

ISSN 2308-8745



ученые записки

Забайкальского
государственного
университета

2014/1(54)

серия
Естественные науки



Ученые записки

Забайкальского государственного университета

Серия «Естественные науки»



№ 1(54)
2014

Ученые записки

Забайкальского государственного
университета

Серия

«Естественные науки»

Издаётся с 1957 г.

Выходит шесть раз в год

Учредитель

ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет»

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77–54257 от 24.05.2013

Журнал входит

в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук

Авторы несут полную ответственность за подбор и изложение фактов, содержащихся в статьях; высказываемые взгляды могут не отражать точку зрения редакции

Перепечатка материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией

Рукописи, присланные в журнал, не возвращаются

Адрес редакции:

672007, г. Чита, ул. Бабушкина, 129
Телефон: 8 (3022) 35-24-79, факс: 8 (3022) 41-64-44
E-mail: gumvector@zabspu.ru

Сайт журнала в Интернете

<http://www.uchzap.ru>

Подписной индекс журнала в «Пресса России» **42408**

Электронная версия журнала

Размещена на платформе Российской универсальной научной электронной библиотеки: www.elibrary.ru

© Забайкальский государственный университет, 2014

Scholarly
Notes of
Transbaikal State University

Series
Natural Sciences

Uchenye
Zapiski

Zabaikal'skogo Gosudarstvennogo
Universiteta

Seriya
Estestvennye Nauki

Founded in 1957

Published six times per year

Founder

FSBEI HPE "Zabaikalsky State University"

The journal is registered

by the Federal Supervision Service in the Field of Communications, Information Technology and Mass Communications (Roskomnadzor)

Registration certificate

ПИ № ФС77– 54257 24.05.2013

The journal

is in the list of the leading refereed scientific journals and editions which publish the main results of dissertations for academic degrees of doctors and candidates of sciences

The authors are fully responsible for the selection and presentation of the facts contained in their articles; the views expressed by them do not necessarily reflect the views of the editorial board

Reproduction of any materials from the journal is allowed only in coordination with the editorial board

The manuscripts submitted to the journal are not returned

Address:

672007, Chita, 129 Babushkin St.
Phone: 8 (3022) 35-24-79 Fax: 8 (3022) 41-64-44
E-mail: gumvector@zabspu.ru

Journal web site

<http://www.uchzap.ru>

Subscription index

of the journal in "Press of Russia" **42408**

The electronic version

of the journal is placed on the platform of the Russian Universal Scientific Electronic Library: www.elibrary.ru

© Zabaikalsky State University, 2014

Ученые записки

Забайкальского государственного
университета

Серия

«Естественные науки»

Редакционный совет

Б. В. Базаров, д-р ист. наук, проф., член-кор. РАН, Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ, Россия), **Андре Буржо**, д-р социал. наук, акад., Национальный центр научных исследований Франции (Париж, Франция), **Дэн Цзюнь**, проф., Институт русского языка Хэйлуцзянского университета (Хэйлуцзян, КНР), **Кейдзи Идэ**, заместитель главы миссии, министр Посольства Японии в Российской Федерации (Япония), **Чжен Шупу**, д-р филол. наук, проф. (Харбин, КНР), **М. И. Эпов**, д-р техн. наук, проф., акад. РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (Новосибирск, Россия)

Редакционная коллегия

Выпускающий редактор: **О. А. Попова**, д-р биол. н., проф. (Чита, Россия)

Члены редколлегии:

Е. В. Альфонсова, канд. мед. наук, доц. (Чита, Россия)

Т. И. Заборцева, д-р геогр. наук, доц. (Иркутск, Россия)

Г. К. Зверева, д-р биол. наук, проф. (Новосибирск, Россия)

А. Н. Новиков, канд. геогр. наук, доц. (Чита, Россия)

А. Б. Птицын, д-р геол.-минерал. наук, проф. (Чита, Россия)

Т. Е. Ткачук, канд. биол. наук, доц. (Чита, Россия)

Д. Ю. Цыренова, д-р биол. наук, доц. (Хабаровск, Россия)

Е. П. Якимова, канд. биол. наук, доц. (Чита, Россия)

Главный редактор

И. В. Ерофеева, д-р филол. наук, доц.

Ответственный секретарь

Е. В. Седина, канд. культурологии

Журнал представляет собой сборник оригинальных и обзорных научных статей по ботанике, зоологии, экологии, физиологии человека и животных, фундаментальной медицине, географии.

Материалы журнала будут интересны широкой научной общественности, преподавателям вузов, аспирантам, студентам, деятелям культуры и образования.

Scholarly
Notes of
Transbaikal State University

Series
Natural Sciences

Uchenye
Zapiski

Zabaikal'skogo Gosudarstvennogo
Universiteta

Seriya
Estestvennye Nauki

Editors

B. V. Bazarov, Doctor of History, Professor, corresponding member of the RAS, The Institute of Mongolian, Buddhist and Tibetan Studies SB of the RAS (Ulan-Ude, Russia), **Andre Bourget**, Doctor of Sociology, Academician, French National Center for Scientific Research (Paris, France), **Den Tszun**, professor, the Institute of the Russian language at Heilongjiang University (Heilongjiang, China), **Keidzy Ide**, Mission Deputy Head, Ministry of Embassy of Japan in the Russian Federation (Japan), **Zhen Chupu**, Doctor of Philology, Professor (Harbin, China), **M. I. Epov**, Doctor of Engineering Science, professor, Academician of the RAS, Institute of Petroleum-Gas Geology and Geophysics of the Siberian Branch of the RAS

Editorial Board

Main Handling Editors: **O. A. Popova**, Doctor of Biology, Professor (Chita, Russia)

Editorial board members:

E. V. Alfonsova, Candidate of Medicine, Associate Professor (Chita, Russia)

T. I. Zavortseva, Doctor of Geography, Associate Professor (Irkutsk, Russia)

G. K. Zvereva, Doctor of Biology, Professor (Novosibirsk, Russia)

A. N. Novikov, Candidate of Geography, Associate Professor (Chita, Russia)

A. B. Ptitsyn, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor (Chita, Russia)

T. E. Tkachuk, Candidate of Biology, Associate Professor (Chita, Russia)

D. Yu. Tsyrenova, Doctor of Biology, Associate Professor (Khabarovsk, Russia)

E. P. Yakimova, Candidate of Biology, Associate Professor (Chita, Russia)

Editor-in-chief

I. V. Erofeeva, Doctor of Philology, Associate Professor

Executive Secretary

E. B. Sedina, Candidate of Culturology

The journal is a collection of original and review scientific papers on botany, zoology, ecology, human and animal physiology, basic medicine and geography.

Materials will be interesting to the wide scientific community, university professors, postgraduate students, students, workers in culture and education.

Ученые записки ЗабГУ

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

<i>Анцупова Т. П., Ендонова Г. Б., Мазур Л. В., Павлова Е. П.</i> Проблемы изучения лекарственных растений Забайкалья	6
<i>Бутина Н. А.</i> Систематический анализ флоры ильмовников Восточного Забайкалья	13
<i>Каюкова С. Н.</i> Фитоценотические особенности горноколюшников (<i>Orostachys</i> Fisch.) в условиях Восточного Забайкалья	18
<i>Попова О. А.</i> Структурные адаптации листьев некоторых раннецветущих растений Восточного Забайкалья	23
<i>Цыренова Д. Ю., Касаткина А. П.</i> Структурные адаптации отмельных растений Амура к условиям существования	29

ЭКОЛОГИЯ

<i>Бешецкая А. А.</i> Оценка современного состояния территории для создания системы биоинженерных мероприятий (на примере юга Амуро-Зейского междуречья)	34
<i>Зверева Г. К.</i> Влияние длительного заповедования на растительность деградированных пастбищных фитоценозов Приобской лесостепи	44
<i>Фоменко А. С., Дулин А. Ф.</i> Влияние регуляторов роста на прорастание семян лиственницы Гмелина (<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.)	53
<i>Цандекова О. Л., Седельникова Л. Л.</i> Содержание общей серы в листьях некоторых травянистых многолетников в условиях г. Новосибирска	59

ЗООЛОГИЯ

<i>Горлачёв В. П., Горлачёва Е. П.</i> Некоторые аспекты биологии ротана <i>Perccottus glenii</i> – чужеродного вида в бассейне реки Шилка	65
<i>Кривенкова И. Ф.</i> Зоопланктон в водотоках бассейна реки Богудзия Могочинского района Забайкальского края	70
<i>Горлачёва Е. П.</i> Питание сибирского гольца <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) из некоторых рек Забайкальского края	76

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

<i>Альфонсова Е. В., Забродина Л. А.</i> Роль ацидоза в механизмах формирования полиорганной недостаточности	82
--	----

ГЕОГРАФИЯ

<i>Бакланов П. Я., Романов М. Т.</i> Геополитическое положение Тихоокеанской России в начале XXI века	89
<i>Викулов В. Е.</i> Байкальский опыт инновационного эколого-экономического развития (исторический анализ геотехнических и управленческих решений)	99
<i>Гладкий Ю. Н., Корнекова С. Ю.</i> География потребления как недооценённая отрасль научного знания	107
<i>Заборцева Т. И., Игнатова О. А.</i> География строительной индустрии Сибири: современная характеристика и перспективы развития	113
<i>Синица С. М.</i> Усть-Карская впадина (стратиграфия, палеонтология, палеорекострукции)	127
<i>Шарыгин М. Д., Лядова А. А.</i> Географические аспекты культурных инноваций	138

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

<i>Горина К. В.</i> Научная деятельность профессора В. М. Булаева	148
<i>Горлачёв В. П., Золотарёва Л. Н., Итигилова М. Ц., Локоть Л. И., Пронин Н. М.</i> Памяти Б. А. Шишкина	152
<i>Корсун О. В.</i> Новое издание Красной книги Забайкальского края (животные)	154

Ученые записки ЗабГУ

CONTENTS

BOTANY

<i>Antsupova T. P., Endonova G. B., Masur L. V., Pavlova E. P.</i> Problems of Studying Medicinal Plants of Zabaikalye	6
<i>Butina N. A.</i> Systematic Analysis of Elms Flora in the Eastern Transbaikalia	13
<i>Kayukova S. N.</i> Phytocoenotical Particularities of Dunce's Caps (orpine) (<i>Orostachys spinosa</i>) in Conditions of Eastern Transbaikalia	18
<i>Popova O. A.</i> Structural Adaptations of Some Early Blooming Plant Leaves in Eastern Transbaikalia	23
<i>Tsyrenova D. Yu., Kasatkina A. P.</i> Structure Adaptations of Amur Bank Plants to the conditions of existence.	29

ECOLOGY

<i>Beshetskaya A. A.</i> Estimation of Territory Current Condition for the Bioengineering Measures System Creation (on the example of the South of Amur-Zeya Interfluve)	34
<i>Zvereva G. K.</i> Influence of Long Protective Regime on the Vegetation of Degraded Pasture Phytocenosis of the Ob Forest-Steppe	44
<i>Fomenko A. S., Dulin A. F.</i> Effect of Growth Regulating on Seed Germination of <i>Larix Gmelinii</i> (<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.)	53
<i>Tsandekova O. L., Sedelnikova L. L.</i> Contents of the Common Sulphur in the Leafs of Perennial Plants in the Conditions of Novosibirsk	59

ZOOLOGY

<i>Gorlachyov V. P., Gorlachyova Yu. P.</i> Some Aspects of the Amur Sleeper Biology (<i>Perccottus glenii</i>) – Alien Specie in the River Shilka Basin	65
<i>Krivenkova I. F.</i> Zooplankton in Waterways of the River Boguziya Basin in Mogocho District of Zabaikalsky Krai	70
<i>Gorlachyova Yu. P.</i> Food of Siberian Stone Loach <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) from the Rivers of Zabaikalsky Krai	76

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

<i>Alfonsova E. V., Zabrodina L. A.</i> Role of Acidosis in the Mechanisms of Formation of Multiple Organ Failure (MOF)	82
---	----

GEOGRAPHY

<i>Baklanov P. Ya., Romanov M. T.</i> A Geopolitical Position of Pacific Russia at the Beginning of the 21 st Century	89
<i>Vikulov V. E.</i> Baikal Experience of Innovative Ecological and Economic Development (Historical Analysis of Geotechnical and Management Decisions)	99
<i>Gladky Yu. N., Kornekova S. Yu.</i> Geography of Consumption as Underrated Branch of Scientific Knowledge	107
<i>Zabortseva T. I., Ignatova O. A.</i> Geography of Construction Industry of Siberia: Updated Characteristics and Prospects of Development	113
<i>Sinita S. M.</i> Ust-Kara Basin (Stratigraphy, Paleontology, Paleoreconstructions)	127
<i>Sharygin M. D., Lyadova A. A.</i> Geographical Aspects of Cultural Innovations	138

SCIENTIFIC LIFE

<i>Gorina K. V.</i> Academic Career of Professor V. M. Bulayev	148
<i>Gorlachev V. P., Zolotareva L. N., Itigilova V. Yu., Lokot L. I., Pronin N. M.</i> In memory of B. A. Shishkin	152
<i>Korsun O. V.</i> New Issue of the Red Book of Zabaikalsky Krai (animals)	154

БОТАНИКА BOTANY

УДК 581.192.02(571.54/.55)
ББК 28.57:42.143

Татьяна Петровна Анцупова,
доктор биологических наук, профессор,
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
(Улан-Удэ, Россия), e-mail: antsupova-bot@mail.ru

Галина Батоевна Ендонова,
кандидат биологических наук,
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
(Улан-Удэ, Россия), e-mail: endonova_gb@mail.ru

Людмила Владимировна Мазур,
кандидат биологических наук, доцент,
Бурятский государственный университет
(Улан-Удэ, Россия), e-mail: LudmilaMazur1956@yandex.ru

Елена Петровна Павлова,
кандидат биологических наук,
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
(Улан-Удэ, Россия), e-mail: helena327@mail.ru

Проблемы изучения лекарственных растений Забайкалья

В работе приведены результаты изучения 51 вида растений Забайкалья, на содержание в них биологически активных веществ (БАВ). При этом прослежена зависимость накопления БАВ от различных эколого-географических факторов: температуры воздуха, количества осадков, высоты над уровнем моря, местообитания. Также изучено распределение БАВ по органам растений и фазам вегетации. В 15 видах определено содержание микроэлементов и установлена их корреляционная зависимость с накоплением БАВ. Для некоторых исследованных видов проведено предварительное фармакологическое исследование. На основании полученных результатов возможно установление сроков сбора и вида лекарственного растительного сырья, характеризующихся оптимальным накоплением определённых групп БАВ.

Ключевые слова: растение, биологически активные вещества, фаза вегетации, эколого-географические факторы.

Tatyana Petrovna Antsupova,
Candidate of Biology, Professor,
East Siberian state university of technologies and management
(Ulan-Ude, Russia), e-mail: antsupova-bot@mail.ru

Galina Batoyevna Endonova,
Candidate of Biology,
East Siberian state university of technologies and management
(Ulan-Ude, Russia), e-mail: endonova_gb@mail.ru

Lyudmila Vladimirovna Masur,
Candidate of Biology, Associate Professor,
Buryat state university
(Ulan-Ude, Russia), e-mail: LudmilaMazur1956@yandex.ru

Elena Petrovna Pavlova,
Candidate of Biology,
East Siberian state university of technologies and management
(Ulan-Ude, Russia), e-mail: helena327@mail.ru

Problems of Studying Medicinal Plants of Zabaikalye

The goal of the present paper is to study the plants of Zabaikalye, which are prospective for medical application. The authors present the research results of biologically active substances of 51 species of plants. According to the test, the presence of such biologically active substances as

alkaloids, flavonoids, saponins, ascorbic acid and others, as well as the microelements content was established. As a result, correlation dependence between biologically active substances accumulation on the one hand and microelements and eco-geographical factors on the other hand was established. For some species a preliminary pharmacological study was carried out. On the basis of this study, antimicrobial, antioxidant, antifungal, wound healing and anti-inflammatory action of extracts derived from plants was found out.

Keywords: plant, biologically active substances, vegetation phase, ecological and geographical factors.

Одной из основных задач биологической и медицинской науки являются поиски новых лекарственных растений и создание на их основе новых лекарственных средств. Растения проявляют свои лечебные свойства благодаря наличию в них особых органических веществ, называемых биологически активными веществами (БАВ). К ним относятся изопреноиды, флавоноиды, сапонины, алкалоиды и др. Все эти соединения в той или иной мере определяют лекарственные свойства конкретного растения.

При изучении лекарственных растений основными проблемами являются следующие: выявление распространения и фитоценотической приуроченности растений в исследуемом регионе, определение сырьевых запасов, установление конкретных сроков сбора растительного сырья, изучение правил его сушки и хранения, изучение химического состава, который значительно варьирует даже в одном регионе, и изучение фармакологической активности. Решение части этих проблем и явилось целью наших исследований.

К настоящему времени нами исследован 51 вид растений, относящихся к 19 родам и 12 семействам (табл. 1). Кроме известных видов (шиповники иглистый и даурский, виды лука, чемерица Лобеля, красоднев малый), изучались и менее известные (скабиоза венечная и скабиоза бледно-жёлтая, какалия копьевидная, купена сибирская, виды мытника и др.). Из всех исследованных видов только 3 (шиповники даурский и иглистый и чемерица Лобеля) входят в «Государственный реестр лекарственных средств» [1], т. е. относятся к лекарственным растениям научной медицины. Остальные виды применяются только в народной или традиционной тибетской медицине и изучены слабо или совсем не изучены.

Таблица 1

Объекты исследования и наличие в них БАВ

Вид	Алкалоиды	Флавоноиды	Кумарины	Сапонины	Фенилпропаноиды, иридоиды	Аскорбиновая к-та	Основные (по содержанию) БАВ
<i>Allium altaicum</i> Pallas	+	+	0	+	-	+	аскорб. к-та
<i>A. anisopodium</i> Ledeb.	+	+	0	+	-	+	алкал.
<i>A. bidentatum</i> Fischer ex Prokh.	+	0	+	+	-	+	сапон.
<i>A. chamarense</i> M. Ivanova	0	+	+	+	-	0	флавои.
<i>A. leucocephulum</i> Turcz. ex Ledeb.	+	+	0	+	-	+	сапон.
<i>A. maximovichii</i> Regel.	+	+	+	+	-	+	аскорб. к-та
<i>A. microdictyon</i> Prokh.	+	+	0	+	-	+	аскорб.к-та
<i>A. prostratum</i> Trev.	0	+	+	+	-	+	флавои.
<i>A. ramosum</i> L.	+	+	0	+	-	+	алкал.
<i>A. schoenoprasum</i> L.	+	+	+	+	-	+	аскорб.к-та

Окончание табл.

<i>A. senescens</i> L. s.str.	+	+	0	+	-	+	сапон.
<i>A. splendens</i> Willd. Schultes et Schultes	+	+	+	+	-	0	алкал.
<i>A. stellerianum</i> Willd.	+	0	+	+	-	+	алкал.
<i>A. strictum</i> Schrader	0	0	0	+	-	+	сапон.
<i>A. tenuissimum</i> L.	0	0	+	+	-	+	сапон.
<i>A. udanicum</i> Antsup.	+	+	0	+	-	+	аскорб. к-та
<i>Asparagus burjaticus</i> Peschkova	+	+	+	+	-	+	алкал.
<i>Cacalia hastata</i> (L.) Sprengel	+	+	+	0	-	+	алкал.
<i>Fritillaria dagana</i> Turcz. ex Trautv.	+	0	+	0	-	0	алкал.
<i>Gagea pauciflora</i> (Turcz. ex Trautv.) Ledeb.	+	+	+	+	-	+	флавон.
<i>Hemerocallis minor</i> Miller	+	+	+	0	-	+	флавон.
<i>Lilium pensylvanicum</i> Ker-Gawler	+	+	+	0	-	+	алкал.
<i>L. pilosiusculum</i> (Freyn) Misch.	+	+	+	0	-	+	алкал.
<i>L. pumilum</i> Delile	+	+	0	0	-	+	алкал.
<i>Lloidia serotina</i> (L.) Reichenb.	0	+	-	+	-	0	флавон.
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	0	+	0	+	-	+	флавон.
<i>Papaver nudicaule</i> L.	+	+	+	+	-	0	алкал.
<i>P. rubro-aurantiacum</i> Fischer ex R. Sweet	+	+	+	+	-	0	алкал.
<i>Paris quadrifolia</i> L.	+	+	0	+	-	0	алкал.
<i>P. verticillata</i> Bieb. emend Ledeb.	+	0	0	+	-	0	алкал.
<i>Pedicularis karoï</i> Freyn	+	+	+	0	+	0	ирид.
<i>P. resupinata</i> L.	+	+	+	0	+	0	ф-проп.
<i>P. sceptrum-carolinum</i> L.	+	+	+	0	+	0	ф-проп.
<i>P. striata</i> Pallas	+	+	+	+	+	0	ф-проп.
<i>P. tristis</i> L.	+	+	+	+	+	0	ирид.
<i>P. venusta</i> (Bunge) Schangin ex Bunge	+	+	+	+	+	0	ф-проп.
<i>P. verticillata</i> L.	+	+	+	+	+	0	ирид.
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	+	+	+	+	-	+	сапон.
<i>P. sibiricum</i> Delaroche	+	0	+	+	-	+	сапон.
<i>Rosa acicularis</i> Lindley	0	+	0	0	-	+	аскорб. к-та
<i>R. davurica</i> Pallas	0	+	0	0	-	+	аскорб. к-та
<i>Scabiosa comosa</i> Fischer ex Roemer et Schultes	+	+	+	+	-	+	флавон.
<i>S. ochroleuca</i> L.	+	+	+	+	-	+	флавон.
<i>Smilacina trifolia</i> (L.) Desf.	+	+	+	+	-	0	флавон.
<i>Tofieldia cernua</i> Smith	+	+	+	0	-	0	алкал.
<i>T. coccinea</i> Richardson	+	0	-	0	-	0	алкал.
<i>T. pusilla</i> (Michaux) Pers.	+	0	-	0	-	0	алкал.
<i>Veratrum dahuricum</i> (Turcz.) Loes. fil.	+	0	0	0	-	0	алкал.
<i>V. lobelianum</i> Bernh.	+	+	0	0	-	0	алкал.
<i>V. nigrum</i> L.	+	+	0	0	-		алкал.
<i>Zigadenus sibiricus</i> (L.) A.Gray	+	0	0	0	-	0	алкал.
Всего	43	40	30	33	7	27	

Примечание. «0» – БАВ отсутствуют; «-» – определение не проводилось.

Для всех видов нами выявлено местонахождение в регионе и изучена их фитоценотическая приуроченность. Все виды были исследованы на присутствие алкалоидов, флавоноидов, сапонинов и аскорбиновой кислоты, 48 видов исследованы на наличие кумаринов и 7 видов (виды *Pedicularis*) – на наличие иридоидов и фенилпропаноидов. В результате установлено, что количество видов, содержащих алкалоиды, составляет 43 (84 %), флавоноиды – 40 (78 %), сапонины – 33 (65 %), аскорбиновую кислоту – 27 (53 %), кумарины – 30 (57 %), иридоиды – 7 (100 %), фенилпропаноиды – 7 (100 %). При этом надземная часть растений более богата биологически активными веществами, чем подземная, в которой только алкалоиды накапливаются в больших количествах, чем в надземных органах.

