлекторных реакций – изменение световой чувствительности глаза – ожидается от оксида углерода и может составить около 10 231 человек, сверхнормативного предела – 3007 человек среди 60 148 жителей города, живущих вокруг ТЭЦ-1. Если исходить из этих показателей, то максимальная величина возникновения реакций снижения световой чувствительности глаза наблюдается у 32 человек.

Следовательно, наблюдаемые индексы опасности развития рефлекторных реакций в виде ощущения запаха и снижения световой чувствительности глаз, превышающие лимиты допустимых в 1,8 и 3,5 раза соответственно, можно расценивать как допустимые.

Сравнительная характеристика полученных значений риска для здоровья населения при

хроническом воздействии от загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 и от всех контролируемых службой мониторинга загрязнителей представлена в табл. 2. Анализ приведенных данных свидетельствует, что при загрязнении атмосферного воздуха в районе исследования ожидается превышение допустимого (или приемлемого) и предельно допустимого (нормативного) риска для здоровья населения по опасности резорбтивного действия (в 7,14 раза), развития реакций органов дыхания (в 7,2 раза). Вероятность развития симптомов хронической интоксикации может превысить в 5 раз, дополнительной заболеваемости всего в 4,8 раза и детского в 4,8 раза населения, смертности в 4,9 раза (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная характеристика риска здоровья населения от хронического воздействия концентраций наблюдаемых в жилой зоне г. Улан-Удэ веществ и загрязнителей существующих выбросов ТЭЦ-1 (в пределах допустимого норматива, 1)

Показатели риска здоровья населения		Вещество	Характеристика риска		Доля от наблюдаемого загрязнения
			от наблюдаемого загрязнения	ТЭЦ-1 (р-н Элеватора)	
Опасность возникновения реакций	резорбтивное действие	Взвешенные вещества	1,98	0,02	0,01
		Диоксид серы	0,22	0,05	0,23
		Оксид углерода	0,70		
		Диоксид азота	0,84	0,07	0,08
				-	
		Фенол	0,90	-	
		Формальдегид	2,20	-	
	Сумма веществ	7,14	0,14	0,02	
Опасность неблагоприятных реакций органов и систем	орг. дыхания, смертность	Взвешенные вещества	3,97	0,03	0,008
	орг. дыхания, смертность	Диоксид серы	0,22	0,05	0,23
	кровь, ССС, развития, ЦНС	Оксид углерода	0,70	-	
	орг. дыхания, кровь	Диоксид азота	0,84	0,07	0,08
	орг. дыхания, кровь	Оксид азота	0,05	-	
	ССС, почки, ЦНС, печень, орг. дыхания	Фенол	0,45	-	
	орг. дых., глаза, иммунитет	Формальдегид	0,73	-	
	НИ смертности		4,19	0,10	0,02
	НИ ССС		1,15	-	
	НИ ЦНС		1,15	-	
	НИ крови		1,84	0,07/0,038	0,01
	НИ орг. дыхания		6,51	0,15/0,02	0,02
	НИ общий		7,21	0,15	0,02

Риск симптомов хронической интоксикации	ИР, 10 <sup>-3</sup>	Взвешенные вещества	74	1	0,01
		Диоксид серы	9	2	0,22
		Оксид углерод	40		-
		Диоксид азота	32	3	0,09
		Оксид азота	2		-

Следует отметить, что самые высокие коэффициенты опасности реакций резорбтивного действия (HI=0,35) составляют около 0,048 и 0,054 долей (или 4,8 и 5,4 %) от индексов опасности среднегодовых концентраций всех наблюдаемых системой мониторинга загрязнителей (HI соответственно 7,21 и 6,51). При этом индексы от выбросов ТЭЦ-1 формируются в основном за счет диоксида азота и диоксида серы. Коэффициенты опасности (HQ) для сажи и золы углей, а также их суммы в виде взвешенных находятся в пределах до 0,03-0,05 (3-5%) при существующих выбросах и 0,01-0,03 (1-3%) при достижении норматива ПДВ.

Риск детской заболеваемости от загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 связан прежде всего с диоксидом азота и диоксидом серы. Если использовать относительные риски общей заболеваемости, представленные в материалах Управления Роспотребнадзора по Республике Бурятия и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Бурятия», то экологически обусловленная часть наблюдаемой заболеваемости (так называемый атрибутивный риск) ожидается на уровне 16,0 и 28,6% соответственно среди всего и детского населения г. Улан-Удэ. Эта часть заболеваемости связана с воздействием на население совокупности неблагоприятных факторов среды обитания человека, включая загрязнение атмосферы. Аtribuтивный риск (АР) от наблюдаемых концентраций всех загрязнителей воздуха по данным мониторинга прогнозируется в пределах 10,9 и 11,8% заболеваемости всего и детского населения. Другими словами, обусловленная наблюдаемым загрязнением заболеваемость может составлять около 68 и 41% от экологически обусловленной заболеваемости всего и детского населения. Эти данные дают основание предполагать наличие опасности возникновения повышенных уровней риска от загрязнителей ТЭЦ-1 при достижении ПДВ в условиях совместного воздействия с выбросами других источников риска, в частности выбросов автотранспорта, ЛВЗР и др.

Однако это предположение следует доказать в соответствующих исследованиях с использованием модели расчета, которая более адекватно описывает формирование среднегодовых кон-

центраций от всех источников загрязнителей в условиях г. Улан-Удэ.

Вышеизложенное согласуется с данными о наличии определенной опасности развития неблагоприятных реакций со стороны органов дыхания (по индексам опасности) и реакций организма от резорбтивного острого воздействия.

Вместе с тем по имеющимся результатам нельзя сделать достаточно убедительное обоснование безопасности или опасности загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 при достижении ПДВ для здоровья населения с учетом загрязнителей от других источников.

Канцерогенный индивидуальный пожизненный риск от пожизненной дозы сажи выбросов ТЭЦ-1 прогнозируется на уровне 0,2-3,5 случаев на миллион населения на территории города, при котором среди всего населения города не ожидаются дополнительные случаи злокачественных новообразований. Он не превышает верхнюю границу целевого риска (10<sup>-5</sup>-10<sup>-6</sup> или 10<sup>-1</sup> случай на миллион), принятого для условий населенных мест России согласно Р.2.1.10.1920-04. Вышеизложенные соображения в отношении достоверности прогнозируемых концентраций и рисков от них при хроническом воздействии справедливы и в отношении канцерогенного риска.

Принимая во внимание факультативный характер требования о выполнении процедуры оценки риска при разработке нормативов ПДВ отдельных предприятий, можно рекомендовать согласовать предлагаемые нормативы ПДВ в соответствии с существующими требованиями.

Уточнение нормативов ПДВ осуществить после обоснования размеров СЗЗ для ТЭЦ-1 с учетом оценки риска для здоровья населения согласно СанПиН 2.2.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая ред.) с изм. №1 и 2. При выполнении проекта СЗЗ ТЭЦ-1 обратить особое внимание на выбор модели расчета среднегодовых концентраций загрязнителей с расчетом их от выбросов ТЭЦ-1 и других ведущих источников выбросов г. Улан-Удэ одновременно и сравнением с данными наблюдений системы мониторинга.

Таким образом, выполненное гигиеническое исследование канцерогенного и неканцерогенного рисков при остром и хроническом воздействии загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 до и при достижении ПДВ не позволило с достаточной степенью надежности установить опасность или безопасность предлагаемых уровней ПДВ с точки зрения риска для здоровья населения.

**Выводы.** От всех источников выбросов г. Улан-Удэ ожидаются превышающие допустимые уровни по отдельным загрязнителям (взвешенным веществам, оксида углерода, фенолу) (по НQ в отношении к ПДК<sub>мр</sub>). Ожидается опасность неблагоприятных реакций органов дыхания и возникновения системных эффектов (включая достоверные изменения динамики массы тела, множественные поражения органов, развитие явных клинических симптомов интоксикации) при воздействии загрязнителей и прежде всего взвешенных веществ (по НI в отношении к ARFC). Возможно появление опасности изменения световой чувствительности глаза и риск ее снижения у населения, в основном за счет воздействия оксида углерода. Выбросы золы угольной и сажи (по НQ в отношении к ПДК<sub>мр</sub>) в ближайшей перспективе будут превышать ПДК.

Уровень выбросов ТЭЦ-1 с учетом загрязнителей от других источников может сопровождаться превышающими лимиты взвешенными веществами, диоксидом серы и диоксидом азота. При остром воздействии загрязнителей вы-

бросов ТЭЦ-1 после достижения предлагаемых нормативов ПДВ с учетом загрязнителей от других источников можно ожидать опасности неблагоприятных реакций резорбтивного действия на организм золы и сажи, неблагоприятных реакций органов дыхания и возникновения системных эффектов примерно в 2 раза ниже, чем при существующих выбросах.

Хроническое воздействие среднегодового содержания загрязнителей атмосферного воздуха от всех источников их выбросов в г. Улан-Удэ может привести к превышению допустимого (или приемлемого) и предельно допустимого риска на здоровье населения (органы дыхания, системы крови). Объективная оценка риска для здоровья населения от загрязнителей выбросов ТЭЦ-1 при современном состоянии методов расчета среднегодовых концентраций возможна при обосновании размеров санитарно-защитной зоны (ССЗ) или при разработке сводного тома нормативов ПДВ.

#### *Литература*

1. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр ГСЭН Минздрава России, 2004. – 143 с. Р 2.1.10.1290-04.

2. Чудинова О.Н. Влияние техногенного загрязнения на здоровье населения Забайкалья (на примере г. Улан-Удэ). – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2010. – 228 с.

**Манкетова Алла Ардановна**, аспирант кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. E-mail:ecolog@esstu.ru

**Иметхенов Анатолий Борисович**, доктор географических наук, профессор кафедры зоологии и экологии Бурятского государственного университета. E-mail:ecolog@esstu.ru

**Manketova Alla Ardanovna**, postgraduate student, department of ecology and life activity safety, East Siberian State University of Technology and Management. E-mail:ecolog@esstu.ru

**Imetkhenov Anatoly Borisovich**, doctor of geographical sciences, professor, department of zoology and ecology, Buryat State University. E-mail: ecolog@esstu.ru

УДК 612.821.8

© А.С. Цыбиков, М.В. Тапхаров,  
К.В. Балдаев, А.П. Атутов

### **ВАРИАТИВНОСТЬ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК ПРИ ДИАГНОСТИКЕ СТУДЕНТОВ МЕТОДОМ ФОЛЛЯ**

*В ходе исследований установлена перспективность использования биологически активных точек (БАТ) для оценки функционального состояния студентов. Выявлено, что наиболее удачным выбором времени измерений по методу Фолля может являться промежуток с 12:00 до 13:00 (перед обедом), когда организм находится в тонусе и спокойном состоянии. Метод Фолля может широко применяться во врачебно-педагогическом контроле студентов и спортсменов как экспресс-метод функциональной диагностики.*

**Ключевые слова:** метод Фолля, биологически активные точки, вариативность показателей, диагностика состояния здоровья.

A.S. Tsybikov, M.V. Tapkharov,  
K.V. Baldaev, A.P. Atutov

## VARIABILITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS WHEN DIAGNOSING STUDENTS BY VOLL METHOD

*Studies have proved that biologically active points (BAP) have prospects for diagnostics of the functional state of students. It has been found that the most successful choice of time measurement by Voll method can be the interval between 12:00 to 1: 00 p.m. (before lunch), when a body is in good shape and in an idle state. The Voll method can be widely applied in medical-pedagogical supervision of students and athletes as a quick method of functional diagnostics.*

**Keywords:** Voll method, acupuncture points, variability of indicators, health diagnostics.

### Введение

К одной из важных задач повышения качества управления учебным процессом следует отнести управление состоянием здоровья обучающихся, которое, в свою очередь, положительно влияет на качество усвоения материала, демографическую ситуацию, уровень творческой активности будущих специалистов и т.д. [1, 2, 3]. При этом для обеспечения контроля за общим состоянием здоровья учащихся требуются информативные и инструментальные экспресс-методики для психофизиологической диагностики.