Для решения вопросов наиболее целесообразного использования лекарственного растительного сырья важными являются сведения о распределении БАВ по органам растения и фазам вегетации. Более высокое содержание и более богатый качественный состав алкалоидов в надземных органах большинства растений наблюдается в фазу цветения, а в подземных органах – в начале и в конце вегетационного периода. При этом алкалоиды накапливаются во время цветения в листьях и репродуктивных органах, а к концу вегетационного периода переходят в запасующие органы (корни, луковицы, плоды). Распределение флавоноидов по органам растений также неодинаково. Наибольшее содержание их отмечено в цветках и листьях. В корневищах почти всех исследованных видов обнаруживаются только следы флавоноидов. В то же время, например, в образцах *Heimerocallis minor* из Могойтуйского района (Восточное Забайкалье) наибольшее содержание флавоноидов отмечено в листьях (среднее $3,18 \pm 0,21$ %) и меньшее – в цветках ($2,76 \pm 0,09$ %). При этом максимальное содержание флавоноидов ($5,35 \pm 0,33$ %) выявлено во время интенсивного роста вегетативных органов красоднева, а в период формирования цветonoсного стебля и цветка их содержание снижается ($3,34 \pm 0,15$ %), тогда как у большинства исследованных видов наблюдается обратная картина.

Максимальное накопление алкалоидов, флавоноидов, иридоидов и фенилпропаноидов наблюдается в надземных органах в фазу цветения, а аскорбиновой кислоты и сапонинов – в начальный период вегетации растений. В подземных органах содержание всех БАВ отмечено в начале и в конце вегетационного периода, который можно считать наиболее продуктивным для сбора соответствующих видов лекарственного сырья. Период цветения можно считать благоприятным для сбора тех видов, у которых в качестве лекарственного сырья используется надземная часть растения, а начало вегетации – для сбора сапониноносных и витаминных растений.

На состав и содержание БАВ в растениях оказывают влияние факторы окружающей среды. Интерес вызывает то, что наиболее богатыми биологически активными веществами оказались виды растений, относящиеся к азиатскому типу ареала. Также мы разделили все исследуемые виды на экологические группы, выделяемые по отношению к водному режиму. При этом учитывали лишь «большее тяготение» к мезофитам или ксерофитам. Из 51 вида 28 (55 %) относится к мезофитам и 23 вида (45 %) – к представителям ксерофитной флоры. Распределение БАВ у ксерофитов и мезофитов представлено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение БАВ у мезофитов и ксерофитов, %

<i>Биологически активные вещества</i>	<i>Мезофиты</i>	<i>Ксерофиты</i>
Алкалоиды	92,81	57,14
Флавоноиды	82,14	61,90
Иридоиды	85,71	14,29
Фенилпропаноиды	85,71	14,29
Сапонины	51,85	71,43
Кумарины	67,85	47,62
Аскорбиновая кислота	35,71	76,19

Как следует из данных табл. 2, среди мезофитов чаще встречаются виды, содержащие алкалоиды, флавоноиды, иридоиды, фенилпропаноиды и кумарины, а у представителей ксерофитов – виды, содержащие сапонины и аскорбиновую кислоту. Это показывает, что каждая группа БАВ играет свою, свойственную ей роль в физиологических процессах, происходящих в растении.

Влияние эколого-географических факторов, в частности местообитания вида, на накопление БАВ сказывается не только на числе видов, содержащих определённые группы БАВ, но и на их количественном содержании. Например, для *Veratrum lobelianum* и *Cacalia hastata* характерно большее содержание алкалоидов в растениях из более увлажнённых местообитаний, а для красоднева малого – в растениях более засушливых мест.

Veratrum lobelianum – мезофит, обитает на сырых лугах, в берёзовых и смешанных лиственных лесах. Образцы растений, приуроченные к сырым луговым сообществам, содержали от 0,87 до 1,14 % алкалоидов в подземных органах (среднее содержание – $1,01 \pm 0,06$ %). Так как содержание алкалоидов в надземных органах сравнительно невысокое, мы его не рассматриваем. В тех образцах растений, которые были собраны в лесных фитоценозах, содержание суммы алкалоидов находилось в пределах 0,71–0,96 % (среднее – $0,84 \pm 0,04$ %).

Cacalia hastata – гигромезофит, растёт во влажных хвойных и мелколиственных лесах, на лесных опушках и полянах, среди кустарников, на пойменных высокотравных лугах и осоковых болотах. В образцах какалии копьевидной из ельника фиалкового содержание алкалоидов составляло: в надземной части – $0,23 \pm 0,05$ %, в подземной – $0,32 \pm 0,04$ %; в образцах растений из сосняка лангсдорфовойникового с меньшей влажностью почвы: в надземной части – $0,18 \pm 0,03$ %, в подземной части – $0,23 \pm 0,04$ %.

Hemerocallis minor – ксеромезофит, обитает в степях и остепнённых лугах, по степным каменистым и щебнистым склонам, в сосновых и берёзовых лесах. Образцы растений, произрастающие в степных и лугово-степных сообществах, содержали от 0,38 до 0,62 % алкалоидов в надземных органах (среднее содержание – $0,55 \pm 0,08$ %) и 0,23–0,34 % в подземных (среднее – $0,27 \pm 0,03$ %). Растения, собранные в сосновом лесу, содержали 0,18–0,26 % суммы алкалоидов в надземной части (среднее – $0,23 \pm 0,03$ %) и 0,15–0,22 % в подземной (среднее – $0,20 \pm 0,04$ %).

Большее содержание сапонинов выявлено в степных видах, приуроченных к засушливым местообитаниям (*Allium ramosum* – $1,93 \pm 0,18$ %, *A. senescens* – $2,41 \pm 0,29$ %, *Asparagus burjaticus* – в надземной части – $2,38 \pm 0,31$ %, в подземной части – $1,70 \pm 0,27$ %, *Polygonatum odoratum* – в надземной части – $5,10 \pm 0,49$ %, в подземной части – $1,22 \pm 0,21$ %). Не обнаружены сапонины большей частью у лесных видов, приспособленных к более увлажнённым местообитаниям (*Lilium pilosiusculum*, *L. pensylvanicum*, *Tofieldia cernua*, *T. pusilla*, *Veratrum dahuricum*, *V. lobelianum*). Однако встречаются исключения. Так, сапонины не были обнаружены у таких видов, как *Hemerocallis minor* и *Lilium pumilum*, приуроченных большей частью к степным фитоценозам. Значительное содержание аскорбиновой кислоты (2,1–2,2 % для шиповника иглистого и 1,6–1,7 % для шиповника даурского) отмечено в образцах из таких фитоценозов, как ивняк редкотравный, ивняк разнотравный и березняк багульниковый. Большее содержание β-каротина (11,1–13,1 % для шиповника иглистого и 8,9–12,1 % для шиповника даурского) отмечено в ивняке редкотравном и ивняке разнотравном, а также в березняке вейниковом.

В 15 видах было определено содержание макро- и микроэлементов. В зависимости от вида было выявлено от 6 до 30 элементов. Кроме таких макроэлементов, как *K*, *Mg*, *Ca*, *Al*, *P*, которые в значительных количествах накапливаются во всех растениях, было определено содержание 23 микроэлементов, в том числе таких редких, как *Nb*, *La*, *Yb*, *Ga*, *Zr*, *Rb*. Содержание основных 7 микроэлементов в надземной части растений приведено в табл. 3.

Содержание микроэлементов в надземной части растений, мг/кг

<i>Вид</i>	<i>Mn</i>	<i>Zn</i>	<i>Cu</i>	<i>Co</i>	<i>Ni</i>	<i>Cr</i>	<i>Fe</i>
<i>Allium microdictyon</i>	37,04	47,10	14,81	3,29	1,60	5,01	-
<i>A. senescens</i>	61,51	50,27	5,60	2,11	2,49	5,42	-
<i>Asparagus burjaticus</i>	52,87	52,21	8,35	1,80	3,28	2,91	-
<i>Hemerocallis minor</i>	52,00	28,96	7,25	-	5,11	2,28	150,34
<i>Papaver rubro-aurantiacum</i>	22,07	20,41	6,90	-	2,92	4,41	120,28
<i>Pedicularis resupinata</i>	74,00	91,85	7,73	-	2,10	2,31	130,00
<i>P. venusta</i>	42,03	157,00	7,18	-	2,31	2,28	190,10
<i>P. verticillata</i>	52,95	45,10	7,90	-	4,67	2,30	170,10
<i>Polygonatum odoratum</i>	29,80	90,11	4,90	1,02	2,79	2,33	-
<i>Rosa scicularis</i>	50,75	19,75	6,08	-	2,22	3,20	42,50
<i>R. davurica</i>	45,00	27,00	6,18	-	2,88	5,35	52,50
<i>Scabiosa comosa</i>	24,17	2,60	2,05	1,60	1,40	1,33	283,33
<i>S. ochroleuca</i>	10,23	2,60	2,02	-	0,83	1,05	250,00
<i>Veratrum dahuricum</i>	221,00	16,02	5,51	-	2,52	4,15	-
<i>V. lobelianum</i>	23,50	23,62	4,54	0,31	3,68	3,69	-

Примечание: прочерк – определение не проводилось.

Из данных табл. 3 следует, что содержание микроэлементов варьировало в следующих пределах: *Mn* – 10,23–221,00 мг/кг, *Zn* – 2,50–157,00 мг/кг, *Cu* – 2,02–14,81 мг/кг, *Ni* – 0,83–5,11 мг/кг, *Cr* – 1,05–5,42 мг/кг, *Co* – 1,02–3,29 мг/кг, *Fe* – 42,50–283,33 мг/кг. Необходимо отметить, что содержание *Mn*, *Cu*, *Cr*, *Fe* находится в пределах, отмеченных для 21 вида лекарственных растений Западного Забайкалья [2, с. 378]. Содержание *Zn* и *Co* превысило указанный предел в 6 растениях: *Zn* – в *Pedicularis resupinata*, *P. venusta*, *Polygonatum odoratum*, *Co* – в *Allium microdictyon*, *A. senescens*, *Asparagus burjaticus*.

Для некоторых из исследованных видов было проведено предварительное фармакологическое исследование. При этом выявлено, что водные экстракты *Asparagus burjaticus*, *Polygonatum odoratum*, *Scabiosa comosa* обладают выраженным антимикробным действием, сухие экстракты *Pedicularis resupinata*, *P. venusta*, *P. sceptrum-carolinum* – антиоксидантным действием, мазь с экстрактом *Cacalia hastata* проявляет ранозаживляющее действие, суммы алкалоидов *Allium senescens*, *Lilium pilosiusculum*, *L. pumilum*, *Paris verticillata*, *Polygonatum odoratum*, *Veratrum dahuricum*, *V. lobelianum* обладают противогрибковой активностью, алкалоиды чемерицы вералозинин и вератроилзигаденин – противовоспалительной активностью, а мука из плодов шиповника, содержащая витамин С и β-каротин, рекомендована при изготовлении овсяного печенья [3, с. 74].

Содержание и состав БАВ, как уже было показано, не являются постоянными для каждого вида, а изменяются в процессе индивидуального развития растения, а также зависят от условий существования видов. Изучение влияния сезонного ритма на содержание БАВ позволяет определить оптимальные сроки их накопления в каждом из исследованных видов. Определение содержания БАВ по органам растений даёт возможность выявить, в какой части растения (надземной или подземной) и в какой фенологической фазе накапливается максимальное количество БАВ. Это даёт, в свою очередь, возможность установить сроки сбора и вид растительного сырья, характеризующиеся оптимальным накоплением соответствующих групп БАВ.

Таким образом, приведённые данные позволяют сделать вывод о более широком арсенале лекарственных растений Забайкалья. Результаты проделанной работы свидетельству-

ют о перспективности дальнейших исследований в направлении поисков лекарственных растений Забайкалья, которые пока ещё не изучены, но могут представлять интерес для более углублённого изучения с целью разработки эффективных лекарственных фитопрепаратов.

Список литературы

1. Государственный реестр лекарственных средств. М.: Медицина, 2006. Т. 1. Ч. 1. 234 с.
2. Кашин В. К. Жизненно необходимые микроэлементы в лекарственных растениях Забайкалья // Химия в интересах устойчивого развития. 2009. Т. 7. С. 378–388.
3. Павлова Е. П., Анцупова Т. П., Маркова И. К. Витаминизированное овсяное печенье на основе растительного сырья // Естественные и технические науки. 2009. № 3(41). С. 74–75.

References

1. Gosudarstvennyj reestr lekarstvennyh sredstv. M.: Medicina, 2006. T. 1. Ch. 1. 234 s.
2. Kashin V. K. Zhiznenno neobhodimye mikrojelementy v lekarstvennyh rastenijah Zabajkal'ja // Himija v interesah ustojchivogo razviti-tija. 2009. T. 7. S. 378–388.
3. Pavlova E. P., Ancupova T. P., Markova I. K. Vitaminizirovannoe ovsjanoe pechen'e na osnove rastitel'nogo syr'ja // Estestvennye i tehicheskie nauki. 2009. № 3(41). S. 74–75.

Статья поступила в редакцию 15.10.2013

УДК:582.635.1
ББК: Е 592.72

Наталья Александровна Бутина,
кандидат биологических наук, доцент,
Забайкальский аграрный институт
Иркутской государственной сельскохозяйственной академии
(Чита, Россия), e-mail: Olimpbiologiy2011@yandex.ru

Систематический анализ флоры ильмовников Восточного Забайкалья

В работе приведён систематический анализ флоры ильмовников с *Ulmus pumila* L., *U. macrocarpa* Hance, *U. japonica* (Rehd.) Sarg. в Восточном Забайкалье. Выяснено, что основу флоры ильмовников Восточного Забайкалья составляют покрытосеменные растения, насчитывающие 173 вида (98,8 %), среди которых преобладают двудольные 145 видов (81 % от общего числа покрытосеменных), однодольные включают 31 вид (19 %). Участие споровых растений минимально (1,7 %). В результате систематического анализа выявлено, что комплекс видов ильмовников включает 42 семейства, 125 родов. Сравнительный анализ флоры ильмовников с *U. pumila*, *U. macrocarpa* и *U. japonica* выявил сходство таксономической структуры каждой формации с общим семейственным спектром. Систематическая структура флоры ильмовников характеризуется высокой гетерогенностью, что выражается в относительно высокой видовой насыщенности, высоким процентом участия одновидовых семейств, а также высоким процентом участия ведущих семейств (*Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*).

Ключевые слова: ильмовники, систематическая структура, Восточное Забайкалье.

Natalya Aleksandrovna Butina,
Candidate of Biology, Associate Professor
Transbaikal Agrarian Institute-branch
of Irkutsk State Agricultural Academy
(Chita, Russia), e-mail: Olimpbiologiy2011@yandex.ru

Systematic analysis of Elms flora in the Eastern Transbaikalia

The systematic analysis of elms flora with *Ulmus pumila* L., *U. macrocarpa* Hance, *U. japonica* (Rehd.) Sarg. in the Eastern Transbaikalia is presented in the article. It was elucidated that the basis of elm flora of the region is seed-covered plants, including 173 varieties (98,8 %), where dicotyledonous plants of 145 varieties prevail (81 % of all seed-covered plants), monocotyledonous include 31 varieties (19 %). The participation of cryptogamous plants is minimal (1,7 %). In the result of the systematic analysis it was exposed that the complex of elms species forms includes 42 families of 125 genera. Systematic structure of elms flora is characterized with high heterogeneity expressed in enough high species saturation, high percentage participation of one species families, and also high percentage participation of leading families (*Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*).

Keywords: elms, systematic structure, Eastern Transbaikalia.

На территории Восточного Забайкалья до сих пор сохранились элементы неморальной растительности. Здесь они находятся в крайних условиях существования, у северного предела своего распространения. К неморальной растительности относятся и ильмовники. Являясь реликтовыми сообществами, ильмовники разнообразны по видовому составу и встречаются в различных лесостепных районах Восточного Забайкалья. Чаще они приурочены к наиболее тёплым местообитаниям – шлейфам южных склонов с песчаными, слабо задернованными и каменистыми почвами, а также подножиям речных террас. Очень редко ильмовники встречаются по всему южному склону, в большинстве случаев отмечаются небольшими участками [2].

Материалы и методы. Систематический анализ проводили на основе 130 геоботанических описаний, проведённых нами в период 2005–2008 гг. на территории Восточного Забайкалья. Названия видов растений приведены в соответствии с «Флорой Сибири» (1987–1997).

Результаты и их обсуждение. Флору ильмовников Восточного Забайкалья составляет 173 вида растений, принадлежащих к отряду Покрытосеменные, что составляет 98,8 % от общего числа видов ильмовников, среди которых нами отмечено существенное преобладание представителей класса двудольные (81 %) над видами класса однодольные (19 %). Высшие споровые растения представлены в составе данной флоры только тремя видами (*Equisetum arvense* L., *E. pratense* Ehrh., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.).

По нашим данным, в состав ценокомплекса ильмовников входит 42 семейства, 125 родов (рис.). Первые 11 семейств включают 67,4 % всего видового разнообразия флоры ильмовников, на их долю приходится 116 видов. Первое место в семейственном спектре занимает *Asteraceae* (15,1 %), что связано с экологической пластичностью представителей семейства и различными способами и приспособлениями к распространению семян (видоизменённые листья, образующие обёртку, паппус и др.). Это, в свою очередь, привело к широкому распространению сложноцветных в прошлом [3].

Второе место приходится на семейство *Rosaceae* (12,8 %). Высокий удельный вес розоцветных свидетельствует о распространении неморальной растительности в прошлом, остатками которой являются ильмовники с участием *Ulmus pumila*, *U. macrocarpa*, *U. japonica* [6]. Наряду с этим, преобладание *Rosaceae* объясняется полиморфизмом видов рода *Potentilla*.

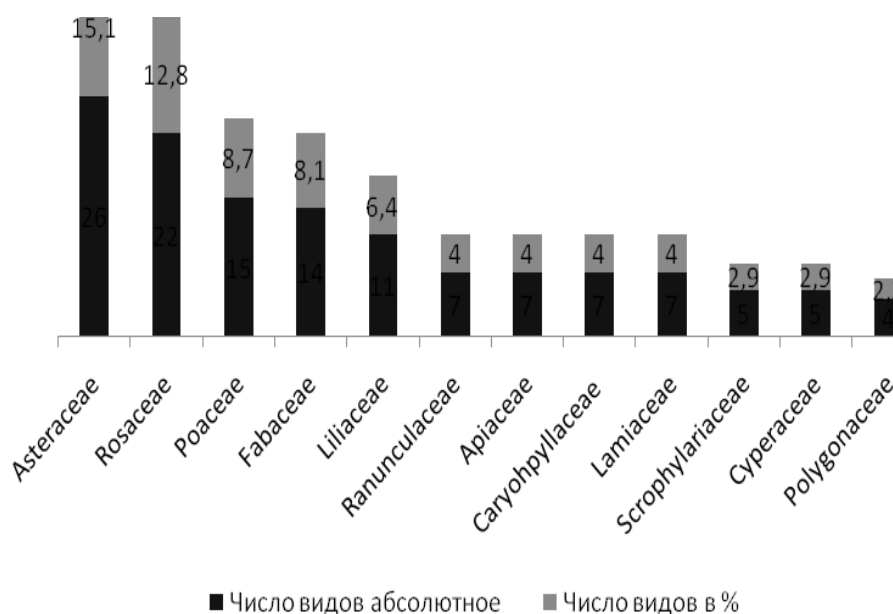


Рис. Состав ценокомплекса ильмовников Забайкальского края

Примечание. Семейства *Ulmaceae*, *Rhamnaceae*, *Campanulaceae* включают по 3 вида (1,7 %); семейства *Betulaceae*, *Saxifragaceae*, *Equisetaceae*, *Rubiaceae*, *Crassulaceae*, *Euphorbiaceae*, *Iridaceae*, *Papaveraceae* включают по 2 вида (1,1 %); семейства *Urticaceae*, *Geraniaceae*, *Plantaginaceae*, *Thymelaeaceae*, *Athyriaceae*, *Menispermaceae*, *Cornaceae*, *Santalaceae*, *Chenopodiaceae*, *Polygalaceae*, *Dipsacaceae*, *Boraginaceae*, *Hypericaceae*, *Brassicaceae*, *Violaceae*, *Valerianaceae*, *Plumbaginaceae*, *Rutaceae*, *Salicaceae* являются одновидовыми.

Большой удельный вес (третье место – 8,7 %) приходится на *Poaceae*. Приоритет представителей семейства *Poaceae* во всех флорах обусловлен их эколого-биологическими особенностями: особенностями строения корневой системы, вегетативной подвижностью, семенной продуктивностью, особенностями водного режима и т. д.

На четвертом месте в семейственном спектре находится семейство *Fabaceae*, на его долю приходится 8,1 %, что говорит о континентальности флоры ильмовников. Пятая позиция принадлежит семейству *Liliaceae*. На долю этого семейства приходится 6,4 %. Далее следуют (6–9 места) семейства *Ranunculaceae*, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae* и *Lamiaceae* (4 %). По данным Л. И. Малышева [4], представители семейства *Ranunculaceae* типичны для территорий с повышенной влажностью, какие занимают преимущественно ильмовники с *U. japonica*.

Представители семейства *Apiaceae* приурочены в основном к горным территориям с недостаточным увлажнением. Такие территории, главным образом, и занимают ильмовники с *U. pumila* и *U. macrocarpa*. Представители семейств *Caryophyllaceae* и *Lamiaceae*, по данным А. И. Толмачёва, в целом характерны для умеренных и субтропических флор северного полушария [7].

Более половины (63,4 %) от общего числа семейств приходится на маловидовые, включающие 1–2 вида. Таких семейств во флоре ильмовников 27. Минимальная видовая насыщенность характерна для флор, которые формируются в суровых условиях. При анализе родового спектра ценокомплекса ильмовников нами выявлено, что 59,8 % приходится на роды с одним видом. Преобладание таких родов во флоре ильмовников указывает на развитие лесостепи, к которой приурочены сообщества с *Ulmus pumila*, *U. macrocarpa*, *U. japonica*, в зоне развития автохтонных центров [7].

Доля родов с 2–3 видами составляет около 26 %. Примерно 14 % приходится на многовидовые роды, среди которых *Artemisia* и *Potentilla* являются самыми многочисленными. Род *Artemisia* включает 10 видов, род *Potentilla* – 6, что составляет 6 и 3,7 % соответственно. Видовая насыщенность указанных родов связана с их полиморфизмом. Кроме того, ведущая роль видов рода *Artemisia* связана с их адаптивными возможностями к аридным условиям обитания [1].

Сравнительный анализ ильмовников с участием *U. pumila*, *U. macrocarpa* и *U. japonica* показал сходство таксономической структуры каждой формации с общим семейственным спектром ильмовников (табл.). Во флоре ильмовников, образованных *U. pumila* и *U. macrocarpa*, лидирующие позиции занимают семейства *Asteraceae* и *Rosaceae*. На долю *Asteraceae* приходится 14,9 и 15,8 % соответственно, на долю *Rosaceae* – 13,5 и 13,2 % соответственно. Третье место в указанных сообществах занимает семейство *Poaceae* (9,5 и 10,5 % соответственно). Тогда как в сообществах с *U. japonica* первое место приходится на семейство *Rosaceae*, второе – на семейство *Asteraceae* (20 и 10 % соответственно). На третьем месте в этих сообществах находится семейство *Fabaceae*, процент его участия составляет 8,0 %. Представители семейств *Scrophylariaceae* и *Lamiaceae* во флоре ильмовников с участием *U. japonica* не отмечены.

Семейственный спектр ильмовников с ильмом приземистым практически сходен с общим спектром. Это мы объясняем присутствием в сообществах с *U. pumila* большого числа видов, свойственных в целом для ильмовников региона. Больше 50 % всех семейств во всех сравниваемых сообществах характеризуются минимальной видовой насыщенностью.