В ходе научных исследований, проводимых совместно лабораторией ИТПС и НОИЦ СИА при Бурятском госуниверситете, установлена перспективность использования аппарата ДиаДЭНС-ПК по методу Фолля. Однако, при всей привлекательности данного метода, на практике встречаются трудности, связанные с некоторой вариабельностью измеряемых значений по времени. Данная проблема изучена на основе математико-статистического анализа массива экспериментальных данных, полученных в течение определенного промежутка времени.

### Цели и задачи исследования

Целью исследования является анализ вариабельности, динамики и корреляций значений показателей Фолля (сила тока в у.е. в БАТ), отражающих функционирование органов и систем человека в течение светлого времени суток. На основе результатов определить наилучшее время проведения диагностики аппаратом ДиаДЭНС-ПК в режиме Биофолль по контрольным точкам измерений (КТИ) [4, 6].

Задачи исследования:

1. Сбор необходимого объема экспериментальных данных. Проведение опытов.
2. Анализ общей динамики, вариабельности и корреляций значений показателей Фолля.
3. Определение органов и систем с функциональными отклонениями, связанными с

их гиперактивностью по Фоллю. Анализ динамики их активности.

4. Заключение и выводы по выбору оптимального времени проведения диагностики методом Фолля.

### Материалы и методы

Для проведения исследований использовался аппарат для электропунктурной диагностики ДиаДЭНС-ПК (Свидетельство на полезную модель №18353, приоритет от 19.02.2001, лицензия №42/2001-0927-0595 от 20.12.2001) в режиме Биофолль [7].

В исследовании принимало участие 12 студентов в возрасте от 19 до 24 лет.

Диагностика аппаратом Фолля проводилась в течение двух дней в пятницу и понедельник. Снимались данные по БАТ 6 раз в течение дня в интервалах времени: 8:00-9:00, 11:00-12:00, 12:00-13:00, 14:00-15:00, 15:30-16:30, 17:00-18:00. До 08:00 – завтрак, с 13:00-14:00 – обед и 16:30-17:00 – полдник. Способ проведения диагностики – режим Биофолль: экспресс-оценка функционального состояния органов и систем по контрольным точкам измерений (КТИ).

Кроме того, в обязательном порядке проводились для всех пациентов сбор и оформление исходных данных с помощью конвертора данных из базы системы ДиаДЭНС-ПК в электронные таблицы Excel для дальнейшей обработки и анализа в специальном программном пакете Statistica.

Данные диагностики представляются в виде массива чисел (сила тока в у.е.), отвечающих за функциональное состояние соответствующего органа или системы. Относительно высокие значения силы тока в точках соответствуют гиперактивности соответствующего органа и системы, низкие – гипоактивности.

Для обработки и анализа данных использовались методы математической статистики, в частности: анализ распределения данных (критерий Шапиро-Уилка), основные описательные статистики (среднее, стандартная

ошибка среднего, стандартное отклонение, дисперсия), дисперсионный анализ для повторных измерений, анализ парных различий между измерениями (критерий t-Стьюдента).

### Результаты исследования

Динамика активности внутренних органов и систем в течение рабочего дня. По методу Фолля на каждом временном этапе первого

эксперимента сделано N= 480 (12 человек\*2(правая и левая сторона)\*20 контрольных точек = 480), каждая точка соответствует определенному внутреннему органу или системе. Рассмотрим график, отражающий динамику средних значений измерений в течение дня (Рис. 1, указано среднее время ±15 мин).

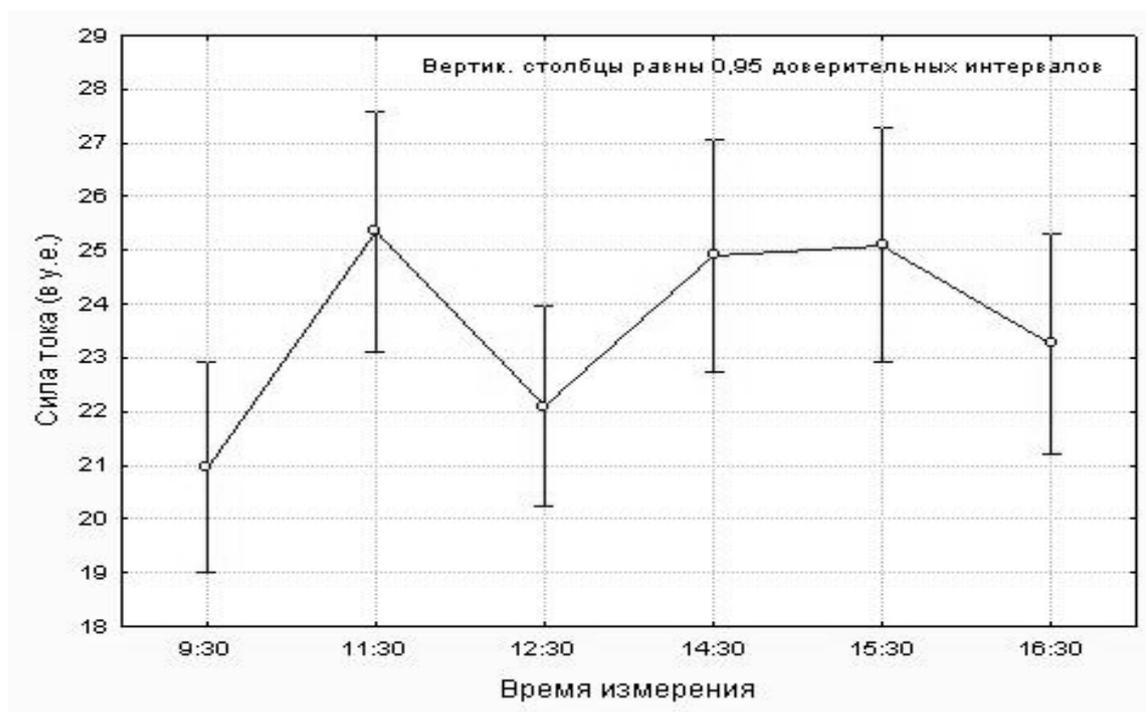


Рис. 1. Динамика средних значений измерений

Судя по графику, функциональная активность органов и систем человека имеет волнообразный характер. Пик активности наблюдается в 11:30, минимальная – утром в

9:30. Также высокая активность наблюдается в 14:30 и 15:30, спад – 12:30 и 16:30. Эти данные подтверждаются значениями статистик Стьюдента в таблице 1.

Таблица 1

Анализ различий средних значений этапов измерений (критерий Стьюдента для зависимых выборок)

Время измерения	9:30	11:30	12:30	14:30	15:30
11:30	T=4,61 p<0,05				
12:30	T=1,26 p>0,05	T=-3,93 p<0,05			
14:30	T=4,58 p<0,05	T=-0,51 p>0,05	T=3,17 p<0,05		
15:30	T=4,53 p<0,05	T=-0,28 p>0,05	T=3,35 p<0,05	T=0,23 p>0,05	
16:30	T=2,80 p<0,05	T=-2,39 p<0,05	T=1,36 p>0,05	T=-2,03 p>0,05	T=-2,13 p>0,05

Следующим этапом является проведение корреляционного анализа между шестью этапами измерений. Результаты анализа приведены в

корреляционной таблице, которая отражает парные корреляции между измерениями (табл. 2).

Таблица 2

Корреляционная матрица этапов измерений

	9:30	11:30	12:30	14:30	15:30	16:30
9:30	-					
11:30	0,61	-				
12:30	0,57	0,70	-			
14:30	0,67	0,69	0,64	-		
15:30	0,63	0,68	0,63	0,70	-	
16:30	0,68	0,68	0,64	0,72	0,68	-

Все коэффициенты корреляции являются по силе средними и сильными на уровне высокой статистической значимости ( $p < 0,001$ ). Относительно самая слабая связь между «9:30» и «11:30» ( $r=0,57$ ), сильная между «14:30» и «16:30» ( $r=0,72$ ). Таким образом, корреляционный анализ дает нам высокую согласованность измерений. Для более строгой оценки

степени согласованности воспользуемся таким инструментом, как факторный анализ.

Факторный анализ методом главных компонент дает нам однофакторную структуру (выделен один общий фактор), что вполне объяснимо при таких корреляционных связях (табл. 3).

Таблица 3

Результаты факторного анализа этапов измерений

Независимые переменные (этапы)	9:30	11:30	12:30	14:30	15:30	16:30
Факторные нагрузки	<b>-0,82</b>	<b>-0,86</b>	<b>-0,82</b>	<b>-0,87</b>	<b>-0,85</b>	<b>-0,87</b>
Общая дисперсия	4,31					
Доля общей дисперсии, %	71,79					

Из таблицы видно, что все факторные нагрузки одинаково высокие, а доля объясняемой дисперсии равна 71,79%. Это означает, что значения показателей между этапами измерений хорошо согласуются. Оставшаяся необъясненная дисперсия (28,21%) определяется как следствие влияния других неучтенных факторов.

Таким образом, результаты проведенного статистического анализа показывают общую динамику показателей функционального состояния органов и систем в течение дня и

свидетельствуют о достаточной степени надежности данного метода диагностики.

*Анализ variability значений в измерениях.* На рисунке 2 представлены результаты анализа разброса значений (дисперсии) в измерениях по всем обследуемым (рис. 2).

Как видно, на графике имеется два пика. Наибольший разброс значений соответствует времени измерений в 11:30 и 15:30 (время приблизительно). Минимальный разброс в утреннее время, в остальное время – относительно умеренный.