Таблица

Соотношение основных семейств во флоре ильмовников

№	Семейство	Ильмовники с <i>U. pumila</i>		Ильмовники с <i>U. macrocarpa</i>		Ильмовники с <i>U. japonica</i>	
		%	ранг	%	ранг	%	ранг
1	<i>Asteraceae</i>	14,9	1	15,8	1	10,0	2
2	<i>Rosaceae</i>	13,5	2	13,2	2	20,0	1
3	<i>Poaceae</i>	9,5	3	10,5	3	6,0	4–5
4	<i>Fabaceae</i>	8,1	4	5,3	5–10	8,0	3

Окончание табл.

5	<i>Liliaceae</i>	6,0	5	7,9	4	4,0	6
6	<i>Ranunculaceae</i>	4,7	6	5,3	5–10	6,0	4–5
7	<i>Caryophyllaceae</i>	4,7	7–8	5,3	5–10	2,0	7
8	<i>Lamiaceae</i>	4	7–8	5,3	5–10	-	-
9	<i>Apiaceae</i>	3,4	9–10	5,3	5–10	6,0	4–5
10	<i>Scrophylariaceae</i>	3,4	9–10	1,3	12	-	-
11	<i>Cyperaceae</i>	2,7	11	3,9	11	2,0	7
Итого (%)		78,3		84,4		64,0	
Всего видов		148		76		50	

При анализе родового спектра сообществ с *U. pumila*, *U. macrocarpa* и *U. japonica* нами выявлено, что он почти не отличается от общего. Для данных сообществ характерно доминирование одновидовых родов. В ильмовниках с *U. pumila* на их долю приходится 62,1 %; в крупноподноильмовниках – 52,6 %, в сообществах с *U. japonica* – 70,0 %.

Многочисленными родами в ильмовниках с *U. pumila* и *U. macrocarpa* являются *Artemisia* и *Potentilla*. Процент участия рода *Artemisia* во флоре ильмовников с *U. pumila* составляет 4,7 %, во флоре ильмовников с *U. macrocarpa* – 6,6 %; на долю *Potentilla* приходится 4,0 и 5,2 % соответственно. В ильмовниках с участием *U. japonica* на долю *Artemisia* и *Potentilla* приходится 12 и 6 % соответственно.

Для выявления сходства флористического состава ильмовников Восточного Забайкалья нами рассчитан коэффициент корреляции. Для сообществ с ильмом приземистым и ильмом крупноплодным коэффициент корреляции составил 50,3 %. Это свидетельствует о достаточно высокой флористической общности указанных сообществ. В состав сообществ с *U. pumila* входят все виды, входящие в состав крупноподноильмовников, за исключением *U. macrocarpa*. Небольшое видовое разнообразие сообществ с *U. macrocarpa* свидетельствует о стенопотности фитоценозов, приуроченных, главным образом, к крутым склонам южной экспозиции. Корреляционный коэффициент для фитоценозов с *U. pumila* и *U. japonica* равен 15 %. Достаточно низкое значение коэффициента корреляции говорит о сравнительно небольшой схожести указанных фитоценозов. Процент общности для фитоценозов с *U. macrocarpa* и *U. japonica* составил 10,5 %, что указывает на их малое сходство.

Заключение и выводы. Таким образом, структура флоры ильмовников с участием *U. pumila*, *U. macrocarpa* и *U. japonica* отличается высокой гетерогенностью. Это, в свою очередь, проявляется в присутствии одновидовых семейств, сравнительной видовой насыщенности и характеризуется значительным процентом участия ведущих семейств. Наибольшее распространение на территории Восточного Забайкалья имеют ильмовники с *U. pumila*. Коэффициент общности флористического состава ильмовников с *U. pumila* и *U. macrocarpa* высокий, что говорит об их сходстве.

Список литературы

1. Банникова И. А. Классификационная схема степной растительности // Степи Восточного Хангая. М.: Наука, 1986. С. 17–27.
2. Бутина Н. А. Ильмовники Восточного Забайкалья // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных территорий: материалы регион. науч.-практ. конф. Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2005. С. 40–44.
3. Еленевский А. Г. Ботаника высших или наземных растений. М.: Академия, 2000. 432 с.

4. Малышев Л. И. Площадь выявления флоры в сравнительно-флористических исследованиях // Бот. журн. 1972. Т. 57. № 2. С. 182–197.
5. Малышев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука, 1984. 265 с.
6. Пешкова Г. А. Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 207 с.
7. Толмачёв А. И. Роль миграции и автохтонного развития в формировании высокогорных флор земного шара // Проблемы ботаники. 1960. Т. 5. С. 18–32.

References

1. Bannikova I. A. Klassifikacionnaja shema stepnoj rastitel'nosti // Stepi Vostochnogo Hangaja. М.: Nauka, 1986. S. 17–27.
2. Butina N. A. П'омовники Vostochnogo Zabajkal'ja // Flora, rastitel'nost' i rastitel'nye resursy Zabajkal'ja i sopredel'nyh territorij: materialy region. nauch.-prakt. konf. Chita: Izd-vo ZabGPU, 2005. S. 40–44.
3. Elenevskij A. G. Botanika vysshih ili nazemnyh rastenij. М.: Akademija, 2000. 432 s.
4. Malyshev L. I. Ploshhad' vyjavlenija flory v sravnitel'no-floristicheskikh issledovanijah // Bot. zhurn. 1972. Т. 57. № 2. S. 182–197.
5. Malyshev L. I., Peshkova G. A. Osobennosti i genезis flory Sibiri (Predbajkal'e i Zabajkal'e). Novosibirsk: Nauka, 1984. 265 s.
6. Peshkova G. A. Stepnaja flora Bajkal'skoj Sibiri. М.: Nauka, 1972. 207 s.
7. Tolmachjov A. I. Rol' migracii i avtohtonного razvitija v formirovanii vysokogornyh flor zemного shara // Problemy botaniki. 1960. Т. 5. S. 18–32.

Статья поступила в редакцию 31.10.2013

УДК 581.112
ББК 41.2

Светлана Николаевна Каюкова,
кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой,
Забайкальский аграрный институт
Иркутской государственной сельскохозяйственной академии
(Чита, Россия), e-mail: Olimpbiologiy2011@yandex.ru

Фитоценотические особенности горноколосников (*Orostachys* Fisch.) в условиях Восточного Забайкалья

Своеобразие географического положения Восточного Забайкалья определяет разнообразие природных условий и богатство типов растительности, среди которых заметное место занимают степи. Рассматриваемые виды рода *Orostachys* Fisch. являются суккулентами, которые придают особую оригинальность степной флоре и флоре Восточного Забайкалья в целом. Суккуленты – это особая группа растений со своеобразными эколого-морфологическими, анатомическими и физиологическими особенностями. Нами проводились исследования в степной и лесостепной зонах Восточного Забайкалья. Основной целью было определить эколого-фитоценотическую приуроченность трёх видов *Orostachys* в условиях Даурии. В статье отражено, что изучаемые виды могут играть в ценозах разнообразную роль: от содоминанта до малообильного вида. Для каждого вида горноколосников Восточного Забайкалья приведены сопутствующие виды и сообщества с наибольшим обилием горноколосников. Приведённый анализ схемы классификации фитоценозов с участием горноколосников показывает, что фитоценозы, характеризующие ценокомплекс видов рода *Orostachys*, в основном относятся к низкотравно-полукустарничковому и мелкодерновинным злаковым петрофитным степям.

Ключевые слова: Восточное Забайкалье, суккуленты, горноколосники, род *Orostachys*, фитоценоз.

Svetlana Nikolayevna Kayukova,
Candidate of Biology, Associate Professor, Head of Department,
Transbaikal Agrarian Institute – branch
of Irkutsk State Agricultural Academy
(Chita, Russia), e-mail: Olimpbiologiy2011@yandex.ru

Phytocoenotical Particularities of Duncce's Caps (orpine) (*Orostachys spinosa*) in Conditions of Eastern Transbaikalia

The author presents the analysis of phytocoenotical attachment of three species Duncce's Caps (orpine) in Eastern Transbaikalia. It is represented that *Orostachys spinosa*, *Orostachys malacophylla*, *Orostachys fimbriata* may play different roles in coenosis: from co-dominant till species of little abundance. The listed scheme analysis of phytocoenosis classification, shows that phytocoenoses which characterize the coenotical complex of *Orostachys* species varieties, are mostly concerned to low grasses, subshrub and small-turf cereal petrophytous steppes.

Keywords: Eastern Transbaikalia, succulents, Duncce's Caps, *Orostachys* species, phytocoenosis.

Одна из важнейших задач фитоценологии – изучение растительности в местообитаниях, которые являются экстремальными по экологическим условиям. Основная адаптивность суккулентов – это способность переносить резкие колебания экологических режимов, главными из которых являются сухость субстрата, высокая солнечная инсоляция и открытость фитоценозов. Горноколосники имеют целый ряд своеобразных морфологических, анатомических и физиологических приспособлений к суровому климатическому режиму Даурии. В плане эдафо-экологических условий горноколосники являются малотребовательными. Очень часто они произрастают в трещинах скал, где накапливаются органические остатки, мелкощебнистых субстратах и галечниках, но никогда не встречаются на подвижных песках [3].

В Восточном Забайкалье встречаются три вида *Orostachys* Fisch. *O. spinosa*(L.) С. А. Meyer произрастает в бассейнах р. Онон, Шилка, Аргунь и на границах юго-западного отрезка Яблонового хребта. Максимальное обилие вида (3–4 балла по шкале Браун-Бланке) нами зарегистрировано в следующих фитоценозах: горноколосниково-арктогероновом (*O. spinosa*, *Arctogeron gramineum* (L.) DC), осоково-горноколосниковом (*O. spinosa*, *Carex duriuscula* С. А. Meyer), разнотравно-твердоватоосоково-горноколосниковом (*O. spinosa*, *Pulsatilla turczaninowii* Krylovet Serg., *Allium strictum* Schrader, *Carex duriuscula*) и разнотравно-горноколосниковом (*O. spinosa*, *Gypsophila davurica* Turcz. Ex Fenzl, *Eremogone capillaris* (Poiret) Fenzl). Наибольшее постоянство в сообществах с *O. Spinosa* имеют виды *Artemisia frigida* Willd. (85,71 %), *Carex duriuscula* (85,71 %) и *O. malacophylla* (57,14 %). Наибольшее количество видов (36) нами отмечено в разнотравно-тимьяновом сообществе, минимальное – 2 (*Carex duriuscula*, *O. spinosa*).

Согласно нашим исследованиям в сообществах с высоким числом видов *O. spinosa* играет незначительную роль, доминирующие позиции приобретает в условиях сухих полудоминантных низкотравных степей, наравне с низкорослыми петроксерофильными полукустарничками (*Artemisia frigida*, *Thymus dahuricus* Serg.) и розеточными стержнекорневыми поликарпиками (*Arctogeron gramineum*, *Potentilla leucophylla* Pallas и др.).

По классификации Г. А. Пешковой [6] исследованные нами сообщества с *O. spinosa* принадлежат к формациям подтипов горных и настоящих степей. Согласно классификации Б. И. Дулеповой [5] 72 % сообществ относятся к подтипу сухие низкотравные степи, 43 % из которых представлены формацией низкотравных степей, 29 % – полукустарничковые степи. Преимущественно типичные местообитания – это арктогероновая, холоднопопынная и твердоватоосоковая степь. *O. spinosa* отмечаются в местах интенсивного выпаса, по отрицательным элементам рельефа, по горным склонам, их шлейфам и на вершинах пологих увалов.

Orostachys malacophylla (Pallas) Fischer в Даурии распространён в каменистых степях, на скалах, в сухих сосняках, степях на песчаных почвах. Максимальное обилие вида (3 балла) отмечено в злаково-горноколосниковом (*O. malacophylla*, *Stipa krylovii* Roshev, *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev) и холоднопопынно-горноколосниковом (*O. malacophylla*, *Artemisia frigida*) сообществах. Наибольшим постоянствомобладают виды *Artemisia frigida* (59,09 %), *Artemisia commutata* Besser (56,82 %), *Galium verum* L. (54,55 %). Максимальное количество видов (40) зарегистрировано нами в разнотравно-ковыльно-тонконоговом (*Potentilla tanacetifolia* Willd. Ex Schlecht., *Stipa krylovii* Roshev, *Koeleria cristata* (L.) Pers.) и нителестниково-тонконоговом (*Filifolium sibiricum* (L.) Kitam., *Koeleria cristata*) сообществах. Фитоценотическая роль *O. malacophylla* в перечисленных сообществах незначительна.

Согласно классификации Г. А. Пешковой [6] изучаемые сообщества с *O. malacophylla* относятся к формациям подтипов горных, настоящих, луговых и сазовых степей. По Б. И. Дулеповой [5] значительная часть описаний (49 %) относится к подтипу степей смешанного типа (среднетравным), представленному группами формаций: 16 % – мелкодерновинные степи, 11 % – петрофитноразнотравные, крупнодерновиннозлаковые степи, мелкодерновинноосковые степи соответственно.

Подтип сухие низкотравные степи составляет 38 % сообществ, из них группа формаций низкотравные степи – 20 % и полукустарничковые степи – 18 %. В фитоценозах с *O. malacophylla* и *O. fimbriata* нами отмечается подтип луговые степи, представленный единственной группой формаций – корневищнозлаковые степи с *Leymus chinensis*, которая в сообществах с *O. spinosa* нами не зарегистрирована.

Согласно нашим наблюдениям, *O. malacophylla* является наиболее толерантным к условиям увлажнения местообитаний и встречается в таких сообществах, как лес, луг и степь. Количество особей *O. malacophylla* в популяции определяется условиями увлажнения, а также зависит от продуктивности семенного размножения. Как показали наши

исследования, проводимые в районе Торейских озёр в период влажных годов (2005–2006), в караганово-разноножково-луковом сообществе (*Allium anisopodium* Ledeb., *Caragana stenophylla* Pojark.) 82 % *O. malacophylla* завершили онтогенез со значительным количеством всходов ($15 \pm 1,2$ см²).

Одновременно *O. spinosa* и *O. malacophylla* отмечаются в сообществах: разнотравно-горноколосниковом (*Gypsophila davurica*, *Eremogone capillaris* (Poiret) Fenzl, *O. spinosa*), разнотравно-твердоватоосоково-горноколосниковом (*Pulsatilla turczaninowii*, *Allium strictum*, *Carex duriuscula*, *O. malacophylla*, *O. spinosa*), разнотравном (*Thymus dahuricus*), разнотравно-мятликово-тонконоговом (*Potentilla acervata* Sojak, *Poabotryoides* (Griseb) Roshev., *Koeleria cristata*), тонконогово-осоковым (*Koeleria cristata*, *Carex duriuscula*).

O. spinosa и *O. malacophylla* в значительной степени типичны для твердоватоосоково-арктогероновой степи (*Carex duriuscula*, *Arctogeron gramineum*), которая в наших исследованиях представлена двумя ассоциациями: твердоватоосоково-арктогероновой с сезонным субдоминированием *O. malacophylla* и низкотравно-арктогероновой с субдоминированием *O. spinosa*. Экологический состав арктогероновых степей характеризуется отсутствием или слабым развитием высокорослых растений, поэтому низкорослые и гелиофильные *Arctogeron gramineum* и *O. spinosa* с *O. malacophylla* выполняют роль ценозообразователей. Твердоватоосоково- и низкотравно-арктогероновые сообщества занимают сравнительно небольшие участки с чёткими границами, что обусловлено способностью горноколосников и арктогерона распространяться центробежно.

O. spinosa и *O. malacophylla* отмечаются в литвиновотипчаковых степях, которые характерны для вершин сопок, крутых склонов со значительной щебнистостью почв. Согласно Б. И. Дулеповой [5] выделяется бидоминантная, горноколосниково-литвиновотипчаковая ассоциация с *O. spinosa* и низкотравно-литвиновотипчаковая с содоминированием *O. malacophylla*.

***Orostachys fimbriata* (Turcz.) Berger** в Даурии встречается в бассейнах р. Шилка, Онон, Аргунь и на юго-востоке края в окрестностях Торейских озёр. Максимальное обилие вида (4–3 балла) нами отмечено в ковыльно-горноколосниковом (*Stipa krylovii*, *O. fimbriata*), холоднополынно-разноножково-луковом-горноколосниковом (*Artemisia frigida*, *Allium anisopodium*, *O. fimbriata*), разнотравно-ковыльно-горноколосниковом (*Potentilla acaulis* L., *Stipa krylovii*, *O. fimbriata*) сообществах. Виды *Allium anisopodium*, *Artemisia frigida*, *Scorzonera austriaca* Willd., *Stipa krylovii* согласно нашим исследованиям отличаются наибольшим постоянством (от 80 до 95 %). В разноножково-луковом-ковыльном (*Allium anisopodium*, *Stipa krylovii*) сообществе отмечено максимальное количество видов – 39.

В 2008 г. на территории ГПБЗ «Даурский» в районе мыса Уточи нами описана уникальная ассоциация с *O. fimbriata* с преобладанием *Nitraria sibirica* Pallas и *Kalidium foliatum* (Pallas) Moq., занесённых в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа.

Как отмечает Г. А. Пешкова [6], фитоценозы с горноколосником бахромчатым относятся преимущественно к формациям настоящих и луговых степей. Согласно классификации Б. И. Дулеповой [5] описанные нами сообщества с *O. fimbriata* распределились следующим образом:

- 1) подтип сухие низкотравные степи – 47 %;
- 2) подтип степи смешанного типа (среднетравные) – 42 %;
- 3) подтип луговые степи – 11 %.

Большая часть (42 %) сообществ с *O. fimbriata* относится к группе формаций полукустарничковые степи с *Artemisia frigida* подтипа сухие низкотравные степи. Подтип степи смешанного типа представлен двумя группами формаций – петрофитноразнотравные и крупнодерновиннозлаковые степи; подтип луговые степи – группой формаций корневищнозлаковые степи с *Leymus chinensis*. Виды с наибольшим постоянством, сопутствующие видам рода *Orostachys*, представлены на рис. 1.

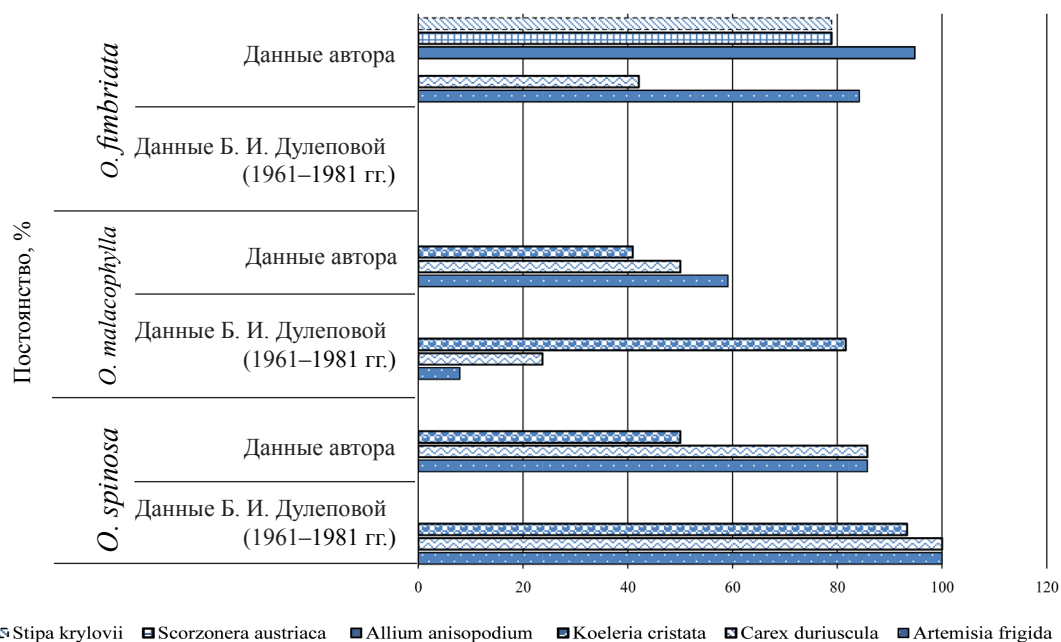


Рис. 1. Виды, с наибольшим постоянством сопутствующие видам рода *Orostachys*

Таким образом, наиболее типичными сопутствующими видами для горноколосниковых сообществ Восточного Забайкалья являются *Artemisia frigida* и *Carex duriuscula*, что связано с их конкурентным преимуществом в условиях ксерофильных местообитаний.

Подробная систематика описанных нами сообществ с участием видов рода *Orostachys* при использовании классификации степной растительности Б. И. Дулеповой [5] представлена на рис. 2, где видно, что на территории Восточного Забайкалья наиболее распространены сообщества с *O. spinosa*, на долю которых приходится 72 %. Описанные сообщества относятся к подтипу сухие низкотравные степи, что указывает на высокую ксерофильность *O. spinosa*. Сообщества с *O. malacophylla* распространены во всех указанных выше подтипах степей, что говорит о широкой экологической валентности вида. *O. fimbriata* встречается в сухих низкотравных степях.

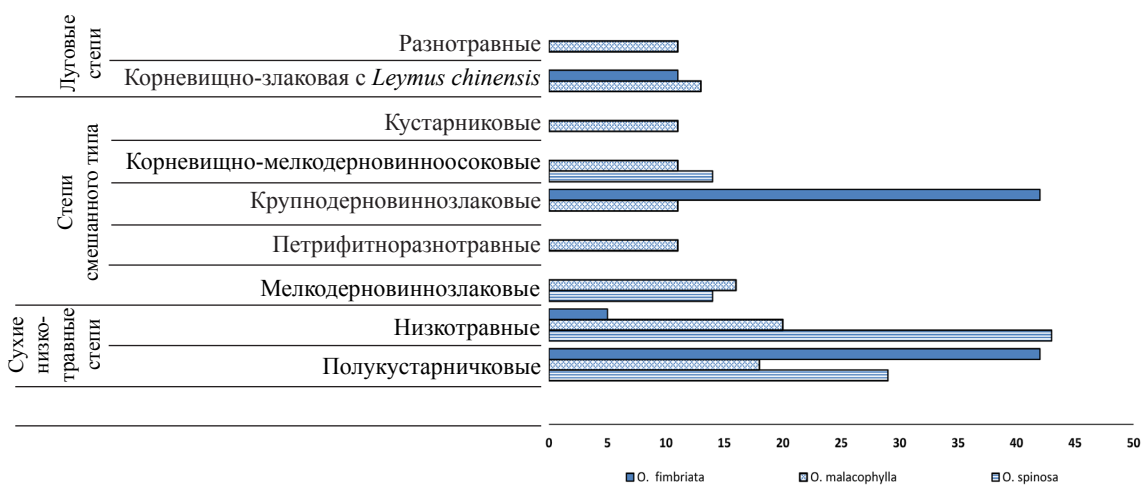


Рис. 2. Приуроченность видов рода *Orostachys* Восточного Забайкалья к фитоценозам различных типов

Отличительный признак фитоценозов с *O. spinosa* и *O. fimbriata* – это небольшое продуктивное покрытие, не превышающее 50 % с редким, разреженным травостоем, что подтверждает сухостепной характер сообществ. По мнению А. П. Хохрякова и И. Е. Синёва [7], «почти повсеместно суккуленты произрастают совместно со склерофитами, в первую очередь со склерофитными злаками».

Таким образом, в ценозах горноколосники могут быть как содоминантами, так и малообильными видами. На территории Восточного Забайкалья виды рода *Orostachys* приурочены к мелкодерновинным злаковым петрофитным и низкотравно-полукустарничковым степям. При этом *O. spinosa* и *O. fimbriata* характерны для сухих петрофитных степей, а *O. malacophylla* – для увлажнённых фитоценозов и рудеральных сообществ.

Список литературы

1. Амченков Ю. Л. Эколого-флористические особенности крутых южных склонов гор юго-востока Читинской области // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 8. С. 1175–1180.
2. Бялт В. В. Монография рода горноколосник (*Orostachys* Fisch. *Crassulaceae*): дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1999. 290 с.
3. Волков И. В. Введение в экологию высокогорных растений. Томск, 2002. 171 с.
4. Дулепова Б. И. Особенности флоры и растительности даурской лесостепи: монография. Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2004. 82 с.
5. Дулепова Б. И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. Чита, 1993. 326 с.
6. Пешкова Г. А. Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 207 с.
7. Хохряков А. П. Знакомые и незнакомые суккуленты // Природа. 1997. № 12. С. 54–59.

References

1. Amchenkov Ju. L. Jekologo-floristicheskie osobennosti krutyh juzhnyh sklonov gor jugo-vostoka Chitinskoj oblasti // Bot. zhurn. 1981. T. 66. № 8. S. 1175–1180.
2. Bjalt V. V. Monografija roda gornokolosnik (*Orostachys* Fisch. *Crassulaceae*): dis. ... kand. biol. nauk. SPb., 1999. 290 s.
3. Volkov I. V. Vvedenie v jekologiju vysokogornyh rastenij. Tomsk, 2002. 171 s.
4. Dulepova B. I. Osobennosti flory i rastitel'nosti daurskoj lesostepi: monografija. Chita: Izd-vo ZabGPU, 2004. 82 s.
5. Dulepova B. I. Stepi gornoj lesostepi Daurii i ih dinamika. Chita, 1993. 326 s.
6. Peshkova G. A. Stepnaja flora Bajkal'skoj Sibiri. M.: Nauka, 1972. 207 s.
7. Hohrjakov A. P. Znakomye i neznakomye sukkulenty // Priroda. 1997. № 12. S. 54–59.

Статья поступила в редакцию 01.12.2013

УДК 581.522.4+581.543
ББК Е581+Д891

Ольга Александровна Попова,
доктор биологических наук, профессор,
Забайкальский государственный университет
(Чита, Россия), e-mail: olga.popova-54@yandex.ru

Структурные адаптации листьев некоторых раннецветущих растений Восточного Забайкалья¹

На примере 4 раннецветущих видов растений Восточного Забайкалья, близких друг к другу систематически, исследовано строение эпидермиса и мезофилла листовых пластинок. Виды *Primula farinose* и *Ranunculus rigescens* принадлежат к ранневесеннецветущим видам и зацветают в первой декаде мая, а *Ranunculus propinquus* и *Primula nutans* относятся к средневесеннецветущим видам, зацветающим после 15 мая. Проведённое сравнение анатомического строения листа видов рода *Primula* и *Ranunculus* показало, что ранневесеннецветущие виды имеют больше признаков ксероморфной структуры, а средневесеннецветущие виды являются более мезофильными и светолюбивыми. Все имеющиеся в строении листьев отличия связаны с адаптацией растений к их росту и развитию в весенний период и имеют экологическое значение.

Ключевые слова: раннецветущие растения, анатомическое строение листа, структурные адаптации, Восточное Забайкалье.

Olga Aleksandrovna Popova,
Doctor of Biology, Professor,
Transbaikal State University
(Chita, Russia), e-mail: olga.popova-54@yandex.ru

Structural Adaptations of Some Early Blooming Plant Leaves in Eastern Transbaikalia

The structure of laminas' epidermis and mesophile exemplified by 4 species of early blooming plants of Eastern Transbaikalia is investigated. *Primula farinose* and *Ranunculus rigescens* species are considered to be early spring blooming plants and they blossom in the first decade of May, *Ranunculus propinquus* and *Primula nutans* are middle spring blooming plants which are in bloom after May 15. The comparison of anatomical structure of *Primula* and *Ranunculus* leaves has shown that early spring blooming plants have more characteristics of the xeromorphic composition, and middle spring blooming plants are more mesophilous and heliophilous. All differences in the leaf structure are connected with plants adaptation to their growth and development in the spring time and have ecological meaning.

Keywords: early blooming plants, anatomical structure of leaf, structural adaptations, Eastern Transbaikalia.

Изучение анатомической структуры растений является одним из доступных и признанных методов выявления адаптационных возможностей растений к различным экологическим условиям. Особую роль играют листья, в которых осуществляются важнейшие функции, такие как фотосинтез, транспирация и газообмен. Выполнение этих функций связано со строением листа, которое представляет собой комплекс приспособительных структур.

Особенности анатомического строения листьев растений достаточно полно отражают их адаптацию к условиям произрастания. Общий план строения листа, являющийся чутким индикатором условий увлажнения, также представляет немалый экологический интерес. Важность анатомических исследований растений отмечали многие ботаники [1; 5; 7; 8; 9]. По мнению В. К. Василевской [2], такие исследования создают представление о степени специализации вида, позволяют судить о его происхождении и понять пути адаптации к условиям обитания.

¹Работа выполнена в рамках Государственного задания вузу Минобрнауки РФ, № 4.3758.2011.

Для лучшего понимания процессов адаптации раннецветущих растений к раннему развитию и цветению следует также остановиться на сравнении анатомического строения видов, близких друг к другу систематически, но развивающихся и цветущих в разные сроки. Примером таких растений могут служить следующие пары видов. Из рода *Primula* виды *Primula farinose* L. и *Primula nutans* Georgi, а из рода *Ranunculus* виды *Ranunculus rigescens* Turcz. ex Ovcz. и *Ranunculus propinquus* C. A. Meyer. Виды *R. propinquus* и *P. nutans* относятся к средневесеннецветущим видам, а *P. farinose* и *R. rigescens* принадлежат к ранневесеннецветущим видам, которые зацветают в первой декаде мая.

Материалы и методы. Материал собран автором в процессе полевых исследований с 2009 по 2011 гг. в Восточном Забайкалье. Анатомические исследования проводились по общепринятой методике У. Дженсен [4], М. Н. Пронзиной [10], с небольшими собственными дополнениями, на свежесобранном материале у 4 видов раннецветущих растений (*P. farinose*, *P. nutans*, *R. rigescens*, *R. propinquus*). Поперечные срезы делали бритвой от руки через весь лист в его средней части. Верхний и нижний эпидермис также снимался в средней части листа. Основные элементы анатомической структуры измеряли и подсчитывали на листьях с 10 особей каждого вида и более в 5-кратной повторности, т. е. среднее значение признака выводилось из 30–50 измерений, которые велись под микроскопом МБИ–3 с помощью шкалы окуляра–микрометра. Данные пересчитывались в микрометры (мкм). Рисунки по анатомии листьев сделаны с помощью рисовального аппарата РА–4.

Результаты и их обсуждение. Лист *R. rigescens* мезоморфный, с тонкой листовой пластинкой, амфистоматический (табл.). Клетки верхнего и нижнего эпидермисов одинаковые по размерам и форме. Они имеют среднюю величину, волнистые на верхней и слабо извилистые контуры на нижней стороне листа (рис. 1, I). Клеточные стенки пронизаны многочисленными порами и имеют утолщённые «чётковидные» оболочки. Устьица аномоцитного типа находятся на одном уровне с другими клетками эпидермиса. На нижнем эпидермисе устьиц почти в два раза больше, чем на верхнем эпидермисе. Мезофилл листа гетерогенный, плотноразвивенный, состоит из 2 рядов клеток палисадной ткани и 4–5 рядов клеток губчатой ткани, в которой клетки достаточно плотно сложены. Клетки нижнего эпидермиса и мезофилла не соприкасаются плотно, т. к. между ними образуется воздушная полость. Она выполняет функцию воздушной подушки, защищающей лист от действия более низких температур почвы. Проводящие пучки мелкие, многочисленные, без развитой склеренхимы.

Таблица

Количественно-анатомические показатели листьев раннецветущих растений Восточного Забайкалья

№ п/п	Виды	Толщина листа, мкм	Число клеток эпидермиса на ед. S, мм ²		Число устьиц на ед. S, мм ²	
			верхний	нижний	верхний	нижний
<i>Ранневесенние</i>						
1	<i>Ranunculus rigescens</i>	184	600	672	84	120
2	<i>Primula farinosa</i>	136	696	1080	42	210
<i>Средневесенние</i>						
3	<i>Ranunculus propinquus</i>	200	240	180	36	51
4	<i>Primula nutans</i>	174	480	720	21	168

Лист *R. propinquus* мезоморфный, амфистоматический. Он имеет тонкую листовую пластинку (табл.). Клетки эпидермиса крупноклеточные, при этом клетки верхнего эпидермиса крупнее, чем нижнего. Первые имеют волнистые, а вторые извилистые клеточные стенки (рис. 1, II). Устьица аномоцитного типа. На нижнем эпидермисе устьиц немного больше, чем на нижнем эпидермисе. На обеих сторонах листа имеются длинные однокле-

точные волоски. Мезофилл листа дорзивентральный, с чёткой дифференциацией на палисадную и губчатую ткань. Клетки палисадной ткани состоят из 1 ряда длинных клеток плотного сложения, клетки губчатой ткани крупноклеточные, с развитыми межклетниками. Коэффициент палисадности – 0,65.

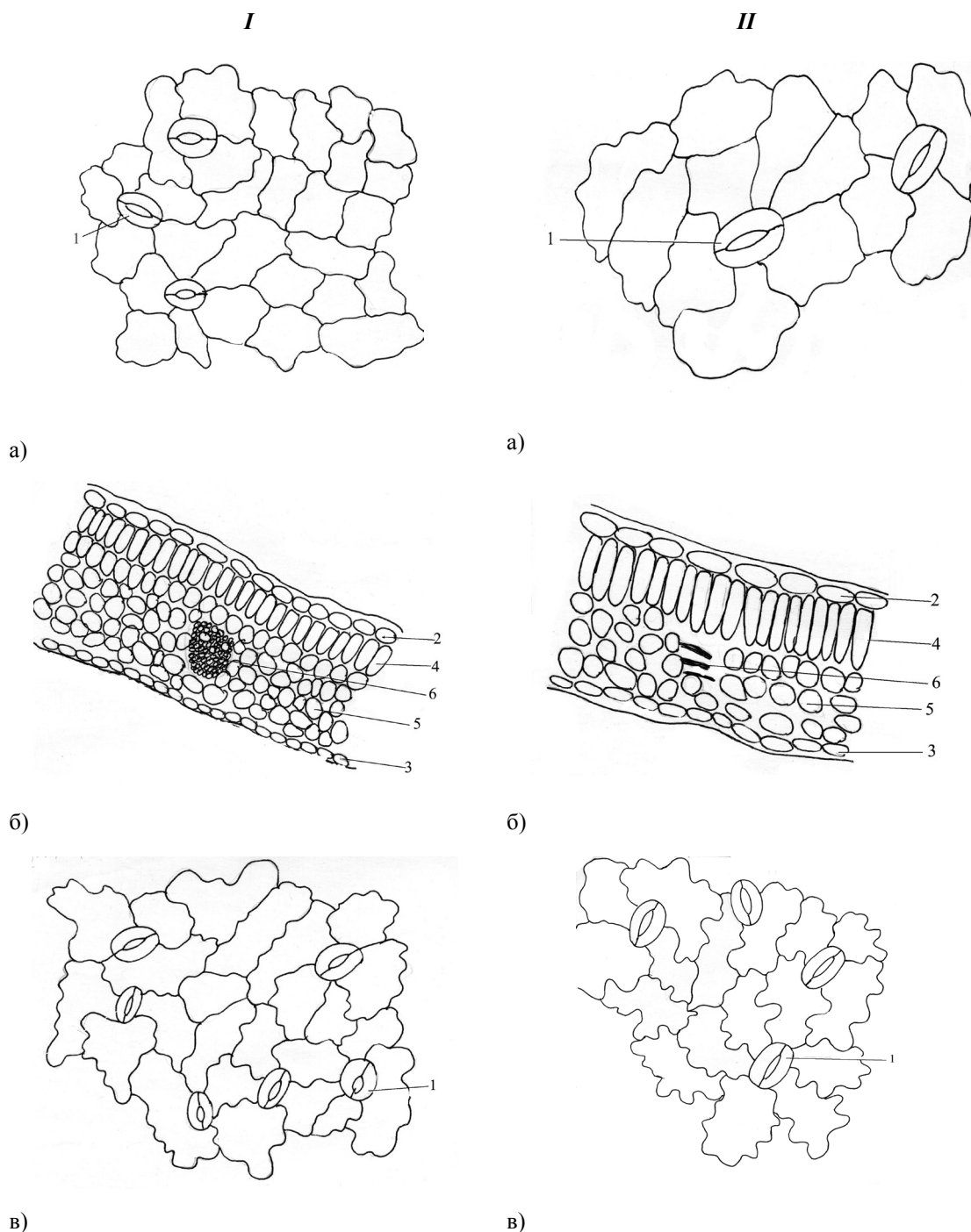


Рис. 1. Анатомическое строение листа

Ranunculus rigescens (I), *Ranunculus propinquus* (II):

а, в – верхний и нижний эпидермис; б – поперечный срез листа;

1 – устьица; 2 – верхний эпидермис; 3 – нижний эпидермис;

4 – клетки столбчатой ткани; 5 – клетки губчатой ткани; 6 – проводящий пучок

Лист *P. farinosa* ксеромезоморфный, амфистоматический. Клетки верхнего эпидермиса крупные, изодиаметрические, со слегка волнистыми клеточными стенками, а клетки нижнего эпидермиса более мелкие, с волнистыми стенками (табл.). Устьица аномоцитные, крупные, округлой формы, расположенные в основном на нижней стороне листа (рис. 2, II). Мезофилл листа плотный, гомогенный. Состоит из 5–6 рядов плотно сложенных паренхимных клеток без межклетников.

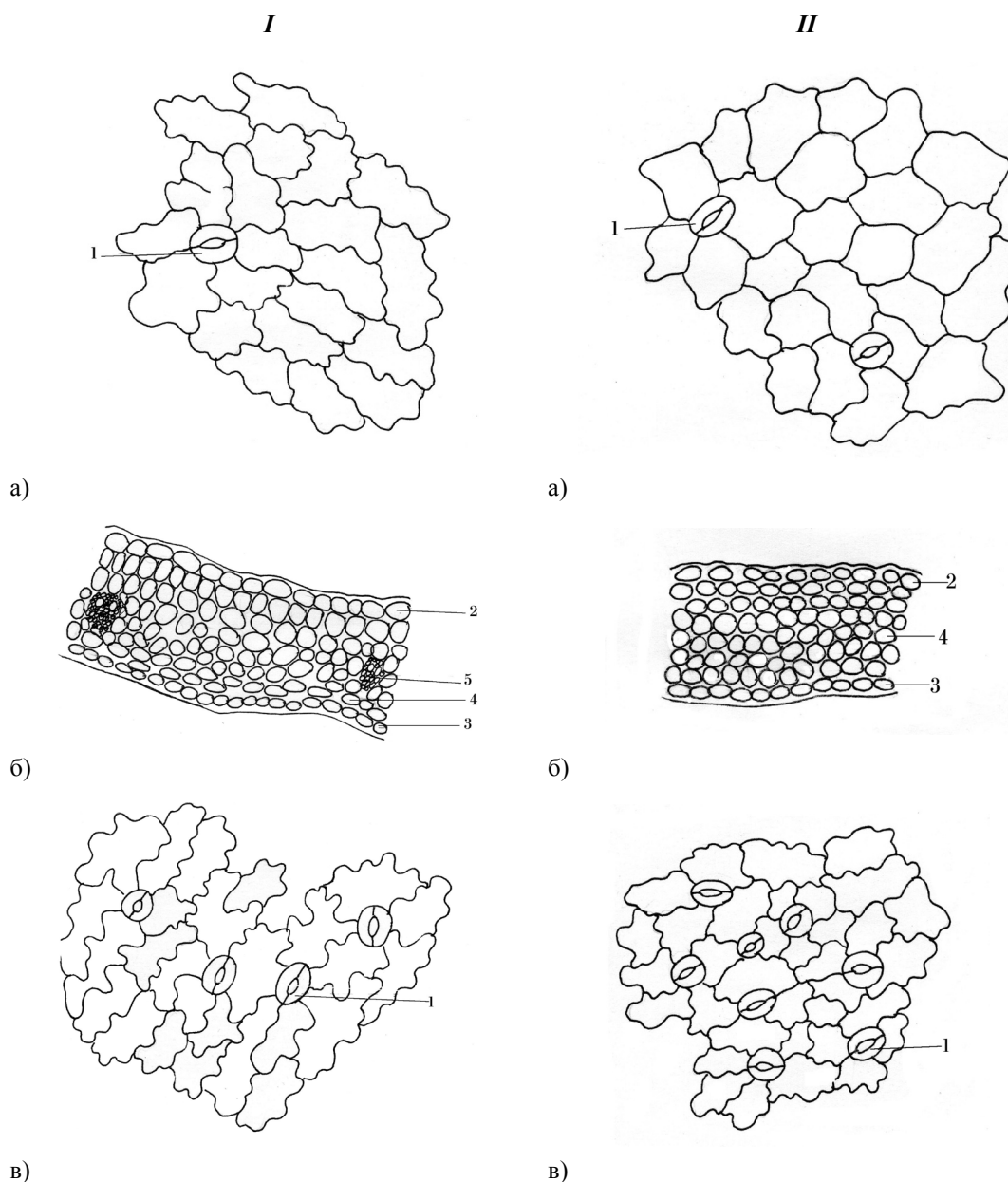


Рис. 2. Анатомическое строение листа

Primula nutans (I), *Primula farinose* (II):

а, в – верхний и нижний эпидермис; б – поперечный срез листа;

1 – устьица; 2 – верхний эпидермис; 3 – нижний эпидермис;

4 – клетки губчатой ткани; 5 – проводящий пучок

Лист *P. nutans* амфистоматический, тонкий, имеет мезоморфную структуру (табл.). Клетки адаксиального эпидермиса мелкие, их боковые стенки волнистые, на нём образуется небольшое число устьиц. Клетки абаксиального эпидермиса более крупные, их боковые

стенки сильно извилистые (рис. 2, 1), а многочисленные устьица расположены на одном уровне с другими клетками эпидермиса. Мезофилл листа состоит из 5–6 рядов слабо дифференцированных клеток. Из них два ряда более плотносложенных паренхимных клеток и 3–4 ряда клеток с небольшими межклетниками. Проводящие пучки мелкие, немногочисленные, без механической ткани.

Сравнительная характеристика видов рода *Ranunculus* (рис. 1) показывает, что у *R. propinquus* в анатомическом строении листа выражены признаки мезоморфной структуры. Это проявляется в том, что у данного вида по сравнению с *R. rigescens* имеется более толстая листовая пластинка, толщина их листовых пластинок выражается цифрами 184 и 200 мкм. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса у *R. rigescens* в 2–3 раза мельче, по сравнению с таковыми у *R. propinquus* (табл.). Небольшое по сравнению с *R. rigescens* число устьиц, образующихся как на верхней, так и на нижней стороне листа у *R. propinquus*, также свидетельствует об их несколько разной экологической природе. Мезофилл листа обоих видов также отличается. Отличия этих видов по размерам коэффициента палисадности незначительные. У *R. rigescens* он равен 0,5, а у *R. propinquus* чуть больше и составляет 0,75. Более значительные отличия имеются в размерах клеток столбчатой ткани и плотности сложения клеток губчатой паренхимы. Губчатый мезофилл у *R. rigescens* сложен плотно, практически без межклетников, а у *R. propinquus* имеет многочисленные межклетники. Клетки столбчатой ткани отличаются по высоте. У *R. propinquus* они составляют в среднем 69,7 мкм и поэтому почти в два раза длиннее, чем у *R. rigescens*. У последнего вида клетки столбчатой ткани имеют высоту 41,1 мкм. Таким образом, сравнение анатомического строения видов рода лютик показало, что *R. propinquus* является видом более мезофильным и светолюбивым. Последний признак, на наш взгляд, вероятно, определяется тем, что *R. propinquus* более крупное по размерам растение и в весенний период не в такой степени, как *R. rigescens*, затеняется ветошью отмерших прошлогодних побегов.

Следующая пара видов (*P. farinose* и *P. nutans*) не менее интересна для сравнительного анализа по анатомическому строению. Как у лютиков более поздние сроки зацветания определяет появление в анатомическом строении листа некоторых признаков мезоморфной структуры, так и у *P. nutans* прослеживается сходная тенденция. Этот вид, в отличие от *P. farinose*, имеет более толстую листовую пластинку, большие по размерам клетки верхнего и нижнего эпидермиса, боковые стенки которых более извилистые (рис. 2). Число устьиц на 1 мм² у *P. nutans* почти в два раза меньше, чем у *P. farinose* (табл.). Если же рассмотреть и детально сравнить между собой мезофилл обоих видов, то видно, что по этому признаку виды отличаются незначительно. Оба вида имеют гомогенный тип строения мезофилла, только у *P. farinose* он имеет более плотное сложение, и клетки мезофилла, как и клетки эпидермиса, мельче по размерам (рис. 2). Таким образом, из двух изученных видов рода *Primula* более рано зацветающий вид *P. farinose* в анатомическом строении листа имеет больше признаков ксероморфной структуры.

На основании сравнения анатомического строения видов рода *Primula* и *Ranunculus* можно сделать вывод, что эти виды приспособлялись к определённым условиям роста и развития, в связи с чем у них происходили изменения в анатомической структуре. Все имеющиеся в их строении отличия связаны непосредственно с адаптацией растений, т. е. все они имеют экологическое значение. Наличие признаков ксероморфной структуры у растений, зацветающих в более ранние сроки (*P. farinose*, *R. rigescens*), можно также попробовать объяснить ещё одной важной особенностью почв Забайкалья, которую выделила Н. А. Ногина [6]. Её исследования показали, что в сухие холодные весенние месяцы биологические процессы в почвах Забайкалья протекают вяло, что отражается на содержании в ней подвижных форм азота. В весенние месяцы растения существуют в основном за счёт азота, сохраняющегося с осени предыдущего года, а запасы его в почве явно недостаточны. Именно в эти месяцы растения испытывают наиболее резкую недостаточность азота или азотное голодание. У них, так же как у растений верховых сфагновых болот, ксероморфные

признаки в анатомическом строении листьев, как указывал М. С. Двораковский [3], определяются солевым, особенно азотным, голоданием, которое обусловлено бедностью субстрата минеральными солями, главным образом нитратами, несмотря на обилие воды в почве.

Таким образом, сравнительный анализ анатомического строения листьев ранневесеннецветущих растений Забайкалья показал, что оно весьма разнообразно и обусловлено различными путями адаптации изученных растений. Но общими признаками для них является ксероморфная структура, характеризующаяся значительной редуциацией размеров листовой пластинки, мелкоклеточным эпидермисом с многочисленными мелкими устьицами. Все перечисленные выше признаки обеспечивает значительную устойчивость растений к росту и развитию в неблагоприятный ранневесенний период, что определяется низкими температурами и ничтожным количеством осадков, выпадающих в это время, и в связи с этим высокой сухостью воздуха и почвы.