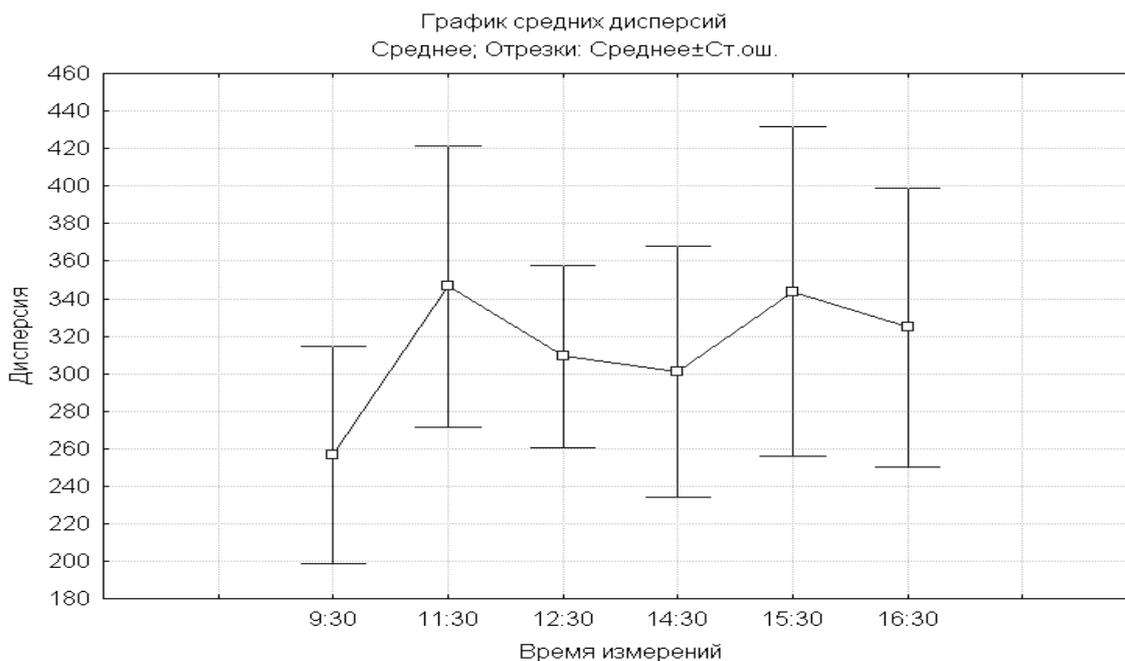


Рис. 2. График изменения разброса значений в зависимости от времени измерения

Анализ функциональной активности органов с отклонениями. На основе исходных данных строится гистограмма с накоплением по следующему принципу: каждое измерение, сделанное в разное время, последовательно суммируется (аккумулируется). При таком типе отображения данных органы и системы,

находящиеся в гиперактивном состоянии (возможно, это функциональное нарушение), «выбиваются» (высокие столбцы) из остальных.

Следуя выше описанной методике, определяются органы с данным отклонением у всех обследуемых (табл. 4).

Таблица 4

Органы и системы с функциональным нарушением «гиперактивность»

Участники	Орган	Время					
		8:00-9:00	11:00-12:00	12:00-13:00	14:00-15:00	15:30-16:30	17:00-18:00
Облед №3	Ly (миндалины)	49	29	51	45	15	27
	C (сердце)	28	2	89	5	44	34
	RP (селезенка)	12	13	65	20	50	47
	F (печень)	54	45	88	49	63	70
	DA (суставы, позвон.)	20	56	100	30	25	73
Облед №4	Ly (миндалины)	21	25	50	22	50	21
	DA (суставы, позвон.)	67	76	26	58	59	70
Облед №5	RP (селезенка)	85	94	62	89	100	99
	F (печень)	61	61	51	55	100	67
	VB (желчев-я система)	54	79	21	87	100	57
	R (почки)	12	29	7	41	93	43
Облед №6	DFO (соединит-я ткань)	41	52	72	36	25	43
	DA (суставы, позвон.)	29	44	34	38	27	46
Облед №7	Ly (миндалины)	21	25	50	22	50	21
	F (печень)	39	12	24	23	25	30
	RP (селезенка)	41	27	38	37	13	23
	E (желудок)	43	18	91	20	5	13
Облед №8	F (печень)	59	86	72	67	85	85
	DFO (соединит-я ткань)	47	72	87	65	72	73

	<b>DL</b> (жир. и мыш. ткань)	69	67	74	68	42	22
	<b>R</b> (почки)	36	59	69	29	73	25
<b>Облед №9</b>	<b>F</b> (печень)	69	92	85	72	95	39
<b>Облед №10</b>	<b>DA</b> (суставы, позвон.)	49	85	18	34	77	43
	<b>DL</b> (жир. и мыш. ткань)	45	100	84	18	59	34
<b>Облед №11</b>	<b>RP</b> (селезенка)	81	100	66	100	100	87
	<b>F</b> (печень)	85	99	72	100	93	100
	<b>Ly</b> (миндалины)	30	66	24	86	50	55
<b>Облед №12</b>	<b>F</b> (печень)	99	83	100	81	70	85

Проведем статистический анализ различий между измерениями для органов с гиперактивностью (N=28). Исследуем парные различия между средними величинами в измерениях. Результаты применения критерия Стьюдента представлены в таблице 5. Также ниже приведен график средних величин со стандартными ошибками (рис. 3).

Проведенные расчеты и визуально-графический анализ выявляют достоверное повышение активности в периоды с 11:00 до 12:00, с 12:00 до 13:00, с 15:30 до 16:30. В

остальных измерениях наблюдается падение активности этих органов и систем.

Сравнивая рисунки 1 и 3, видим, что на первом графике динамика общей активности (всех измеренных органов и систем) демонстрирует достоверное падение около 12:30 (с 12:00 до 13:00, до обеда), а на втором, напротив, наблюдается пик активности в этот период. Отсюда можно заключить, что в этот период те органы и системы, которые имеют функциональные отклонения, сильнее проявляют себя на фоне других. Обратная ситуация наблюдается в период с 14:00-15:00.

Таблица 5

Анализ различий средних значений для органов и систем с гиперактивностью

	<b>8:00-9:00</b>	<b>11:00-12:00</b>	<b>12:00-13:00</b>	<b>14:00-15:00</b>	<b>15:30-16:30</b>
<b>11:00-12:00</b>	<b>T=2,23</b> <b>p&lt;0,05</b>				
<b>12:00-13:00</b>	T=2,01 p>0,05	T=0,37 p>0,05			
<b>14:00-15:00</b>	T=0,53 p>0,05	T=-1,77 p>0,05	<b>T=-2,56</b> <b>p&lt;0,05</b>		
<b>15:30-16:30</b>	<b>T=2,13</b> <b>P&lt;0.05</b>	T=0,49 p>0,05	T=-1,32 p>0,05	T=1,97 p>0,05	
<b>17:00-18:00</b>	T=0,74 p>0,05	T=-1,28 p>0,05	T=-0,05 p>0,05	T=0,33 p>0,05	T=-1,72 p>0,05

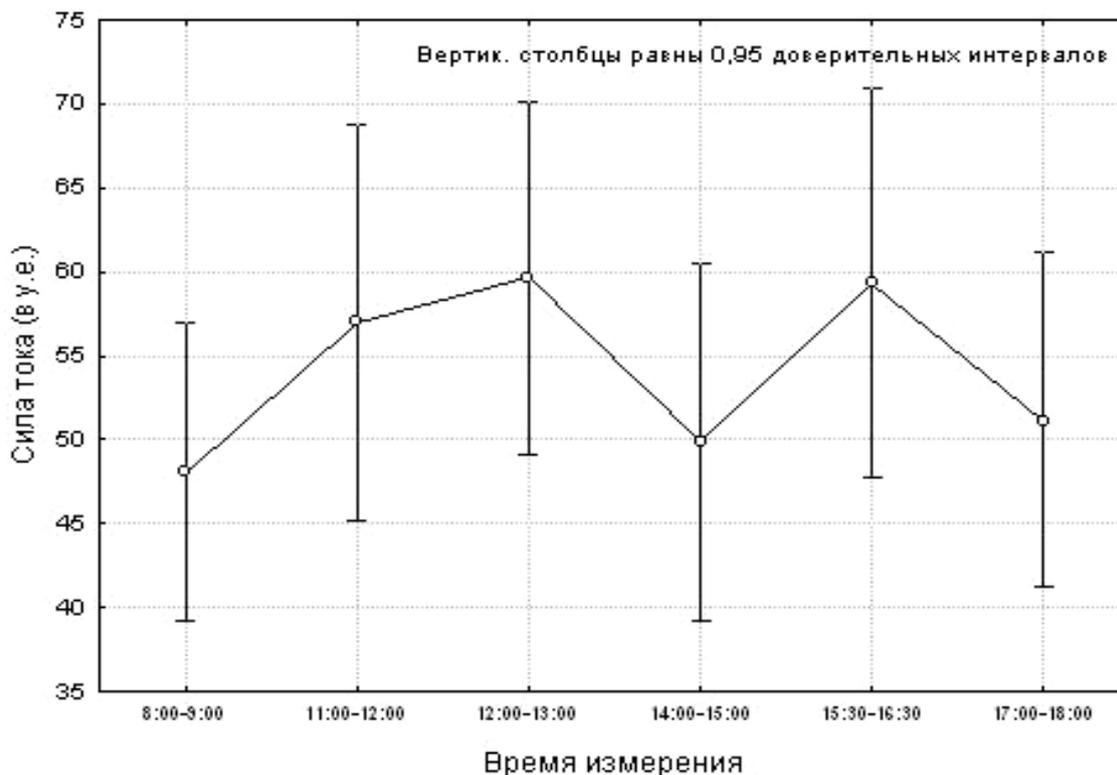


Рис. 3. Динамика средних значений измерений для органов с гиперактивностью

### Заключение

По результатам проведенного исследования получены данные о динамике и вариативности состояния БАТ в течение рабочего дня (с 8:00 до 18:00) по методу Фолля. Оценена надежность методики (согласованность измерений 71,79%) с помощью многомерных методов анализа данных.

Кроме того, можем утверждать, что наилучшим выбором времени проведения диагностики методом Фолля является время перед обедом с 12:00 до 13:00, т.е. на голодный желудок, когда организм в тонусе, в спокойном состоянии. Это объясняется наиболее высоким уровнем активности органов с функциональными отклонениями именно в этот период и относительно небольшой общей дисперсией.

Таким образом, методика Фолля имеет перспективу широкого применения, в том числе во врачебно-педагогическом контроле студентов и спортсменов как информативный и надежный экспресс-метод диагностики функционального состояния организма человека.

### Литература

1. Калмыков С.В., Сагалеев А.С., Цыбиков А.С. Диагностика функционального состояния организма

на основе электропунктурного метода Фолля // Вестник Бурятского государственного университета. – 2010. – Вып. 13. Физическая культура и спорт. – С. 177-185.

2. Прогнозирование и ранняя диагностика заболеваний студентов с учетом психофизиологических затрат на процесс обучения / С.В. Солошенко [и др.] // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2009. – №5. – С. 43-49.

3. Акаева Т.В., Готовский М.Ю., Мхитарян К.Н. Оценка достоверности выявления нарушений минерального обмена с помощью вегетативного резонансного теста // Традиционная медицина. – 2007. – №4. – С.41-45.

4. Гаваа Лувсан. Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии. – М., 1986. – 576 с.

5. Оценка состояния здоровья студентов методами восточной медицины с учетом психофизиологического типа / А.С. Цыбиков [и др.] // Вопросы гуманитарных наук. – 2010. – Вып. 1. – С. 181-187.

6. Лупичева Н.Л. Электропунктурная диагностика, гомеотерапия и феномен дальнего действия. – М.: Ириус, 1990. – 136 с.

7. ДиаДЭНС-ПК (руководство по эксплуатации). – Екатеринбург: РЦ АРТ, 2009. – 84 с.