Список литературы

1. Буинова М. Г., Бадмаева Н. К., Бардунова Л. К. Анатомия листа растений Забайкалья. Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2002. 152 с.
2. Василевская В. К. Формирование листа засухоустойчивых растений. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954. 184 с.
3. Двораковский М. С. Экология растений. М.: Высш. шк., 1983. 189 с.
4. Дженсен У. Ботаническая гистохимия. М.: Мир, 1965. 337 с.
5. Мирославов Е. А., Кравкина И. М. Сравнительная анатомия листа растений, произрастающих в горах на разных высотах // Бот. журн. 1990. Т. 83. № 3. С. 368–375.
6. Ногина Н. А. Почвы Забайкалья. М.: Наука, 1964. 314 с.
7. Плетник Р. Я. Морфологическая эволюция бобовых Юго-Восточного Алтая. Новосибирск: Наука; Сиб. отд-ние, 1979. 214 с.
8. Попова О. А. Анатомическое строение листьев некоторых ранневесеннецветущих растений Восточного Забайкалья // Учёные записки ЗабГГПУ им. Н. Г. Чернышевского. Сер. «Естественные науки». 2013. № 1(48). С. 37–45.
9. Попова О. А. Биолого-анатомические особенности некоторых раннецветущих растений Даурской лесостепи: материалы междунар. конф. «Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья». Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. С. 39–42.
10. Пронзина М. Н. Ботаническая микротехника. М.: Высш. шк., 1960. 206 с.
11. Эсау К. Анатомия растений. М.: Мир, 1980. 558 с.

References

1. Buinova M. G., Badmaeva N. K., Bardunova L. K. Anatomija lista rastenij Zabajkal'ja. Ulan-Udje: Izd-vo BGU, 2002. 152 s.
2. Vasilevskaja V. K. Formirovanie lista zasuhoustojchivyh rastenij. Ashhabad: Izd-vo AN TSSR, 1954. 184 s.
3. Dvorakovskij M. S. Jekologija rastenij. M.: Vyssh. shk., 1983. 189 s.
4. Dzhensen U. Botanicheskaja gistohimija. M.: Mir, 1965. 337 s.
5. Miroslovov E. A., Kravkina I. M. Sravnitel'naja anatomija lista rastenij, proizrastajushhih v gorah na raznyh vysotah // Bot. zhurn. 1990. T. 83. № 3. S. 368–375.
6. Nogina N. A. Pochvy Zabajkal'ja. M.: Nauka, 1964. 314 s.
7. Pletnik R. Ja. Morfologicheskaja jevoljucija bobovyh Jugo-Vostochnogo Altaja. Novosibirsk: Nauka; Sib. otd-nie, 1979. 214 s.
8. Popova O. A. Anatomicheskoe stroenie list'ev nekotoryh ran-nevesennecvetushhih rastenij Vostochnogo Zabajkal'ja // Uchjonye zapiski ZabGGPU im. N. G. Chernyshevskogo. Ser. «Estestvennye nauki». 2013. № 1(48). S. 37–45.
9. Popova O. A. Biologo-anatomicheskie osobennosti nekotoryh rannecvetushhih rastenij Daurskoj lesostepi: materialy mezhdunar. konf. «Flora, rastitel'nost' i rastitel'nye resursy Zabajkal'ja». Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000. S. 39–42.
10. Pronzina M. N. Botanicheskaja mikrotehnika. M.: Vyssh. shk., 1960. 206 s.
11. Jesau K. Anatomija rastenij. M.: Mir, 1980. 558 s.

Статья поступила в редакцию 19.10.2013

УДК 574 + 581.5 (571.6)
ББК 28.081 (255)

Дулмажаб Юндуновна Цыренова,
доктор биологических наук, доцент,
Дальневосточный государственный гуманитарный университет
(Хабаровск, Россия), e-mail: Duma@mail.ru
Алина Павловна Касаткина,
аспирант,
Дальневосточный государственный гуманитарный университет
(Хабаровск, Россия), e-mail: pakas@itraco.kht.ru

Структурные адаптации отмельных растений Амура к условиям существования

Представлены результаты анатомического исследования вегетативных органов отмельных растений Амура на примере двух видов *Centipeda minima* и *Symphyllocarpus exilis* в связи с их адаптацией к существованию на приречных отмелях Амура. Выявлены типичные гидроморфные признаки: крупноклеточность и тонкостенность эпидермиса, поверхностные устьица, слабая дифференциация мезофилла, редукция проводящих и опорных тканей, аэренхима в надземных и подземных органах растения. К специфическим адаптивным признакам отнесены: мощное развитие в осевых органах первичной коры с аэренхимой и её сохранение в корне при вторичных изменениях, функционирование эпидермиса листа в качестве дополнительной ассимиляционной ткани и присутствие суберинизированной эндодермы в стебле. Показано, что изученные виды сочетают в себе черты пациента и эксплорента.

Ключевые слова: *Centipeda minima*, *Symphyllocarpus exilis*, анатомия вегетативных органов, адаптация, приречные отмели Амура.

Dulmazhab Yundunovna Tsyrenova,
Doctor of Biology, Associate Professor,
Far East State Humanitarian University
(Khabarovsk, Russia), e-mail: Duma@mail.ru
Alina Pavlovna Kasatkina,
Postgraduate Student,
Far East State Humanitarian University
(Khabarovsk, Russia), e-mail: pakas@itraco.kht.ru

Structure Adaptations of Amur Bank Plants to the Conditions of Existence

The anatomical researches of vegetative organs of *Centipeda minima* and *Symphyllocarpus exilis* are presented. Both of these species are river bank plants. *Symphyllocarpus exilis* is an Amur basing endemic. During the studying we found some typical hydromorphic signs: big epidermal cells with thin cell walls, weak differentiation of mesophyllous, superficial stomata, reduction of vascular and ground tissues, aerenchyma in ground and underground organs. There are some special signs of adaptation, such as: thick first bark in central organs, aerenchyma in root after secondary changes, operation of the leaf endodermis as additional assimilation tissue and suberin in the stalk endodermis. Both studied species combine features of patients and eksplerents.

Keywords: *Centipeda minima*, *Symphyllocarpus exilis*, vegetative organs anatomy, adaptations, Amur riverside banks.

Ведущими факторами существования отмельных растений выступают, прежде всего, факторы экотопа, представляющего собой меженные береговые обнажения вблизи уреза воды вдоль речного русла либо озера. Они характеризуются подвижностью и перемытостью аллювиального субстрата, иссушением верхнего слоя грунта из-за солнечной инсоляции, переувлажнением из-за близости грунтовых вод и прибойных волн. Не менее важным фактором для них служат нарушения, вызываемые однократными или периодически повторяющимися затоплениями полыми водами в начале и во второй половине лета.

Отмельные растения обладают специфическими адаптациями. Ведущую роль в их приспособлении к условиям существования играют морфологические адаптации. Они имеют жизненную форму низкорослых однолетних эфемеров, которые завершают все стадии своего онтогенеза в течение 4–6 недель, что совпадает по времени с обнажением отмелей между паводками [2; 3; 4]. Адаптация отмельных растений на других уровнях (физиологическом, анатомическом, онтогенетическом, ценогическом и др.) в доступных нам литературных источниках описана недостаточно.

Цель нашей работы – изучить структурную адаптацию отмельных растений Амура на анатомическом уровне.

Материалы и методы. Объектами изучения явились типично отмельные виды, встречающиеся в бассейне Амура – *Symphyllocarpus exilis* Maxim. (Симфилокарпус тощий) и *Centipeda minima* (L.) A. Br. et Aschers. (Сентипеда малая) из семейства Астровых.

Symphyllocarpus exilis описан в 1859 г. К. И. Максимовичем по сборам с Нижнего Амура и отнесён им к монотипному роду [5]. Распространение на ДВР: Амгунский и Уссурийский флористические районы [1]. Общее распространение: Северо-Восточный Китай. По конфигурации ареала вид относят к «амуро-сунгарийским» элементам отмельной флоры Восточной Азии [2; 6]. Вид характеризуется крайне узкой стенотопной экологической нишей. Он заселяет самую низкую и узкую полосу песчано-илистых отмелей вдоль пойменных озёр и стариц в период межени. Местообитание вида – постоянно увлажнённые участки, находятся в тесной связи с уровнем воды в водотоке.

Centipeda minima описан с п-ова Индокитай. По сравнению с предыдущим видом он имеет более широкий ареал. Распространение на ДВР: Нижне-Зейский, Амгунский и Уссурийский флористические районы [1]. Общее распространение: Монголия, Индокитай, Южная Азия, Япония, Китай, Австралия, Африка. Род *Centipeda* Lour. преимущественно австралийский. В его составе 5 видов, из которых 3 вида встречаются в Австралии [1]. Экологические ниши вида значительно шире по сравнению с предыдущим видом. Кроме отмелей пресноводных водоёмов *Centipeda minima* отмечается по морскому побережью и как сорное растение – по окраинам рисовых полей, а также по обочинам дорог. Места обитания вида менее увлажнённые и располагаются на высоких уровнях аллювиальных наносов подальше от уреза воды.

В процессе исследования нами изучалось анатомическое строение корня, стебля и листа в связи с адаптацией видов к условиям существования. Материал собран при обследовании отмелей оз. Большое и многочисленных стариц в левобережной пойме р. Амур в районе железнодорожных станций Покровская и Тельмана в июле 2012 г. Для фиксации в 70-процентном спирте использовали цветущие экземпляры. Анатомические исследования проведены по общепринятой методике. Подсчёт устьиц сначала проводили в поле зрения микроскопа, а затем пересчитывали на 1 мм² листовой поверхности. Коэффициент палисадности определяли как соотношение толщины палисадной ткани к толщине всего мезофилла в процентах. Просмотр и фотографирование препаратов, измерение признаков осуществлены с помощью цифрового микроскопа Микромед-2 и цифровой фотокамеры Canon EOS1000D.

Результаты и их обсуждение. В строении листа (рис., фото 1–3) изученных видов наблюдается равнозначность верхней и нижней стороны листовой пластинки. Очертания антиклинальных стенок одинаково извилистые. Лист амфистоматный с устьицами на верхней и нижней стороне листа. Устьица поверхностные, замыкающие клетки расположены вровень с основными клетками эпидермиса. На поперечном срезе листа видны крупные подустыичные пространства. Устьичные щели открытые. Эпидермальные клетки содержат хлоропласты. Мезофилл листа слабо дифференцированный – палисадную и губчатую ткани можно определить лишь по ориентации клеток. Мезофилл компактный, почти без межклетников и представлен паренхимными округлыми клетками с крупными хлоропластами. Проводящие и опорные ткани развиты слабо. Пучки глубоко погружены в мезофилл и отделены от него более мелкоклеточной обкладочной паренхимой.

Видовое различие листьев заключается в некоторых количественных показателях. Так, коэффициент палисадности *Centipeda minima* – 29,7 %, количество устьиц на 1 мм² верхнего эпидермиса листа ~32, что превышает количество устьиц нижнего эпидермиса (~20); у *Symphyllocarpus exilis* коэффициент палисадности – 14,3 %, количество устьиц на 1 мм² верхнего эпидермиса ~22, нижнего эпидермиса ~32.

В строении стебля (рис., фото 4–5) отмечена большая протяжённость зоны первичной коры по сравнению с небольшим центральным цилиндром. Первичная кора занята аэренхимой. Периклическое происхождение имеют небольшие «шапочки» волокон над пучками. Центральный цилиндр пучкового типа. Пучки располагаются в один круг. Они коллатеральные, открытые. Межпучковый камбий отсутствует.

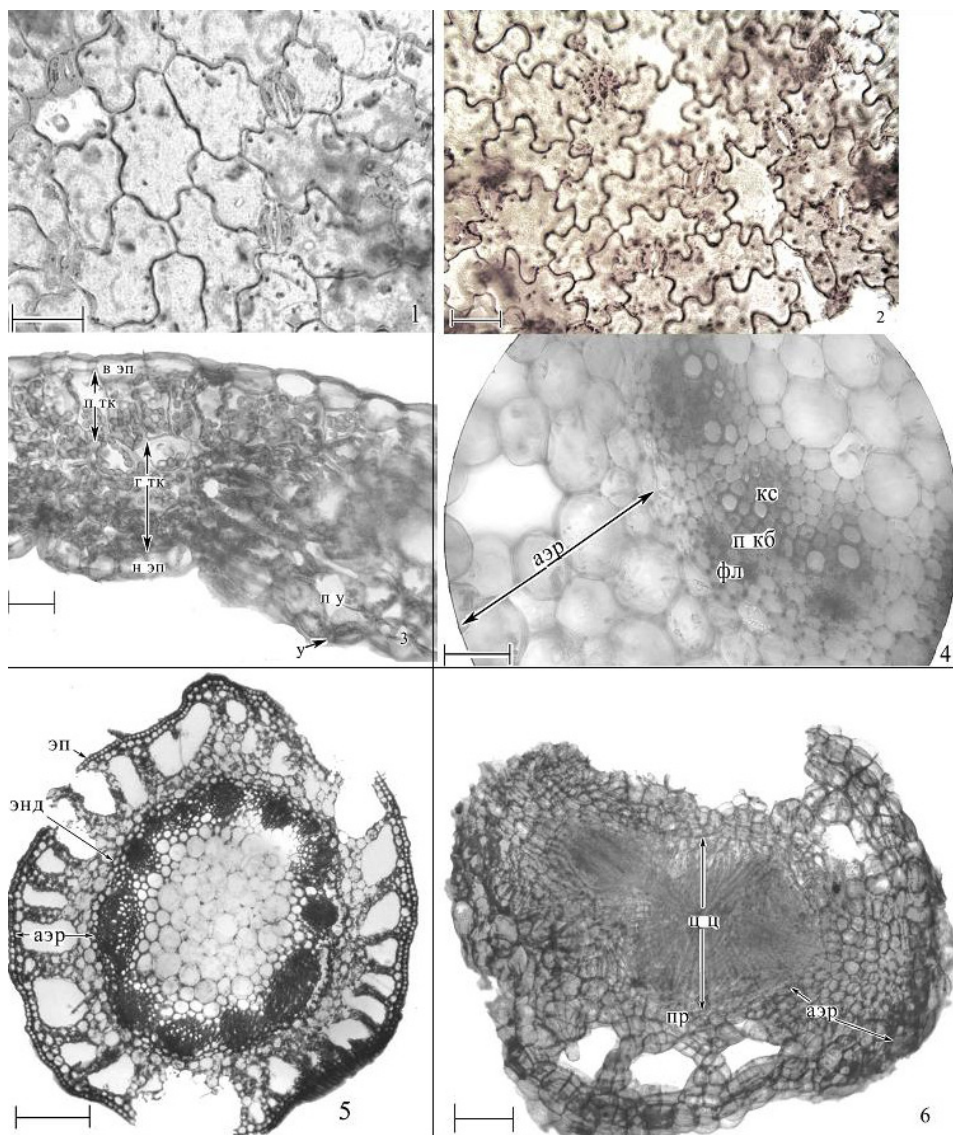


Рис. Строение вегетативных органов *Centipeda minima* и *Symphyllocarpus exilis*:
 1 – верхний эпидермис *C. minima*; 2 – нижний эпидермис *C. minima*; 3 – поперечный срез листа *C. minima*: в. эп. – верхний эпидермис, н. эп. – нижний эпидермис, п. тк. – палисадная ткань, г. тк. – губчатая ткань, у. – устьице, п. у. – подустьичное пространство; 4 – поперечный срез стебля *C. minima*: кс. – ксилема, п. кб. – пучковый камбий, фл. – флоэма, аэр. – аэренхима первичной коры;
 5 – поперечный срез стебля *S. exilis*: эп. – эпидерма, аэр. – аэренхима первичной коры, энд. – эндодерма; 6 – поперечный срез корня *C. minima*: аэр. – аэренхима первичной коры, пр. – пробка, ц. ц. – центральный цилиндр. Масштабные линейки, мкм: 1–4 – 4, 7; 5–6 – 12

Различия видов проявляются по строению эндодермы: у *Centipeda minima* она не выражена, напротив, у *Symphylocarpus exilis* эндодерма отчётливо выражена и хорошо заметна по суберинизированным клеточным стенкам. В строении корня (рис., фото 6) обнаруживается сочетание тканей первичного и вторичного происхождения. Первичная кора с аэренхимой занимает больший объём, чем центральный цилиндр, представленный сплошным кольцом вторичных проводящих тканей. На границе первичной коры и центрального цилиндра располагаются несколько слоёв молодой перидермы, возникающей, по всей видимости, во флоэме.

Таким образом, изучение анатомического строения вегетативных органов у *Centipeda minima* и *Symphylocarpus exilis* выявляет типичные признаки, свойственные травянистым двудольным растениям с гидроморфной структурой. Выше отмеченные анатомические различия между двумя исследованными видами связаны с видоспецифичностью.

Анализируя структурные адаптации рассмотренных видов, обращаем внимание на то, что эфемерная стратегия вида отражается в некоторой упрощённости и редукции анатомических структур. Они заключаются в равнозначности верхней и нижней сторон листовой пластинки, в кратковременном функционировании вторичных меристем в осевых органах и, как следствие, слабой развитости вторичной покровной ткани в корне.

Адаптивных признаков, обеспечивающих приспособление двух изученных видов к существованию на отмелях, достаточно много. Они образуют целый комплекс типичных гидроморфных признаков, таких как крупноклеточность эпидермиса, тонкостенность его клеток, небольшая толщина кутикулы, поверхностное расположение устьиц и наличие крупных подустыичных пространств. Также необходимо отметить слабую дифференциацию мезофилла, слабое развитие проводящих и опорных тканей, присутствие аэренхимы в надземных и подземных органах растения. Названные особенности эпидермиса способствуют активному поверхностному водообмену растений. Первостепенное значение для этих растений в условиях прибрежных отмелей приобретает аэренхима, во-первых, как система проветривания, во-вторых, как опорная система, замещающая собой истинные опорные ткани, и, наконец, в-третьих, как система плавучести при затоплении водой. При вторичных изменениях в корне первичная кора с развитой аэренхимой сохраняется. Это достигается, в свою очередь, благодаря замедленному формированию перидермы, которая при полном своём развитии способствовала бы сбрасыванию этой крайне необходимой гистологической зоны для существования растения.

Периодические затопления водами растений способствуют тому, что у изученных видов дополнительной ассимиляционной тканью, наряду с мезофиллом, становится эпидермис: хлоропласты имеются не только в замыкающих клетках устьиц, но и в основных эпидермальных клетках. Присутствие суберинизированной эндодермы в стебле у *Symphylocarpus exilis* защищает центральный цилиндр стебля от выщелачивающего действия воды при затоплениях растений.

Обнаруженные нами анатомические адаптации у двух отмельных видов позволяют характеризовать виды по стратегии как пациенты, приспособленные к условиям существования с помощью специальных адаптаций. В то же время по жизненной форме их необходимо рассматривать как рудералы, приспособленные к сильным нарушениям местообитаний. Таким образом, отмельные виды – *Centipeda minima* и *Symphylocarpus exilis* – сочетают в себе черты пациента и эксплорента.

Список литературы

1. Баркалов В. Ю., Коробков А. А., Цвелев Н. Н. Астровые – *Asteraceae* // Сосудистые растения Советского Дальнего Востока / отв. ред. С. С. Харкевич. СПб., 1992. Т. 6. С. 9–413.
2. Ворошилов В. Н. Об отмельной флоре умеренных областей муссонного климата // Бюл. Глав. бот. сада АН СССР. М., 1986. Вып. 68. С. 45–48.

3. Нечаев А. П., Гапека З. И. Эфемеры меженной полосы берегов нижнего Амура // Бот. журн. 1970. Т. 55. № 8. С. 1127–1137.
4. Нечаев А. П. Симфилокарпус тощий на берегах Амура // Учёные записки ХГПИ. Сер. «Естественные науки». Хабаровск, 1970. Т. 26. С. 94–99.
5. Maximovicz C. J. Primitiae flora Amurensis // Versuch einer Flora des Amurlandes. St.-Peterburg, 1859. 504 p.
6. Vorobyeva A. N. The areal of *Symphyllocarpus exilis* Maxim. (Asteraceae), an endemic species of Amur river basin // Abstracts of the symposium «The East Asian Flora and its role in the formation of the world's vegetation». Vladivostok, 2012. P. 97.

References

1. Barkalov V. Ju., Korobkov A. A., Cvelev N. N. Astrovyje – Aster-aceae // Sosudistye rastenija Sovetskogo Dal'nego Vostoka / otv. red. S. S. Harkevich. SPb., 1992. Т. 6. S. 9–413.
2. Voroshilov V. N. Ob otmel'noj flore umerennyh oblastej mus-sonnogo klimata // Bjul. Glav. bot. sada AN SSSR. M., 1986. Vyp. 68. S. 45–48.
3. Nechaev A. P., Gapeka Z. I. Jefemery mezhennoj polosity beregov nizhnego Amura // Bot. zhurn. 1970. Т. 55. № 8. S. 1127–1137.
4. Nechaev A. P. Simfilokarpus toshhij na beregah Amura // Uchjonye zapiski HGPI. Ser. «Estestvennye nauki». Habarovsk, 1970. Т. 26. S. 94–99.
5. Maximovicz C. J. Primitiae flora Amurensis // Versuch einer Flora des Amurlandes. St.-Peterburg, 1859. 504 p.
6. Vorobyeva A. N. The areal of *Symphyllocarpus exilis* Maxim. (Asteraceae), an endemic species of Amur river basin // Abstracts of the symposium «The East Asian Flora and its role in the formation of the world's vegetation». Vladivostok, 2012. P. 97.

Статья поступила в редакцию 06.11.2013

ЭКОЛОГИЯ ECOLOGY

УДК 911.6 (631.6)
ББК Е 26.8, 43

*Анна Александровна Бешецкая,
аспирант,
Амурский филиал Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Ботанического сада-института
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(Благовещенск, Россия), e-mail: aniasolov21@mail.ru*

Оценка современного состояния территории для создания системы биоинженерных мероприятий (на примере юга Амуро-Зейского междуречья)

Решение экологических проблем территорий связано не только с природоохранными мероприятиями, но и с новыми экологическими технологиями, к которым можно отнести биоинженерные мероприятия, выполняющие средоформирующую и важную социальную функцию. Биоинженерные мероприятия предлагается проводить на системной основе, чтобы в полной мере обеспечивать устойчивое развитие территории. В качестве примера планирования системы биоинженерных мероприятий выбрана южная территория Амуро-Зейского междуречья, которая располагается на юге Амурской области и довольно интенсивно используется в хозяйственном отношении. Для комплексной оценки современного состояния территории рассчитано долевое участие территорий разного ранга в территориальной структуре. Проведена экспертная оценка антропогенной нарушенности природно-территориальных комплексов (ПТК) и экологического состояния исследуемой территории. С использованием ГИС-программ составлены две карты.

Ключевые слова: биоинженерные мероприятия, Амуро-Зейское междуречье, экологическое состояние, антропогенная нарушенность, ландшафт.

*Anna Aleksandrovna Beshetskaya,
Postgraduate Student,
Amur branch of Botanical Garden-Institute FEB RAS
(Blagoveshchensk, Russia), e-mail: aniasolov21@mail.ru*

Estimation of Territory Current Condition for the Bioengineering Measures System Creation (on the example of the South of Amur-Zeya interfluve)

Solving of territorial ecological problems is connected not only with nature protecting steps, but with new environmental technologies including bioengineering measures that perform environmental modelling as well as important social function. Bioengineering measures are suggested to be created according to a certain system to provide sustainable territory development. As an example, the southern Amur-Zeya area is chosen. It is located in the South of Amur region and rather intensively and economically used. For a complex estimation of current condition of area, the range of different territories in the territorial structure is calculated. The expert estimation of anthropogenic disturbance of territorial nature complexes and ecological state of the examining territory has been done. Two maps were made using GIS programs.

Keywords: bioengineering measures, Amur-Zeya interfluve, ecological condition, anthropogenic disturbance, landscape.

Инженерная биология – довольно молодая наука, появившаяся в России в начале XXI в. в 2001 г. Однако, задачи, решаемые данной наукой, находят всё большее и большее применение в научных работах различных учёных, особенно на юге России.

Основными принципами инженерной биологии являются:

- 1) восстановление ландшафтов при целенаправленном использовании растительности идёт быстрее, чем это осуществляет природа в процессе сукцессии;
- 2) использование растений, приспособленных к конкретным условиям и обладающих выгодными биотехническими признаками, позволяет эффективно решать многоцелевые задачи;
- 3) на стадии развития растительных сообществ в качестве вспомогательного материала используются древесина, камни, проволока, геотекстиль, почвоулучшители и структурообразователи и другой материал [6, с. 8].

Под биоинженерными мероприятиями мы понимаем комплекс строительных работ, использующих живые растения или их элементы, а также сочетания растительных материалов с материалами искусственного происхождения для достижения поставленных технических задач [3].

В настоящее время в схемах территориального планирования субъектов Российской Федерации отсутствует понятие «система биоинженерных мероприятий» в связи с тем, что биоинженерные мероприятия достаточно жёстко «привязаны» к тем или иным хозяйственным объектам и регламентированы по площади, и собственно возможность их территориального планирования напрямую связана с планами хозяйственного освоения территории. Если учесть, что в экономике регионов всё активнее формируется группа отраслей хозяйства так называемого третичного сектора (туризм, рекреация, органическое земледелие, электроника и т. п.), развитие которого зависит от благоприятной экологической обстановки, то появляются новые требования к качеству природной среды. Эти процессы стимулируют экологическую модернизацию и реорганизацию пространства. В таких условиях полноценным элементом структуры хозяйства территории становится система биоинженерных мероприятий, которую можно рассматривать как способ создания «природной» инфраструктуры для решения экономических, социальных и экологических проблем. Она может входить в экологический каркас территории и выполнять частично его функции, обеспечивая нормальное воспроизводство экологических услуг геосистем: рекреационных, традиционного природопользования и др.

Система биоинженерных мероприятий организуется в целях улучшения экологической обстановки и выполняет не только средоформирующую, но и важную социальную функцию, которая наиболее сильно проявляется на селитебных территориях и в их окрестностях: лесопарковых зонах и рекреационных территориях. Система биоинженерных мероприятий может обладать достаточно гибкой и разнообразной структурой, что даёт возможность временных корректировок её площадей в связи с перспективным экономическим развитием территории.

В качестве примера территории для планирования системы биоинженерных мероприятий была выбрана южная часть Амуро-Зейского междуречья, которая располагается на юге Амурской области в границах Благовещенского района и занимает площадь 2686,67 км² (268667 га). Амурская область как регион Российского Дальнего Востока относится к мало освоенным районам России, которые в современных условиях могут являться плацдармами внедрения новой модели экономического развития, соответствующей критерию «устойчивое». Поэтому немаловажным фактором в перспективном планировании территориального развития является планирование полноценной системы биоинженерных мероприятий, соответствующей ожидаемым антропогенным нагрузкам.

На территории юга Амуро-Зейского междуречья не проводилось целенаправленных работ по организации системы биоинженерных мероприятий, которая бы соответствовала природно-климатическим, эколого-экономическим и социальным требованиям. Представленная работа является первой попыткой экологически обоснованных предложений для организации системы биоинженерных мероприятий.

Юг Амуро-Зейского междуречья представляет собой холмисто-увалистую равнину, расположенную между двумя крупными реками Российского Дальнего Востока – Амур и Зей. На слиянии этих рек располагается областной центр Амурской области – г. Благовещенск.

На территории междуречья отчётливо выделяются 3 ландшафта, условно названные Корсаковский, Амуро-Зейский и пойменный Нижнезейский [1, с. 13]. Различия в ландшафтном строении обусловлены литолого-геоморфологическими признаками. По границам ландшафтов проходят рубежи разных по литологии и возрасту горных пород: в Корсаковском ландшафте – скальные горные породы (гранитоиды, андезиты, риолиты и их туфы) мезозой-палеозойского возраста; в Амуро-Зейском и пойменном Нижнезейском – рыхлые осадочные породы (галечники, пески, глины, супеси) кайнозойского возраста. Корсаковский и Амуро-Зейский ландшафты имеют расчленённый рельеф на абсолютных высотах 135–300 м. Пойменный Нижнезейский ландшафт представляет собой низкую и плоскую равнину с абсолютными высотами 125–137 м. Различия в ландшафтах прослеживаются и по почвенно-растительным комплексам: Корсаковский и Амуро-Зейский ландшафты – лесные с бурыми лесными почвами, а пойменный Нижнезейский – луговой и лугово-болотный с аллювиальными луговыми и болотными почвами.

Современное состояние исследованной территории (табл. 1) определяется степенью освоенности и нарушенности природных территориальных комплексов (ПТК).

Таблица 1

Современное использование территории юга Амуро-Зейского междуречья

<i>Тип использования территории</i>	<i>Количественные характеристики</i>
Земли под лесами, кустарниками и болотами	
– леса	1059,59 км ²
– заболоченные территории	281,23 км ²
– гари	697,79 км ²
– луга, частично или полностью (постоянно или временно) используемые под сенокосы	606,45 км ²
Зоны с особыми природными условиями использования территории	
– Благовещенский заказник	61,65 км ²
– памятники природы	12
– ботанический сад	0,13 км ²
– водоохранные зоны	169,92 км
– охотничьи угодья	2057,56 км ²
– лесничества	735,42 км ²
Сельскохозяйственные угодья	
– поля	172,08 км ²
– залежи	230,81 км ²
Селитебные территории	
– город	292,3 км ²
– жилая городская застройка	38,09 км ²
– населённые пункты сельского типа	70,0 км ²
– режимные территории	3,92 км ²
– кладбища	2,03 км ²
– дачи, огороды	40,1 км ²

<i>Тип использования территории</i>	<i>Количественные характеристики</i>
Рекреационные объекты	
– турбазы	13
– детские лагеря отдыха	6
– рекреационные леса и лесопарки	135,65 км ²
– места неконтролируемого отдыха	-
Промышленные объекты	
– аэропорт	2,58 км ²
– карьеры	2,56 км ²
– свалки ТБО	0,27 км ²
– золошлакоотвалы ТЭЦ	1,13 км ²
– скотомогильники	0,02 км ²
– прочие промышленные зоны	25,93 км ²
Линейные транспортные объекты	
– автомобильные дороги регионального значения	142,46 км
– автомобильные дороги местного значения	144,09 км
– внутрихозяйственные автомобильные дороги	925,09 км
– железная дорога	52,24 км
Прочие объекты	
– реки	520,33 км
– озёра, водохранилища	11,65 км ²

Около 39,4 % от общей площади территории занимают хвойно-широколиственные, широколиственные, мелколиственно-широколиственные леса. Основными лесообразующими породами являются берёза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.), берёза даурская (*Betula davurica* Pall.), дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.).

Около 22,6 % исследованной территории занимают злаково-разнотравные, злаково-разнотравно-вейниковые, разнотравно-вейниково-осоковые луга, частично используемые под сенокосы. Значительные площади (около 26,0 %) исследуемой территории повреждены одновременными пожарами. Территория Благовещенского района имеет хорошо развитую гидрографическую сеть. Помимо двух крупных рек здесь находится большое количество малых рек, озёр, небольшие водохранилища и значительное количество заболоченных территорий (табл. 1).

На юге Амуро-Зейского междуречья располагаются особо охраняемые природные территории (ООПТ), которые можно отнести по классификации Е. Ю. Колбовского и В. В. Морозовой [5, с. 43] к крупноареальным, мелкоареальным и точечным. К ним относятся Государственный природный зоологический заказник областного значения «Благовещенский», территория Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН (АФ БСИ ДВО РАН) и 12 памятников природы [2, с. 79].

Для сохранения мозаичности ландшафтной структуры и целостности того или иного ландшафта оптимальным выделом крупноареального ООПТ является размер самого ландшафта, который имеет площадь $n \cdot 10^3$ - $n \cdot 10^6$ км² [4, с. 60]. Площадь Благовещенского заказника составляет всего 61,65 км² и не представляет собой целостной системы ландшафтного уровня, что не позволяет обеспечивать стабильное функционирование его территории при всё увеличивающейся антропогенной нагрузке на прилегающие территории.

Сельскохозяйственные территории на юге Амуро-Зейского междуречья составляют пашни (табл. 1), на которых преимущественно выращиваются зерновые, соя, кормовые и овощные культуры, а также залежи. Селитебные территории включают город Благовещенск и 16 населённых пунктов сельского типа, наиболее крупные из которых – сёла Чигири, Новотроицкое и Натальино. Городская территория занимает 10,9 % от всей исследуемой площади. Она делится на жилую застройку (сюда же относятся центральные и общественно-деловые зоны, зоны коммунальных объектов городского хозяйства), промышленная застройка, режимные территории, кладбища, дачи и огороды. Около 4 % исследуемой территории занимают рекреационные леса и лесопарки.

Вдоль р. Амур располагается большое количество различных туристических баз отдыха, детских оздоровительных лагерей, как сезонного, так и круглогодичного использования (табл. 1). Вокруг озёр и рек практически повсеместно обнаруживаются места неконтролируемого отдыха. К промышленным объектам на исследованной территории относятся золошлакоотвалы ТЭЦ, свалки твёрдых бытовых отходов, карьеры по добыче бурого угля, гранита, песка. На территории города находятся заводы (судостроительный завод, электроаппаратный завод, спичечная фабрика, заводы стройматериалов и др.), ТЭЦ и промышленно-складские территории.

Юг Амуро-Зейского междуречья покрыт густой сетью автомобильных дорог, имеющих как твёрдое, так и гравийное покрытие (табл. 1). Наибольшее значение имеют автомобильные дороги регионального значения «Благовещенск–Свободный» и «Благовещенск–Игнатьево». Вдоль р. Зея проходит участок железной дороги направления «Благовещенск–Белогорск». Таким образом, юг Амуро-Зейского междуречья относится к давно и основательно освоенной территории. По степени нарушенности ПТК здесь можно выделить сильно, средне и слабо нарушенные ПТК, а также ненарушенные ПТК (рис. 1).

Сильно нарушенные ПТК занимают площадь, равную 161,48 км² (6,0 % исследуемой территории). Средне нарушенные ПТК занимают площадь 1104,83 км² (41,1 % исследуемой территории). Слабо нарушенные ПТК занимают меньше площадей, чем сильно и средне нарушенные, и составляют 775,81 км² (28,9 % исследуемой территории); 24 % юга Амуро-Зейского междуречья занимают ненарушенные ПТК (644,55 км²).

Экологическое состояние территории напрямую зависит от степени нарушенности ПТК. По нашим экспертным оценкам, критерием экологического состояния может служить степень утраченности или сохранности экологических функций территории, исходя из которой на исследованной территории можно выделить 5 экологических состояний: критическое, напряжённое, удовлетворительное, хорошее и наилучшее (табл. 2, рис. 2).

Значительная часть юга Амуро-Зейского междуречья (41,1 %) имеет удовлетворительное экологическое состояние. Более половины исследуемой территории (52,9 %) находятся в хорошем и наилучшем экологическом состоянии, и лишь 6,0 % площадей имеют критическое и напряжённое экологическое состояние (табл. 2).

Таблица 2

Экологическое состояние территории юга Амуро-Зейского междуречья

<i>Экологическое состояние</i>	<i>Критерии</i>	<i>Площадь, км²</i>	<i>% от общей площади</i>
критическое	территории с полностью утраченными экологическими функциями	29,62	1,1
напряжённое	территории с почти утраченными экологическими функциями	131,86	4,9
удовлетворительное	территории с частично сохранёнными экологическими функциями	1104,83	41,1
хорошее	территории с не полностью сохранёнными экологическими функциями	775,81	28,9
наилучшее	территории с полностью сохранёнными экологическими функциями	644,55	24,0

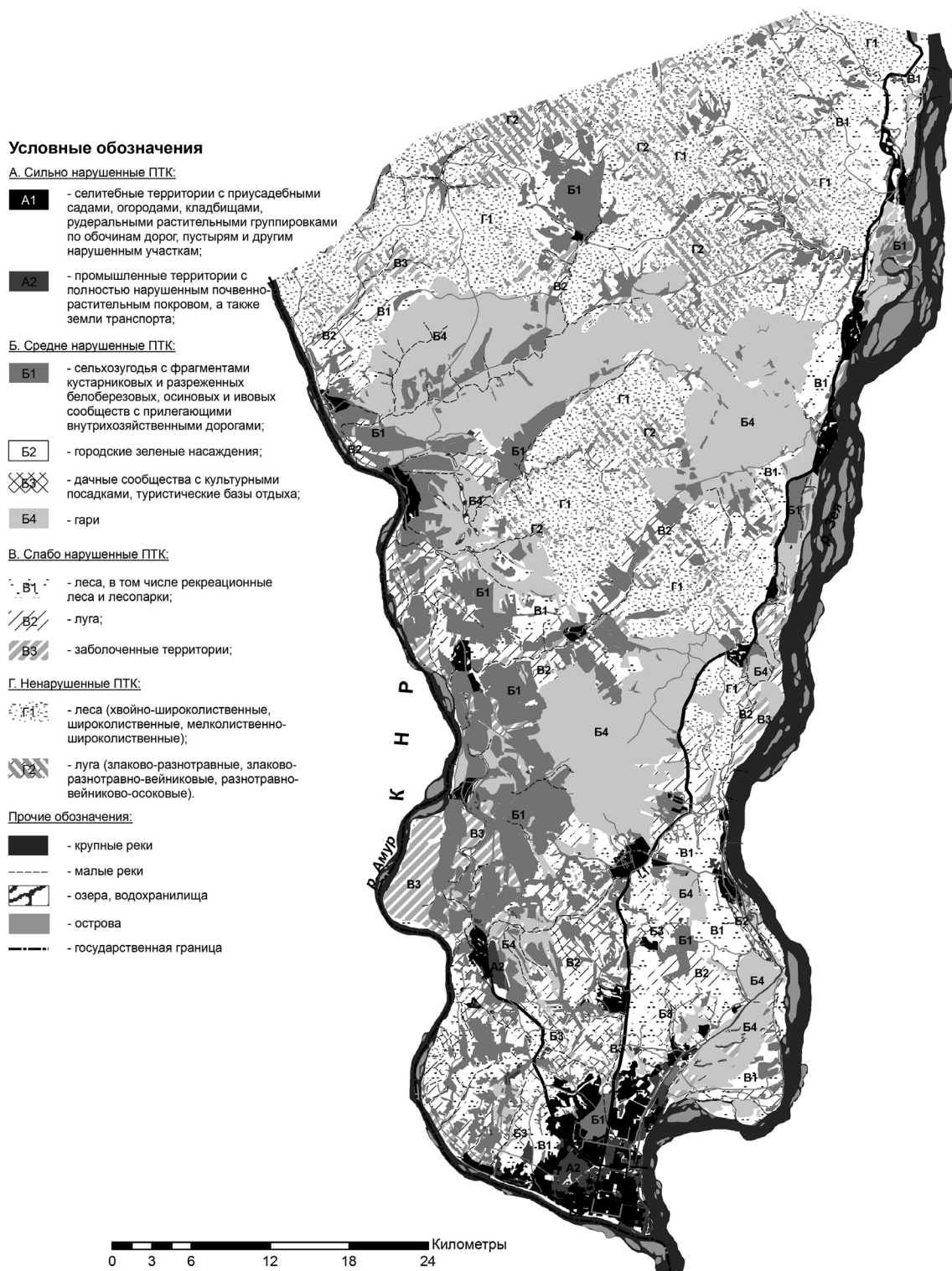


Рис. 1. Карта антропогенной нарушенности природно-территориальных комплексов юга Амуро-Зейского междуречья

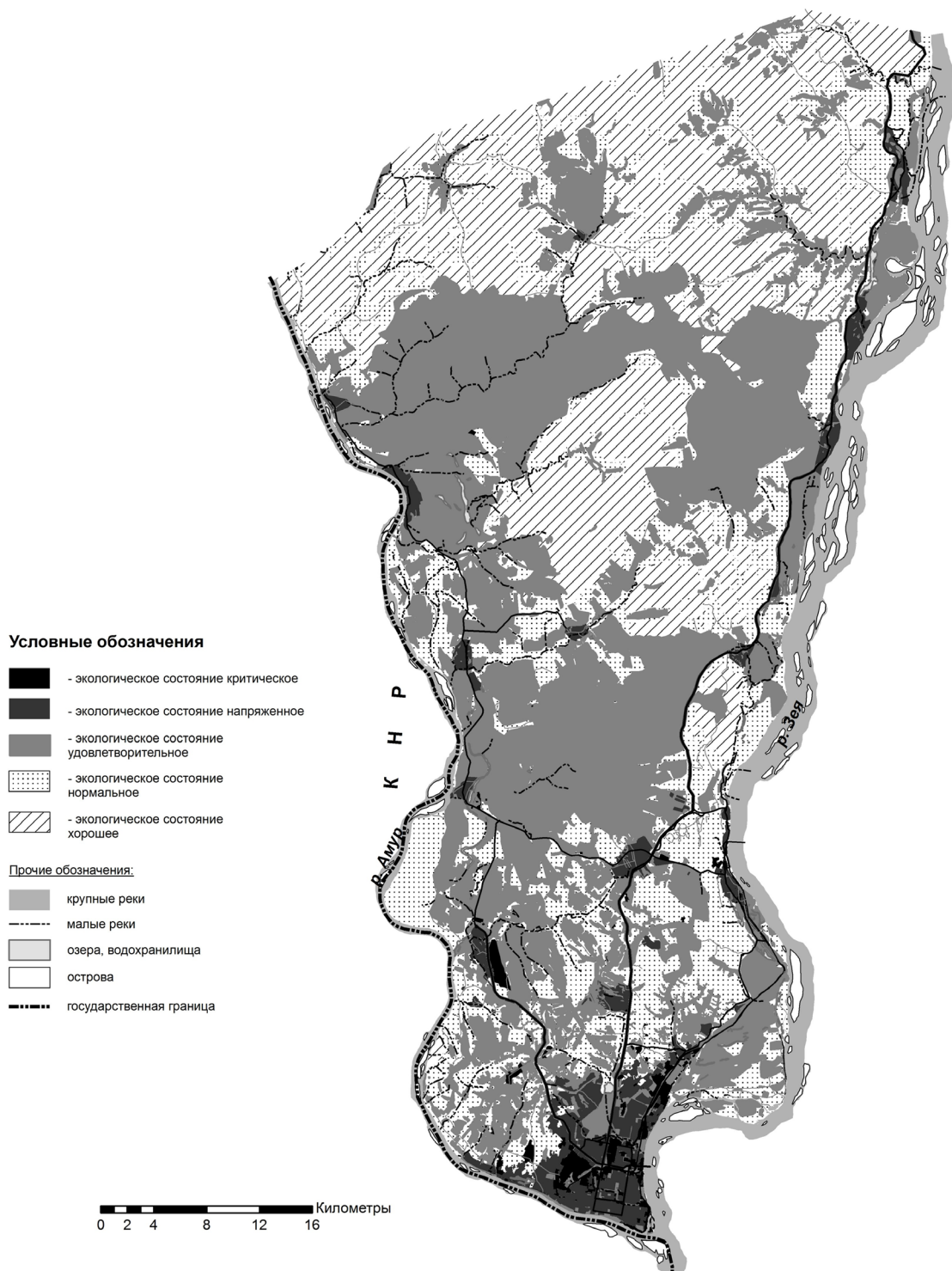


Рис. 2. Карта экологического состояния территории юга Амуро-Зейского междуречья

В ландшафтной структуре исследованной территории экологическое состояние пойменного Нижнезейского ландшафта характеризуется в основном как удовлетворительное, напряжённое и критическое; Амуро-Зейского ландшафта – удовлетворительное, хорошее и наилучшее; Корсаковского ландшафта – хорошее, наилучшее и удовлетворительное (рис. 3).

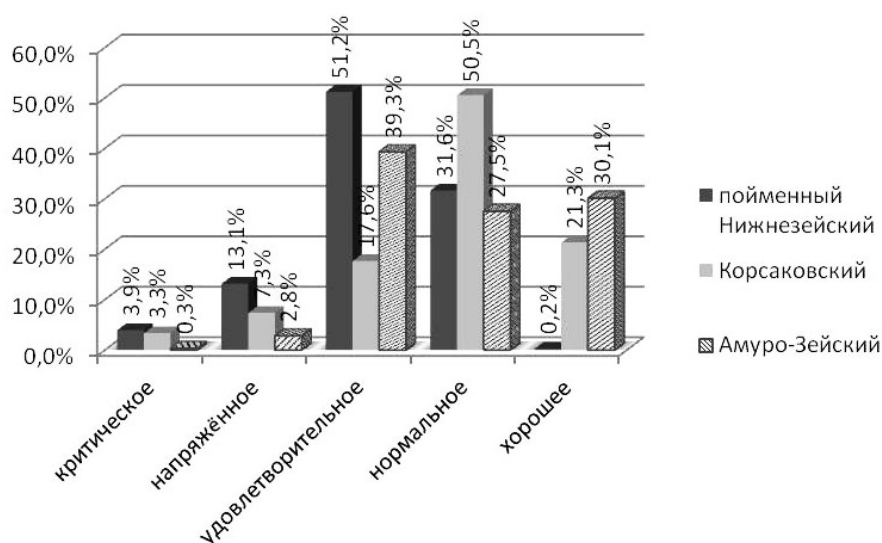


Рис. 3. Экологическое состояние ландшафтов юга Амуро-Зейского междуречья

Наиболее освоенным и сильно преобразованным ландшафтом на юге Амуро-Зейского междуречья является пойменный Нижнезейский ландшафт, наименее освоенным и преобразованным – Корсаковский ландшафт (рис. 3). Биоинженерные мероприятия приобретают наибольшее значение на территории пойменного Нижнезейского ландшафта и должны охватывать 30,9 % территории ландшафта. Значимость биоинженерных мероприятий зависит как от экологического состояния территории, так и от степени и видов нарушенности территории (табл. 3).

Проведённый анализ современного экологического состояния юга Амуро-Зейского междуречья позволяет установить соответствие системы биоинженерных мероприятий пространственному рисунку освоенности территории и ландшафтным особенностям территории. Становится очевидным факт, что территория пойменного Нижнезейского ландшафта должна быть наиболее полно охвачена особо и высоко значимыми биоинженерными мероприятиями. Достаточно большой процент (15,1 %) этой территории должен быть охвачен средне значимыми биоинженерными мероприятиями. На территориях Амуро-Зейского и Корсаковского ландшафтов должны преобладать средне и малозначимые биоинженерные мероприятия.

Таблица 3

Значимость биоинженерных мероприятий

Экологическое состояние		Критическое	Напряжённое	Удовлетворительное	Хорошее
Сильно нарушенные ПТК	Промышленные территории	особо значимые			
	Селитебные территории		высоко значимые		
	Автомобильные и железные дороги		высоко значимые		

Средне нарушенные ПТК	Сельхозугодия и прилегающие к ним дороги			средне значимые	
	Озёра и водохранилища			средне значимые	
	Дачные сообщества			средне значимые	
	Гари			средне значимые	
Слабо нарушенные ПТК	Леса, в том числе рекреационные				мало-значимые
	Луга				мало-значимые
	Заболоченные территории				мало-значимые
	Реки				мало-значимые

Особо значимые биоинженерные мероприятия включают работы по рекультивации земель и необходимы на промышленных участках с критическим экологическим состоянием – закрепление отвалов с помощью кустарников, деревьев и многолетних трав, улучшение почвы с помощью органических и минеральных удобрений, создание террас на откосах и др.

Высоко значимые биоинженерные мероприятия рекомендуются для селитебных территорий (проектирование единой системы озеленения города и сёл) и для автомобильных и железных дорог (создание ветроослабляющих, снегозащитных, пескозащитных, почвоукрепляющих лесных полос и сооружений, а также проведение декоративно-озеленительных мероприятий).