**Цыбиков Анатолий Сергеевич**, кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией инновационных технологий в подготовке спортсменов Бурятского госуниверситета. E-mail: cas313@rambler.ru

**Тапхаров Михаил Викторович**, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, лаборатория инновационных технологий в подготовке спортсменов, Бурятский госуниверситет. E-mail: [tapharov@bsu.ru](mailto:tapharov@bsu.ru)

**Балдаев Кирилл Владимирович**, кандидат педагогических наук, профессор кафедры спортивных дисциплин, Бурятский госуниверситет. E-mail: [cas313@rambler.ru](mailto:cas313@rambler.ru)

**Атутов Андрей Петрович**, заместитель директора по спортивной работе, Институт экономики и управления, Бурятский госуниверситет. E-mail: [cas177@rambler.ru](mailto:cas177@rambler.ru)

**Tsybikov Anatoly Sergeevich**, candidate of pedagogical sciences, head of the laboratory of innovative technologies in the preparation of athletes, Buryat State University. E-mail: [cas313@rambler.ru](mailto:cas313@rambler.ru)

**Tapharov Mikhail Victorovich**, candidate of pedagogical sciences, senior researcher, laboratory of innovative technologies in the preparation of athletes, Buryat State University. E-mail: [tapharov@bsu.ru](mailto:tapharov@bsu.ru)

**Baldaev Kirill Vladimirovich**, candidate of pedagogical sciences, professor, department of sports disciplines, Buryat State University. E-mail: [cas313@rambler.ru](mailto:cas313@rambler.ru)

**Atutov Andrey Petrovich**, deputy director for sports activities, Institute of Economics and Management, Buryat State University. E-mail: [cas177@rambler.ru](mailto:cas177@rambler.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

### Экономическая, политическая, социальная и рекреационная география

<i>Болхосоева Е.Б.</i> Особенности расселения населения Республики Бурятия .....	3
<i>Гончиков Ц.Д., Мандыт М.К.</i> Региональные особенности социально-экономического развития Республики Тыва .....	7
<i>Даваасурэн А.</i> Развитие регионов путем создания инновационных промышленных кластеров .....	12
<i>Молотов В.С.</i> Алгоритм обеспечения экологической безопасности трансграничных территорий .....	16

### Физическая география и геоэкология

<i>Балык О.В.</i> Анализ чрезвычайных ситуаций в Бурятии, связанных с дорожно-транспортными происшествиями .....	23
<i>Григорьева М.А., Маркелов Д.А., Маркелов А.В., Минеева Н.Я., Польшова О.Е., Акользин А.П.</i> Оценка территории как арены миграционно-сорбционных процессов .....	26
<i>Шагжиев К.Ш., Касьянов Н.Р.</i> Принцип экологизации технологии горного производства: от теории к практике .....	31
<i>Шагжиев К.Ш., Намзалов Б.Б., Елаев Э.Н., Иванова О.А.</i> О концепции организации государственного степного заповедника «Селенгинская Даурия» в Республике Бурятия .....	37

### Микробиология

<i>Базаров С.М., Гаранкина В.П.</i> Численность органотрофных бактерий в притоках реки Селенги .....	46
<i>Басагаев С.Б.</i> Рост цианобактерий <i>Nodularia sp.</i> на различных источниках азота .....	48

### Ботаника

<i>Лыкиштова Л.С., Ловцова Н.М.</i> Морфологическая адаптация деревьев и кустарников к загрязнению атмосферного воздуха г. Улан-Удэ .....	51
---	----

### Зоология

<i>Абашеев Р.Ю., Дабаев Н-Б.М.</i> К фауне складчатокрылых ос ( <i>Hymenoptera, Vespidae</i> ) национального парка «Алханай» (Юго-Восточное Забайкалье) .....	55
<i>Амгаланбаатар С., Доржиев Ц.З., Ридинг Р.Р.</i> Структура ареала аргали <i>Ovis Ammon</i> в Монголии и изменения ее в начале XXI в. ....	58
<i>Ананина Т.Л., Суходольская Р.А.</i> Оценка факторов, определяющих морфометрическую структуру популяций <i>Carabus Odoratus Barguzinicus</i> Shil, 1996 ( <i>Carabidae, Coleoptera</i> ), в высотном градиенте Баргузинского хребта .....	66
<i>Балданова Д.Р., Хамнуева Т.Р.</i> <i>Spauligodon Pseudoeremiasi</i> (Nematoda: Oxiurida: Pharyngodonidae) у монгольской ящурки Забайкалья .....	70
<i>Гордеев С.Ю., Филиппов А.В.</i> Новые находки дневных чешуекрылых ( <i>Lepidoptera, Diurna</i> ) на территории Западного Забайкалья .....	72
<i>Доржиева О.Д., Хобракова Л.Ц.</i> Мезофауна парков и пригородов г. Улан-Удэ .....	74
<i>Корсунова Ц.Д.-Ц., Хайданова Р.Б., Валова Е.Э.</i> Экологические исследования патогенных микроорганизмов в почвах региона озера Байкал .....	78
<i>Сандакова С.Л., Дангасурен Б.</i> Влияние стихийных природных бедствий на состояние популяций овец Восточной Монголии .....	80

### Почвоведение

<i>Буянтуева Л.Б., Никитина Е.П., Гынинова А.Б.</i> Исследование численности и ферментативной активности микроорганизмов-деструкторов органического вещества растительных остатков каштановых почв степных пастбищ Бурятии .....	83
--	----

### Физиология и экология человека и животных

<i>Батоев Ц.Ж., Налётова Л.А.</i> Регуляция моторной функции мускульного желудка домашних кур и гусей .....	88
<i>Гармаева Д.В., Васильева Л.С.</i> Изменения в миелоидном звене системы крови у стрессированных белых крыс с экспериментальным гипотиреозом .....	91
<i>Манкетова А.А., Иметхенов А.Б.</i> Возникновение риска для здоровья населения г. Улан-Удэ от атмосферных выбросов ТЭЦ-1 .....	97
<i>Цыбиков А.С., Тапхаров М.В., Балдаев К.В., Атутов А.П.</i> Вариативность состояния биологически активных точек при диагностике студентов методом Фоля .....	101

## CONTENTS

### Economic, Political, Social and Recreational Geography

<i>Bolkhosoeva E.B.</i> Features of population resettlement in the Republic of Buryatia .....	3
<i>Gonchikov Ts. D., Mandyt M. K.</i> Regional features of social and economic development of the Republic of Tuva....	7
<i>Davaasuren A.</i> Regional development through establishing innovative industrial clusters .....	12
<i>Molotov V.S.</i> Algorithm of maintenance of ecological safety of transboundary territories .....	16

### Physical Geography and Geocology

<i>Balyk O.V.</i> Analysis of emergencies in Buryatia relating to the road traffic accidents .....	23
<i>Grigoreva M.A., Markelov D.A., [Markelov A.V.], Mineeva N.Ya., Polynova O.E., Akolzin A.P.</i> Assessment of the territory as arena of migratory sorption processes .....	26
<i>Shagzhiev K.Sh., Kasyanov N.R.</i> Principle of greening technology of mining production: from theory to practice....	31
<i>Shagzhiev K.Sh., Namsalov B.B., Elayev E.N., Ivanova O.A.</i> On the conception of establishment a state steppe reservation "Selenginskaya Dauria" in the Republic of Buryatia .....	37

### Microbiology

<i>Bazarov S.M., Garankina V.P.</i> The number of organotrophic bacteria in inflows of the Selenga river .....	46
<i>Basagaev S.B.</i> Growth of cyanobacteria <i>NODULARIA</i> SP. in different sources of nitrogen .....	48

### Botany

<i>Lykshitova L.S., Lovtsova N.M.</i> Morphological adaptation of trees and shrubs to atmosphere and air pollution in Ulan-Ude .....	51
--	----

### Zoology

<i>Abasheev R. Yu., N-B. M. Dabaev</i> To vespid wasp fauna (HYMENOPTERA, VESPIDAE) of national park "Alkhanai" (South-Eastern Transbaikalia) .....	55
<i>Amgalanbaatar S., Dorzhiev Ts.Z., Reading Richard P.</i> Structure of argali sheep <i>OVIS AMMON</i> habitat in Mongolia and its dynamics in the initial period of the 21 <sup>st</sup> century .....	58
<i>Ananina T.L., Sukhodolskaya R.A.</i> Evaluation of factors determining morphometric structure of <i>CARABUS ODORATUS BARGUZINICUS</i> SHIL, 1996 ( <i>CARABIDAE, COLEOPTERA</i> ) populations in Barguzinsky range altitudinal gradient .....	66
<i>Baldanova D.R., Khamnueva T.R.</i> <i>SPAULIGODON PSEUDOEREMIASI</i> (nematoda: oxiurida: PHARYNGODONIDAE) at <i>eremias argus</i> of Transbaikalia .....	70
<i>Gordeev S. Yu., Filippov A. V.</i> New findings of butterflies (LEPIDOPTERA, DIURNA) in the territory of the Western Transbaikalia .....	72
<i>Dorzhieva O.D., Khobrakova L. Ts.</i> Mesofauna in the parks and suburbs of Ulan-Ude .....	74
<i>Korsunova Ts.D- Ts., Khaydapova R.B., Valova E.E.</i> Ecological researches of pathogenic microorganisms in soils of the region of Lake Baikal .....	78
<i>Sandakova S.L., Baartartuya Dangasuren</i> Impact of natural disasters on the population status of sheep of Eastern Mongolia .....	80

### Soil studies

<i>Buyantueva L.B., Nikitina E.P., Gyninova A.B.</i> Research of the number and enzymatic activity of microorganisms decomposers of organic matter of plant residues of chestnut soils in steppe grassland of Buryatia .....	83
--	----

### Physiology and ecology of humans and animals

<i>Batoev T. Z., Naletova L.A.</i> Regulation of motor function of muscular stomach in domestic hens and geese .....	88
<i>Garmaeva D.V., Vasilieva L.S.</i> Changes in a myeloid part of blood system at stressed white rats with experimental hypothyroidism .....	91
<i>Manketova A.A., Imitkhenov A.B.</i> The danger of risk for health of population of Ulan-Ude from heat and power plant-1 atmospheric emissions .....	97
<i>Tsybikov A.S., Tapkharov M.V., Baldaev K.V., Atutov A.P.</i> Variability of biologically active points when diagnosing students by Voll method .....	101

# 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 2014 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. Атанов Николай Иванович – 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\\_biolog@bsu.ru](mailto:vestnik_biolog@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\\_bsu\\_math@rambler.ru](mailto:vestnik_bsu_math@rambler.ru)

**10. Филология (сентябрь)**

гл. ред. Имихелова Светлана Степановна – тел. 21-05-91

эл. адрес: [223015@mail.ru](mailto:223015@mail.ru); [map1955@mail.ru](mailto:map1955@mail.ru)

**11. Романо-германская филология (сентябрь)**

гл. ред. Ковалева Лариса Петровна – тел. 21-17-98

эл. адрес: [k1p@bsu.ru](mailto:k1p@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. Все статьи проходят проверку в системе «Антиплагиат. ВУЗ».

• Решение о публикации статьи принимается редакцией «Вестника БГУ». Корректурa авторам не высылается, присланные материалы не возвращаются.

• Статьи принимаются в течение учебного года.

• Допустима публикация статей на английском языке, сведения об авторах, название и аннотацию которых необходимо перевести на русский язык.

• Формат журнала 60x84 1/8.

• 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.

Факс (301-2)-21-05-88

Оплата производится при получении счета от бухгалтерии БГУ.