Средне значимые биоинженерные мероприятия необходимо проводить на землях сельхозугодий. К ним относится создание ветрорегулирующих и стокорегулирующих полезащитных насаждений, проектирование опушечных лесов на округлых вершинах междуречья, а также проведение противозерозионных мероприятий. В водоохраных зонах озёр и водохранилищ также необходимо проведение средне значимых бионженерных мероприятий – создание береговых, припрудовых и дренирующих насаждений. Для дач и огородов необходимо создание дренирующих насаждений, а для гарей – мероприятия по лесовосстановлению и лесоразведению.

Малозначимые биоинженерные мероприятия могут проводиться на территориях с хорошим экологическим состоянием, таких как рекреационные леса и луга (противопожарное обустройство лесов), заболоченные территории (создание осушительной системы и биопрудов, окультуривание почв) и вдоль некоторых рек (береговые и дренирующие насаждения). В зависимости от ландшафтных особенностей места проведения биоинженерных мероприятий подбор растений должен осуществляться на основе аборигенных видов, устойчивых к местным условиям произрастания. Растения при этом должны обладать высокой побегообразовательной способностью, хорошо укореняться и быстро расти. Интродуцированные виды должны использоваться только в городской и сельской системе озеленения, где большое значение приобретают декоративные качества насаждений.

Таким образом, исследуемая территория довольно интенсивно используется в хозяйственном отношении, что нарушает её природное равновесие. Одним из способов сохранения экологического баланса территории является организация системы биоинженерных мероприятий, которая в большинстве случаев благоприятно воздействует на окружающую среду, а их правильное осуществление обеспечивает функциональность природных комплексов [6, с. 8].

Предложенный вариант организации системы биоинженерных мероприятий на юге Амуро-Зейского междуречья учитывает региональные ландшафтные особенности территории и её современное экологическое состояние территории. Для достижения наибольшего экологического эффекта предложенные биоинженерные мероприятия рекомендуется проводить только на системной основе.

Список литературы

1. Борисова И. Г. Ландшафтное проектирование: учеб. пособие. Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2011. 289 с. URL: <http://rucont.ru>. pdf (дата обращения: 30.10.2013).
2. Борисова И. Г., Соловьёва А. А. Место и роль ООПТ в экологическом каркасе юга Амуро-Зейского междуречья (Амурская область) // Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство: современные тенденции: материалы междунар. науч.-практ. конф. Воронеж: ВГЛТА, 2010. Т. 1. С. 78–83.
3. Глоссарий. Служба тематических толковых словарей. URL: <http://glossary.ru/> (дата обращения: 30.10.2013).
4. Казаков Л. К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учеб. пособие для студ. вузов. М.: Академия, 2007. 336 с.
5. Колбовский Е. Ю., Морозова В. В. Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий. М.-Ярославль: Ин-т географии РАН, Изд-во ЯГПУ, 2001. 152 с.
6. Основы инженерной биологии с элементами ландшафтного планирования: учеб. пособие для студентов биологических и технических специальностей / под ред. Ю. И. Сухоруких. Майкоп-М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 281 с.

References

1. Borisova I. G. Landshaftnoe projektirovanie: ucheb. posobie. Blagoveshhensk: Izd-vo Amur. gos. un-ta, 2011. 289 s. URL: <http://rucont.ru>. pdf (data obrashhenija: 30.10.2013).
2. Borisova I. G., Solov'jova A. A. Mesto i rol' OOPT v jekologicheskom karkase juga Amuro-Zej'skogo mezhdurech'ja (Amurskaja oblast') // Landshaftnaja arhitektura i sadovo-parkovoe stroitel'stvo: sovremennye tendencii: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Voronezh: VGLTA, 2010. T. 1. S. 78–83.
3. Glossarij. Sluzhba tematicheskikh tolkovykh slovarej. URL: <http://glossary.ru/> (data obrashhenija: 30.10.2013).
4. Kazakov L. K. Landshaftovedenie s osnovami landshaftnogo planirovanija: ucheb. posobie dlja stud. vuzov. M.: Akademija, 2007. 336 s.
5. Kolbovskij E. Ju., Morozova V. V. Landshaftnoe planirovanie i formirovanie setej ohranjaemyh prirodnyh territorij. M.-Jaroslavl': In-t geografii RAN, Izd-vo JaGPU, 2001. 152 s.
6. Osnovy inzhenernoj biologii s jelementami landshaftnogo planirovanija: ucheb. posobie dlja studentov biologicheskikh i tehniceskikh special'nostej / pod red. Ju. I. Suhorukih. Majkop-M.: T-vo nauch. izd. KMK, 2006. 281 s.

Статья поступила в редакцию 01.11.2013

УДК 633.2.03
ББК Е 5

*Галина Кимовна Зверева,
доктор биологических наук, профессор, старший научный сотрудник,
Новосибирский государственный педагогический университет,
Институт естественных, социальных и экономических наук
(Новосибирск, Россия), e-mail: labsp@ngs.ru*

Влияние длительного заповедования на растительность деградированных пастбищных фитоценозов Приобской лесостепи

В условиях правобережья Приобской лесостепи в течение 1999–2013 гг. исследовано влияние заповедования при наличии весенних палов в отдельные годы на состояние природных деградированных пастбищ, находившихся на разных стадиях пастбищной дигрессии. Показано, что за годы заповедования улучшилась жизненность растений, в первую очередь, длиннокорневищных злаков, таких как *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* и *Bromopsis inermis*. Видовой состав фитоценозов увеличился в 1,3–4,4 раза, преимущественно за счёт злаков и разнотравья. В травостое сохраняются стержнекорневые и малолетние сорные виды, а также появляются микрогруппировки из неподаемых корневищных и корнеотпрысковых видов. Продуктивность фитоценозов особенно резко возрастает в первые два-четыре года, в дальнейшем на запасы зелёной надземной фитомассы значительное воздействие оказывают метеорологические условия отдельных лет и интенсивность накопления ветоши и подстилки.

Ключевые слова: Приобская лесостепь, заповедование, продуктивность травостоя, пастбищная дигрессия.

*Galina Kimovna Zvereva,
Doctor of Biology, Professor, Senior Researcher,
Novosibirsk State Pedagogical University,
Institute of Natural, Social and Economic Sciences
(Novosibirsk, Russia), e-mail: labsp@ngs.ru*

Influence of Long Protective Regime on the Vegetation of Degraded Pasture Phytocenosis of the Ob Forest-Steppe

The influence of protective regime, in the condition of spring fires in several years, on natural degraded pasture areas at different stages of pasture digression was investigated under conditions of the right Ob riverside forest-steppe during 1999–2013. It is shown that during protective regime vitality of plants, firstly – long rhizome grasses, such as *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* and *Bromopsis inermis*, has improved. The number of species of phytocenosis has increased in 1,3–4,4 times, mainly at the expense of grasses and forbs. Annual and biennial weeds and weeds with top root remain in an herbage, also there are microcommunities from not eaten rhizomatous and root-sucker species. Phytocenosis productivity sharply increases in first two-four years, and meteorological conditions of some years and intensity of accumulation of dead grass and mulch exert considerable influence on stocks of green overground phytomass.

Keywords: Ob forest-steppe, protective regime, herbage productivity, pastures digression.

Восстановительные сукцессии на естественных деградированных пастбищах зависят от природно-климатических особенностей местности, поэтому в разных природных зонах возникает необходимость изучения закономерностей постпастбищной демутиации.

Опыт абсолютного заповедования травянистых сообществ показывает, что трансформация структуры и видового состава травостоя происходит в основном из-за значительного накопления надземной мортмассы, которая во многом изменяет действие основных экологических факторов [6; 7; 11; 12]. Так, при длительном заповедовании луговых степей и остепненных лугов европейской части России наблюдается снижение видового разнообразия, в первую очередь, за счёт осок и разнотравья. Редкими и нетипичными становятся бобовые, при этом усиливается роль корневищных и отчасти рыхлокустовых злаков [1; 10; 13–15].

Растительный покров Приобской лесостепи в прошлом был представлен зональными остепнёнными лугами и луговыми степями с богатым видовым составом. По долинам рек и ручьёв были распространены высокотравные полидоминантные луга. Из-за сильного антропогенного пресса во второй половине прошлого века на природных угодьях происходило снижение общего проективного покрытия луговых степей с 90 до 30 %, лугов – с 90–100 до 50–70 % [8; 9]. Видовая насыщенность сообществ сократилась с 60–70 до 15–20 видов, продуктивность травостоя уменьшилась в 2–5 раз, при этом отмечалось выпадение ценных кормовых растений и разрастание плохо поедаемых, непоедаемых и ядовитых видов. Под воздействием интенсивного выпаса в травостое стали доминировать в основном малолетние сорняки и *Poa angustifolia* L.

Некоторые особенности постпастбищной демуляции лугов Приобья при кратковременной изоляции нами были рассмотрены ранее [4; 5]. Задачей настоящей работы было изучение влияния длительного заповедования при нерегулярных весенних палах на состояние растительности деградированных пастбищных фитоценозов Приобской лесостепи.

Материалы и методы. Исследования проводились в 1999–2013 гг. на правобережье Приобской лесостепи в Черепановском районе Новосибирской области. Для стационарных наблюдений были выбраны три деградированных сообщества остепнённого луга, длительно использовавшихся как пастбища и находившихся на разных стадиях пастбищной дигрессии: 1 – одуванчиково-бодяковое (IV стадия); 2 – мятликовое (III стадия); 3 – мятликово-разнотравное (II стадия). Второй и третий участки располагались недалеко друг от друга. Почва – выщелоченный, среднесуглинистый чернозём. Площадь опытных участков составляла 170–300 м². Прекращение выпаса крупного рогатого скота произошло в 1996 г., и в течение трёх лет проводилось сенокосное использование травостоя. В отдельные годы на опытных участках проходил весенний пал. Различали 4 стадии пастбищной дигрессии [2; 3]. Запасы зелёной надземной массы определяли укосным методом, размер учётной площадки – 0,25 м², повторность 10-кратная. Видовой состав выявляли на постоянных площадках в 100 м².

Погодные условия в годы исследований были весьма разнообразны. Сильной засушливостью и повышенным температурным режимом отличались вегетационные периоды 1999 и 2012 гг., засухи также наблюдались в 2001 г. (позднелетняя), 2003 г. (раннелетняя), 2004 г. (поздневесенне-раннелетняя), 2005 г. (весенняя), 2007 г. (позднелетняя) и 2008 г. (летняя). Пониженное атмосферное увлажнение в течение летнего периода 2010 г. сочеталось с низкими температурами воздуха. Более влажными и прохладными были сезоны вегетации 2000, 2002, 2006, 2009 и 2013 гг. В 2007 и 2011 гг. отмечена повышено тёплая и влажная погода в поздневесенне-раннелетний период и умеренно-холодная при недостатке осадков в позднелетний.

Результаты и их обсуждение. Одуванчиково-бодяковое сообщество соответствовало IV стадии пастбищной дигрессии и сформировалось на унавоженном участке брошенной летней фермы. Основу травостоя составляло сорное разнотравье (64–84 % от надземной фитомассы): *Cirsium setosum* (Willd.) Bess, *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., в небольшом количестве встречались *Achillea asiatica* Serg., *Chenopodium album* L., *Linaria acutiloba* Fisch. ex Reichenb., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Convolvulus arvensis* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Potentilla argentea* L., *Polygonum aviculare* L., *Berteroa incana* (L.) DC, *Urtica diodica* L. и др. Доля массы злаков находилась в пределах 16–36 %, среди них более всего было *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub., значительно реже встречались *Poa angustifolia* и *Elytrigia repens* (L.) Nevski, также имелись отдельные особи *Phleum phleoides* (L.) Karst. и *Dactylis glomerata* L. Бобовые представлены единичными особями *Vicia cracca* L. Для сообщества характерно мозаичное строение. Общее проективное покрытие – 80–90 %, из которого 50–55 % приходилось на *Cirsium setosum*, 25–30 % – на *Taraxacum officinale*. Высота генеративных побегов *Cirsium setosum*, *Arctium tomentosum* и некоторых видов злаков составляла 90–120 см, а генеративных побегов *Taraxacum officinale* и сорного разнотравья – 15–40 см.

Для этого сообщества характерны наибольшие запасы надземной фитомассы, обусловленные, прежде всего, повышенным содержанием элементов питания. В первый год изоляции наблюдалось резкое разрастание сорного разнотравья, преимущественно за счёт позднелетнего корнеотпрыскового сорняка *Cirsium setosum* и стержнекорневого *Taraxacum officinale*. Во второй год опыта в надземной массе увеличилась доля корневищных злаков, таких как *Bromopsis inermis* и *Elytrigia repens*, в течение сезона она колебалась от 44 до 79 %. В третий год наблюдений весовое участие злаков достигло 83 %, главным образом за счёт *Bromopsis inermis*, но при заметном разрастании *Dactylis glomerata*. В незначительном количестве появились *Phleum phleoides* и *Festuca pratensis* Hudson. Среди разнотравья наиболее резко снизилась доля *Taraxacum officinale* – с 50 % в 1999 г. до 4–12 % в 2001 г. Данные для некоторых лет заповедного режима приводятся в табл. 1, более подробно динамика запасов фитомассы показана на рис.

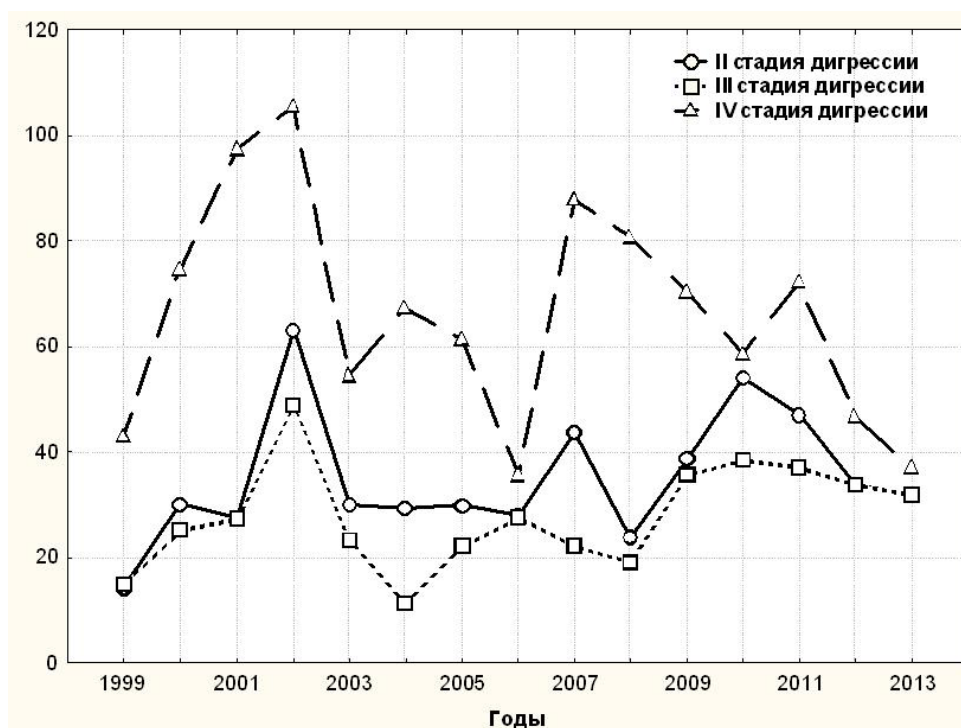


Рис. Запасы надземной фитомассы при заповедовании сообществ остепнённого луга Приобской лесостепи, ц/га возд.-сух. массы

Доминирующую роль в травостое злаки сохранили и в последующие три года изоляции, их весовая доля за сезон изменялась от 77 до 97 %, при этом масса *Bromopsis inermis* составляла 55–86 %. В более влажные годы участие *Cirsium setosum* понижалось до 5–10 %. Засушливые осень 2003 г. и весенне-раннелетний период 2004 г. способствовали снижению массы *Dactylis glomerata* и увеличению доли *Cirsium setosum* во второй половине лета до 25–27 %. Сформированное сообщество можно охарактеризовать как бодяково-пырейно-кострецовое. К концу сезона на фоне резкого повышения продуктивности из-за обильных осадков возросла доля бобовых до 7–11 %, преимущественно за счёт *Medicago falcata* L. и *Vicia cracca*. Высота травостоя достигала 150–170 см при проективном покрытии 90–100 %.

В последующие три года сохранялось преобладание злаков в травостое при постепенном возрастании участия *Cirsium setosum*. Начиная с вегетации 2008 г., происходило устойчивое снижение доли злакового компонента, в первую очередь, *Dactylis glomerata*, и увеличение разнотравья за счёт разрастания *Cirsium setosum*, который по

массе превышал злаки в 2011 г. уже в 3,6 раза. Проективное покрытие колебалось от 80 до 95 %. В отдельные более влажные годы отмечалось заметное участие в травостое *Linaria acutiloba*, а также рассеянное распределение *Medicago falcata* и *Vicia cracca*. В этом случае сообщество описывается как злаково-бодяковое, что в целом свидетельствует об устойчивом сохранении сорного разнотравья при увеличении сроков заповедования пастбища.

В 2012–2013 гг. на этом участке наблюдалось некоторое угнетение травостоя из-за сильных палов, проведённых соответственно в весенний и раннелетний периоды. При этом в засушливом 2012 г. злаки отличались небольшой высотой и малочисленностью генеративных побегов, их масса в травостое было примерно в 2 раза ниже по сравнению с разнотравьем. Сильный раннелетний пал в 2013 г. особенно негативное воздействие оказал на развитие *Cirsium setosum*. Если в благоприятные годы высота его генеративных побегов достигала 170–175 см, то в 2013 г. она была в 1,5–1,8 раза меньше, что способствовало снижению надземной фитомассы сообщества, но в целом доминирующая роль *Cirsium setosum* сохранилась.

Таблица 1

**Запасы и структура зелёной надземной фитомассы деградированных пастбищ
Приобской лесостепи при заповедовании, июль**

Хозяйственно- ботаническая группа	Годы заповедования								
	1999	2002	2003	2004	2008	2009	2010	2011	2012
Одуванчиково-бодяковое сообщество (IV стадия пастбищной дигрессии)									
Злаки	<u>10,4</u> 24,2	<u>49,3</u> 97,6	<u>29,1</u> 93,6	<u>20,3</u> 84,9	<u>50,9</u> 63,0	<u>39,3</u> 55,8	<u>26,8</u> 45,7	<u>15,7</u> 21,7	<u>15,5</u> 33,0
Бобовые	Нет	Нет	Нет	Нет	<u>2,5</u> 3,1	<u>2,7</u> 3,8	Нет	Нет	Нет
Разнотравье	<u>32,6</u> 75,8	<u>1,2</u> 2,4	<u>2,0</u> 6,4	<u>3,6</u> 15,1	<u>27,4</u> 33,9	<u>28,4</u> 40,4	<u>31,8</u> 54,3	<u>56,7</u> 78,3	<u>31,4</u> 67,0
Всего	<u>43,0</u> 100	<u>50,5</u> 100	<u>31,1</u> 100	<u>23,9</u> 100	<u>80,8</u> 100	<u>70,4</u> 100	<u>58,6</u> 100	<u>72,4</u> 100	<u>46,9</u> 100
Мятликовое сообщество (III стадия пастбищной дигрессии)									
Злаки	<u>14,7</u> 98,3	<u>40,2</u> 82,4	<u>20,5</u> 87,2	<u>9,5</u> 84,1	<u>16,4</u> 85,4	<u>22,7</u> 63,4	<u>21,3</u> 55,4	<u>16,1</u> 43,4	<u>17,7</u> 52,4
Бобовые	Нет	<u>0,1</u> 0,2	Нет	Нет	Нет	<u>3,5</u> 9,8	<u>4,7</u> 12,2	<u>11,5</u> 31,0	<u>6,8</u> 20,1
Разнотравье	<u>0,2</u> 1,7	<u>8,5</u> 17,4	<u>3,0</u> 12,8	<u>1,8</u> 15,9	<u>2,8</u> 14,6	<u>9,6</u> 26,8	<u>12,5</u> 32,4	<u>9,5</u> 25,6	<u>9,3</u> 27,5
Всего	<u>14,9</u> 100	<u>48,8</u> 100	<u>23,5</u> 100	<u>11,3</u> 100	<u>19,2</u> 100	<u>35,8</u> 100	<u>38,5</u> 100	<u>37,1</u> 100	<u>33,8</u> 100
Мятликово-разнотравное сообщество (II стадия пастбищной дигрессии)									
Злаки	<u>3,4</u> 24,1	<u>16,1</u> 25,5	<u>3,1</u> 10,3	<u>10,7</u> 36,4	<u>9,1</u> 38,2	<u>12,5</u> 32,3	<u>14,3</u> 26,5	<u>9,3</u> 19,8	<u>17,7</u> 52,4
Бобовые	3,3 23,5	<u>33,3</u> 52,4	14,4 48,0	<u>7,6</u> 25,8	<u>10,4</u> 43,7	<u>16,8</u> 43,4	<u>29,5</u> 54,5	<u>22,7</u> 48,2	<u>6,8</u> 20,1
Разнотравье	<u>7,5</u> 52,4	<u>14,0</u> 22,1	<u>12,5</u> 41,7	<u>11,1</u> 37,8	<u>4,3</u> 18,1	<u>9,4</u> 24,3	<u>10,3</u> 19,0	<u>15,1</u> 32,0	<u>9,3</u> 27,5
Всего	<u>14,2</u> 100	<u>63,2</u> 100	<u>30,0</u> 100	<u>29,4</u> 100	<u>23,8</u> 100	<u>38,7</u> 100	<u>54,1</u> 100	<u>47,1</u> 100	<u>33,8</u> 100

Примечание. В числителе – ц/га возд.-сух. массы, в знаменателе – % от надземной массы.

Мятликовое сообщество сформировалось на сильно выбитых участках и представляло III стадию пастбищной дигрессии. При общем проективном покрытии 70–75 % доля *Poa angustifolia* составляла 97–98 %. В травостое встречались отдельные особи *Phleum phleoides* и *Festuca pratensis*, а также рассеяно и единично присутствовали *Polygonum aviculare* и некоторые виды подорожников. Высота травостоя – 10–40 см.

В этом сообществе в течение четырёх лет изоляции сохранялось абсолютное доминирование *Poa angustifolia*, но при постепенном снижении его весового участия с 98–100 % до 81–89 % за счёт появления в небольшом количестве *Trifolium repens* L. и сорного разнотравья, а также единичных особей *Phleum phleoides*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* и *Elytrigia repens*. В течение сезонов 2002–2003 гг. в травостое возникли *Trifolium pratense* L., *Astragalus onobrychis* L. и *Vicia cracca*, а также представители сорного и плохо поедаемого разнотравья: *Cirsium setosum*, *Potentilla argentea*, *Galium verum* L., *Achillea asiatica* Serg., *Linaria acutiloba* и *Nonea pulla* (L.) DC.

В 2004 г. весовое участие *Poa angustifolia* сократилось до 33 %, в массе злаков – до 49 %. Это произошло за счёт увеличения массы других злаков, таких как *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Phleum phleoides* и *Dactylis glomerata*, а также разрастания разнотравья. В это время сообщество можно было охарактеризовать как разнотравно-злаковое, где доминантами являлись *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* и *Phleum phleoides*, а содоминантами – *Achillea asiatica* и *Linaria acutiloba*. Средняя высота травостоя – 30–40 см, проективное покрытие – 70–80 %. В последующие три года заповедного режима основу травостоя участка составляли злаки – 60–93 %, на долю *Poa angustifolia* приходилось 21–30 %. Среди разнотравья часто встречались *Linaria acutiloba*, *Achillea asiatica* и *Potentilla argentea*.

После заповедования в течение 10 лет в 2008 г. данное сообщество можно было также охарактеризовать как разнотравно-злаковое, где доминирующая роль принадлежала злакам: *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*, а в качестве содоминантов травостоя выступало разнотравье – *Fragaria viridis* Duch., виды рода *Ranunculus* L., *Potentilla argentea*. Бобовые представлены в небольшом обилии *Vicia cracca*, *Trifolium repens*, отдельными побегами *Medicago falcata*. Проективное покрытие – 90–95 %, высота вегетативных побегов злаков составила 30–60 см, а генеративных – 75–165 см.

В 2009–2011 гг. основу травостоя сообщества составляют *Dactylis glomerata*, *Bromopsis inermis* и *Poa angustifolia*, рассеяно встречались *Festuca pratensis* и *Phleum phleoides*. Особенно заметно возросло обилие *Dactylis glomerata* разного возрастного состояния летом 2009 г., при этом более многочисленны были виргинильные особи и выделялись мощным развитием взрослые генеративные. Доля *Poa angustifolia* в надземной фитомассе сократилась до 9 %, а среди злаков – до 14 %. Обилие бобового компонента возрастало в первую очередь за счёт *Vicia cracca*, *Medicago falcata* встречалась реже. Проективное покрытие достигло 95–100 %. В травостое начинают наблюдаться выраженные микрогруппировки, представленные разрастанием *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*, а также *Rumex confertus* Willd. и *Cirsium setosum*. После некоторого перерыва вновь появились вегетативные и в небольшом количестве генеративные побеги непоедаемого вида *Achillea asiatica*. В ценозе также удерживаются *Nonea pulla*, *Linaria acutiloba*, *Galium verum* и *Potentilla argentea*. Выраженных доминантов не отмечено, сообщество можно по-прежнему охарактеризовать как разнотравно-злаковое.

В 2012–2013 гг. по соотношению основных видов растений и формированию надземной фитомассы данное сообщество приблизилось к заповедному участку, находящемуся на второй стадии пастбищной дигрессии, поэтому в эти годы оба участка рассматривали как единое целое. Своё доминирующее влияние в объединённом сообществе сохранили *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata* и *Poa angustifolia*, в качестве содоминантов выступают *Vicia cracca* и *Medicago falcata*. На участке появляется и распространяется

Filipendula ulmaria (L.) Maxim., усиливается участие *Fragaria viridis* в нижнем ярусе. Сообщество описывается как разнотравно-бобово-злаковое. Травостой трёхъярусный, его средняя высота – 55–95 см. Представители сорного и плохо поедаемого разнотравья по-прежнему присутствуют в травостое, сохраняется неравномерность распределения *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata* и *Cirsium setosum*. В ценозе из-за нерегулярности весенних палов 25–30 % надземной фитомассы приходится на ветошь и подстилку, что, вероятно, способствовало некоторому снижению продуктивности зелёных побегов в последние годы.

Мятликово-разнотравное сообщество отличалось мощным и более богатым по видовому составу травостоем и соответствовало II стадии пастбищной дигрессии. Основную массу травостоя составляло разнотравье: *Taraxacum officinale*, *Achillea asiatica*, *Linaria acutiloba*, *Plantago media* L., *Polygonum aviculare*, *Galium verum*, *Cirsium setosum*, *Potentilla argentea*, *Geum aleppicum* Jacq. и др. Более весомо и разнообразно здесь были представлены бобовые травы: *Medicago falcata*, *Astragalus danicus* Retz., *A. onobrychis* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca*. Среди злаков – *Poa angustifolia*, единично присутствовали *Phleum phleoides* и *Elytrigia repens*. Проективное покрытие – 60–65 %. Высота травостоя – 15–85 см.

При заповедовании этого участка в течение повышено влажных вегетационных сезонов 2000–2002 гг. имело место постепенное увеличение весового участия бобовых с 10 до 48–56 % и снижение массы разнотравья и злаков, особенно *Poa angustifolia*. В травостое появляются единичные особи *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* и *Bromopsis inermis*. В более засушливые сезоны 2003–2005 гг. уменьшилась численность *Trifolium pratense*, но сохранила свое доминирующее влияние *Medicago falcata*. Среди злаков усилилась роль *Festuca pratensis*, *Phleum phleoides* и *Dactylis glomerata*, а среди разнотравья более всего было *Galium verum* и *Filipendula ulmaria*. Это даёт основание охарактеризовать сообщество как разнотравно-злаково-люцерновое.

В последующие годы (2006–2011) сообщество описывалось как разнотравно-люцерново-злаковое, проективное покрытие которого достигло 95–100 %. Доля бобового компонента, представленного, главным образом *Vicia cracca* и *Medicago falcata*, колебалась в пределах 29–55 %. Среди злаков явного доминанта не выделялось, в достаточном обилии встречались *Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides*, *Festuca pratensis* и *Poa angustifolia*. В последние 2–3 года в травостое начали появляться такие плохо поедаемые и сорные виды, как *Achillea asiatica*, *Linaria acutiloba*, *Nonea pulla* и *Cirsium setosum*.

В 2012–2013 гг. на участке наблюдалось увеличение участия *Vicia cracca*, *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata* и *Bromopsis inermis*. Усилилась некоторая мозаичность травостоя, и его рассматривали как разнотравно-бобово-злаковый. Данный участок находился недалеко от предыдущего, более деградированного, и отчасти это способствовало постепенному сближению обоих сообществ по видовому составу и продуктивности.

В целом за период заповедования видовая насыщенность деградированных пастбищ возросла в 1,3–4,4 раза, преимущественно за счёт злаков и разнотравья (табл. 2). Особенно резкое увеличение флористического разнообразия наблюдалось при заповедовании мятликового сообщества, чему, вероятно, способствовало также близкое расположение к нему более богатого в видовом отношении слабо выбитого участка II стадии пастбищной дигрессии.

За годы заповедного режима в одуванчиково-бодяковом сообществе сохранилось достаточно равномерное вертикальное распределение травостоя, пастбищная структура надземной массы мятликового и мятликово-разнотравного ценозов стала более сенокосной (табл. 3). При этом опытные участки постепенно сближаются по показателям процентного содержания надземной массы.

Таблица 2

**Видовое разнообразие растений при заповедовании деградированных пастбищ
Приобской лесостепи**

Год	Число видов на 100 м ²			
	Злаки	Бобовые	Разнотравье	Всего
Одуванчиково-бодяковое сообщество (IV стадия)				
1999	5	1	12	18
2004	6	4	12	22
2010	5	2	17	24
Мятликовое (III стадия)				
1999	3	Нет	4	7
2004	6	5	20	31
2010	6	4	21	31
Мятликово-разнотравное сообщество (II стадия)				
1999	3	3	11	17
2004	7	5	23	35
2010	6	5	27	38

Таблица 3

**Вертикальная структура травостоя при заповедовании деградированных пастбищ
Приобской лесостепи, % к сырой массе**

Год	Высота травостоя, см					
	0–10	0–20	0–30	30–50	50–100	100–150
Одуванчиково-бодяковое сообщество (IV стадия)						
1999	6,6	17,5	27,6	18,8	36,9	16,7
2004	9,4	21,7	34,9	27,6	35,6	1,9
2010	14,5	32,3	47,3	19,5	30,4	2,8
Мятликовое (III стадия)						
1999	23,9	56,5	76,7	20,3	3,0	0
2004	39,2	66,2	81,5	11,4	6,6	0,5
2010	14,2	32,7	48,3	25,8	22,4	3,5
Мятликово-разнотравное сообщество (II стадия)						
1999	15,2	36,0	57,1	31,4	11,5	0
2004	11,6	29,8	48,6	32,8	17,7	0,9
2010	14,2	33,2	48,9	25,7	21,4	4,0

В сообществах увеличилось проективное покрытие и высота травостоя, стало возможным выделять два или даже три яруса. Продуктивность травостоя особенно резко возрастает в первые два-четыре года, в дальнейшем на запасы надземной фитомассы значительное воздействие оказывают метеорологические условия отдельных лет и интенсивность накопления ветоши и подстилки.

Заповедование природных деградированных пастбищ Приобской лесостепи приводит к постепенной смене доминантов и формированию переходных ценозов. После 12 лет изоляции от выпаса по состоянию растительности заповедные участки, находившиеся на II и III стадиях пастбищной дигрессии, сблизились и фактически представляли одно сообщество. При длительном заповедовании деградированного пастбища IV стадии дигрессии в травостое всё ещё сохраняется ведущая роль *Cirsium setosum*.

Таким образом, восстановительные сукцессии в сообществах остепнённых лугов Приобской лесостепи при наличии весенних палов в отдельные годы проявляются преимущественно в увеличении видового состава и усилении жизненности многолетних злаков, в первую очередь, длиннокорневищных, таких как *Poa angustifolia*, *Elytrigia repens* и *Bromopsis inermis*. При длительном заповедовании в травостое сохраняются стержнекорневые и малолетние сорные виды, а также появляются микрогруппировки из неподаваемых корневищных и корнеотпрысковых видов.

Список литературы

1. Аванесова А. А. Сукцессии степных фитоценозов Европейской лесостепи (на примере Центрально-Чернозёмного биосферного заповедника им. В. В. Алёхина): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 2006. 24 с.
2. Горшкова А. А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. 1983. № 4. С. 51–54.
3. Ершова Э. А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири // Препринт. Новосибирск. 1995. 53 с.
4. Зверева Г. К. Влияние кратковременного отдыха на восстановление естественных деградированных пастбищ Приобской лесостепи // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2001. № 1–2. С. 49–54.
5. Зверева Г. К. Постпастбищная демутиация в сообществах Приобской лесостепи // Сиб. эколог. журн. 2009. № 5. С. 657–664.
6. Лысенко Г. Н. Изменение экотопических характеристик заповедных степей при длительном воздействии режима абсолютной заповедности // Режимы степных особо охраняемых природных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф., посв. 130-летию со дня рождения проф. В. В. Алёхина. Курск, 2012. С. 102–106.
7. Макаревич В. Н. и др. Экспериментальное изучение реакции лугового сообщества на различные формы воздействия (важнейшие итоги) // Проблемы бот. 1968. Т. 10. С. 193–213.
8. Мальцева Т. В., Паршутина Л. П. Лесостепь // Антропогенная трансформация растительного покрова Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1992. С. 55–76.
9. Паршутина Л. П. Современное состояние и эксплуатация природных кормовых угодий правобережной Приобской лесостепи // Сиб. вестн. с.-х. науки. 1992. № 2. С. 50–56.
10. Семёнова-Тян-Шанская А. М. Динамика степной растительности. М.-Л.: Наука, 1966. 173 с.
11. Семёнова-Тян-Шанская А. М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Л.: Наука, 1977. 191 с.
12. Семёнова-Тян-Шанская А. М. Режим охраны травяных сообществ // Растительный мир охраняемых территорий. Рига: Зинатне, 1978. С. 139–142.
13. Собакинских В. Д. Динамика максимального запаса надземной фитомассы луговой степи при разных режимах заповедования в Центрально-Чернозёмном биосферном заповеднике // Динамика биоты в экосистемах Центральной лесостепи. М.: АН СССР, 1986. С. 106–113.
14. Собакинских В. Д. Динамика надземной фитомассы луговой степи в Центрально-Чернозёмном заповеднике // Тр. Центрально-Чернозёмного государственного заповедника. 1997. Вып. 15. С. 65–73.
15. Филатова Т. Д. Восстановление динамики восточно-европейских луговых степей (на примере центрально-чернозёмного биосферного заповедника им. В. В. Алёхина): автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2005. 24 с.

References

1. Avanesova A. A. Suktsessii stepnykh fitotsenozov Evropeiskoi lesostepi (na primere Tsentral'no-Chernozemnogo biosfernogo zapovednika im. V. V. Alekhina): avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Voronezh, 2006. 24 s.

2. Gorshkova A. A. Osnovnye cherty pastbishchnoi digressii v stepnykh soobshchestvakh Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. 1983. № 4. S. 51–54.
3. Ershova E. A. Antropogennaya dinamika rastitel'nosti yuga Srednei Sibiri // Preprint. Novosibirsk. 1995. 53 s.
4. Zvereva G. K. Vliyanie kratkovremennogo otdykha na vosstanovlenie estestvennykh degradirovannykh pastbishch Priobskoi lesostepi // Sib. vestn. s.-kh. nauki. 2001. № 1–2. S. 49–54.
5. Zvereva G. K. Postpastbishchnaya demutatsiya v soobshchestvakh Priob-skoi lesostepi // Sib. ekolog. zhurn. 2009. № 5. S. 657–664.
6. Lysenko G. N. Izmenenie ekotopicheskikh kharakteristik zapovednykh stepei pri dlitel'nom vozdeistvii rezhima absolyutnoi zapovedno-sti // Rezhimy stepnykh osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posv. 130-letiyu so dnya rozhdeniya prof. V. V. Alekhina. Kursk, 2012. S. 102–106.
7. Makarevich V. N. i dr. Eksperimental'noe izuchenie reaktsii lugovogo soobshchestva na razlichnye formy vozdeistviya (vazhneishie itogi) // Problemy bot. 1968. T. 10. S. 193–213.
8. Mal'tseva T. V., Parshutina L. P. Lesostep' // Antropogennaya transformatsiya rastitel'nogo pokrova Zapadnoi Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1992. S. 55–76.
9. Parshutina L. P. Sovremennoe sostoyanie i ekspluatatsiya prirodnykh kormovykh ugodii pravoberezhnoi Priobskoi lesostepi // Sib. vestn. s.-kh. nauki. 1992. № 2. S. 50–56.
10. Semenova-Tyan-Shanskaya A. M. Dinamika stepnoi rastitel'nosti. M.-L.: Nauka, 1966. 173 s.
11. Semenova-Tyan-Shanskaya A. M. Nakoplenie i rol' podstilki v travyanykh soobshchestvakh. L.: Nauka, 1977. 191 s.
12. Semenova-Tyan-Shanskaya A. M. Rezhim okhrany travyanykh soobshchestv // Rastitel'nyi mir okhranyaemykh territorii. Riga: Zinatne, 1978. S. 139–142.
13. Sobakinskikh V. D. Dinamika maksimal'nogo zapasa nadzemnoi fitomassy lugovoi stepi pri raznykh rezhimakh zapovedovaniya v Tsentral'no-Chernozemnom biosfernom zapovednike // Dinamika bioty v ekosistemakh Tsentral'noi lesostepi. M.: AN SSSR, 1986. S. 106–113.
14. Sobakinskikh V. D. Dinamika nadzemnoi fitomassy lugovoi stepi v Tsentral'no-Chernozemnom zapovednike // Tr. Tsentral'no-Chernozemnogo gosudarstvennogo zapovednika. 1997. Vyp. 15. S. 65–73.
15. Filatova T. D. Vosstanovlenie dinamiki vostochno-evropeiskikh lugovykh steblei (na primere tsentral'no-chernozemnogo biosfernogo zapovednika im. V. V. Alekhina): avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. M., 2005. 24 s.

Статья поступила в редакцию 09.12.2013

УДК 581.142
ББК Е573.6

Александр Сергеевич Фоменко,
аспирант,
Дальневосточный государственный гуманитарный университет
(Хабаровск, Россия), e-mail: Alex-fomenko@mail.ru
Александр Фролович Дулин,
кандидат биологических наук, доцент,
Дальневосточный государственный гуманитарный университет
(Хабаровск, Россия), e-mail: d-florin@mail.ru

Влияние регуляторов роста на прорастание семян лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.)

Изучено влияние регуляторов роста – салициловой кислоты и препарата «Циркон» на прорастание семян *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. в лабораторных условиях. Выявлено, что на временные параметры прорастания семян лиственницы положительно действуют две концентрации салициловой кислоты: 10^{-3} М и $5 \cdot 10^{-4}$ М, а обработка семян препаратом «Циркон» (0.02 мл/л) и смесью «Циркона» с салициловой кислотой не сказывается на темпах прорастания. Проанализирована последовательность морфогенетических стадий развития проростка и выявлено стимулирующее действие салициловой кислоты на рост как корня, так и стебля во всех испытываемых концентрациях, причём эффект наиболее выражен при концентрациях $5 \cdot 10^{-4}$ и 10^{-4} М. Изучено влияние предпосевной обработки семян салициловой кислотой и «Цирконом» на содержание хлорофилла в проростках. Салициловая кислота в концентрации 10^{-3} М способствовала увеличению количества хлорофилла А, но снижению хлорофилла В. Под влиянием «Циркона» увеличилось содержание суммарного хлорофилла, а совместное применение регуляторов роста сопровождалось некоторым снижением содержания хлорофилла А и увеличением содержания хлорофилла В. Отмечено возрастание активности каталазы на 37–50 % у проростков, выросших из семян, обработанных салициловой кислотой и «Цирконом».

Ключевые слова: фитогормоны, салициловая кислота, «Циркон», прорастание семян, лиственница Гмелина.

Alexander Sergeyevich Fomenko,
Postgraduate Student,
Far East State Humanities University
(Khabarovsk, Russia), e-mail: Alex-fomenko@mail.ru
Alexander Frolovich Dulin,
Candidate of Biology, Associate Professor,
Far East State Humanities University
(Khabarovsk, Russia), e-mail: d-florin@mail.ru

Effect of Growth Regulating on Seed Germination of *Larix Gmelinii* (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.)

The authors study the effect of growth regulators on seed germination of *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. in the laboratory. These are: salicylic acid and the chemical preparation "Zircon". They found out two concentrations of salicylic acid: 10^{-3} M and $5 \cdot 10^{-4}$ M to low germination time parameters of larch seeds. Seed treatment with chemical preparation "Zircon" (0.02 ml / l) and mixture of "Zircon" with salicylic acid does not affect to the speed of seed germination. The authors put their attention on analysis of sequence of morphogenetic stages of seedling growth and got data on existence of salicylic acid stimulation activity for the root and stem growth with all concentrations tested, but the most pronounced effect was observed at concentrations of $5 \cdot 10^{-4}$ and 10^{-4} M. Also they study the effect of seed treatment with salicylic acid and "Zircon" on content of chlorophyll in seedlings. Salicylic acid in a concentration of 10^{-3} M contributed to the increase of chlorophyll A, but reduced chlorophyll

B. Total chlorophyll content increased by the “Zircon”. Combined use of growth regulators is accompanied by some reduction in the content of chlorophyll A and content increases of chlorophyll B. The authors mark the increasing of activity of catalase by 37–50 % in seedlings grown from seeds treated with salicylic acid and “Zircon”.

Keywords: phytohormone, salicylic acid, “Zircon”, seeds germination, *Larix gmelinii*.

В современном дальневосточном лесоводстве для восстановления лесов широко используется лиственница Гмелина, даурская (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.). Для получения посадочного материала, соответствующего ГОСТ, саженцы до трёх месяцев выращиваются в специализированных питомниках.

Семена лиственницы Гмелина согласно классификации М. Г. Николаевой имеют неглубокий физиологический покой В₁, характеризующийся несколько затруднённым прорастанием [9], поэтому в питомниках применяется предпосевная обработка семян. В 2012–2013 гг. в питомниках Хабаровского края для этих целей использовался регулятор роста «Циркон», который представляет собой смесь гидроксикоричных кислот [10].

В настоящее время интерес учёных фитогормонологов привлекает салициловая кислота, которая большинством специалистов относительно недавно причислена к группе биологически активных веществ – фитогормонов [7]. Известно, что салициловая кислота не только стимулирует ростовые процессы у некоторых растений [3], но и проявляет свойства иммуномодулятора, повышающего их устойчивость к абиотическим факторам и почвенной патогенной микрофлоре [1; 4; 6; 8].

Представляло научный и практический интерес сравнение эффективности действия широко применяемого препарата «Циркон» и салициловой кислоты на прорастание семян и рост проростков лиственницы Гмелина. Для этого было исследовано влияние обработки семян «Цирконом» и салициловой кислотой на всхожесть, морфометрические показатели, определено содержание пигментов и активность каталазы.

Материалы и методы. Объектом для исследования явились семена лиственницы Гмелина урожая 2011 г., предоставленные нам Хабаровским специализированным лесным хозяйством.

Предварительно обескрыленные семена замачивали в воде, растворах «Циркона» (0,1 мл/л и 0,5 мл/л), салициловой кислоты 10⁻³ моль, 5*10⁻⁴ моль, 10⁻⁴ моль. В смеси «Циркона» и салициловой кислоты, соответственно 0,1 мл/л и 5*10⁻⁴ моль на сутки, затем промывали, помещали в чашки Петри на фильтровальную бумагу и проращивали на рассеянном дневном свете при температуре 20–22 °С.

Через 1–2 суток оценивали количество проросших семян. Содержание пигментов определяли спектрофотометрическим методом в ацетоновой (100 %) вытяжке [2]. Активность каталазы определяли манометрическим способом по объёму выделенного кислорода [12]. Повторность опыта в проводимых экспериментах – трёхкратная. Проводилась статистическая обработка их данных [5].

Результаты и обсуждение. Как видно из данных табл. 1, прорастание семян лиственницы в контрольном варианте началось через трое суток и составило 37 %, через неделю количество проросших семян возросло до 43 %, а через 17 дней – до 77 %. Прорастание закончилось через 17 суток, и количество проросших семян составило 77 %.

Обработка семян рекомендуемой производителем концентрацией препарата «Циркон» 0,1 мл/л не повлияла положительно на прорастание семян: на пятые и на девятые сутки обработанный вариант был на уровне контроля, общее число проросших семян несущественно отличалось от контрольного варианта.

Из трёх испытуемых концентраций салициловой кислоты наибольшее стимулирующее влияние на прорастание оказала концентрация 5*10⁻⁴ моль. Через трое суток в этом варианте семян проросло в два раза больше, чем в контрольном, через неделю – на 26 % больше и через 10 дней – на 22 % больше. Совместное применение «Циркона» и салициловой кислоты не сказалось на темпах прорастания семян.

Динамика прорастания семян

Вариант	Проросших семян, %						
	на 3-й день	на 5-й день	на 7-й день	на 9-й день	на 10-й день	на 13-й день	на 17-й день
Вода	3,7±0,4	23,3±0,3	43,0±0,5	55,0±0,5	56,7±0,6	68,7±0,5	76,7±0,7
«Циркон» 0,1 мл/л	2,7±0,3	21,0±1,5	36,3±0,7	54,7±0,5	57,0±1,5	61,7±1,7	73,0±0,9
Салициловая кислота 10 ⁻³ М	3,7±0,4	26,3±0,8	41,3±1,1	56,0±0,9	57,3±0,5	62,3±0,7	73,7±1,2
Салициловая кислота 5*10 ⁻⁴ М	7,3±0,7	34,3±0,5	54,0±1,3	67,7±0,7	69,0±0,7	70,0±0,4	74,7±0,7
Салициловая кислота 10 ⁻⁴ М	4,0±0,3	33,7±0,5	46,0±0,5	58,0±1,1	61,7±1,3	62,7±1,2	71,3±0,5
«Циркон» 0,1 мл/л + салициловая кислота 5*10 ⁻⁴ М	5,3±0,4	23,3±0,7	43,7±1,2	58,3±1,0	61,0±1,9	67,7±1,0	75,7±0,7

Повторение опыта показало, что стимулирующим эффектом обладали две концентрации салициловой кислоты: 10⁻³моль и 5*10⁻⁴моль. Варианты с «Цирконом», салициловой кислотой 10⁻⁴ моль и совместным применением регуляторов роста или не повлияли, или несколько тормозили прорастание семян.

Обработка семян повлияла и на морфометрические показатели проростков. Так, замачивание семян в «Цирконе» приводило к стимулированию на 13 % роста корня и ингибированию на 20 % роста стебля (рис. 1). Согласно литературным данным, салициловая кислота может оказывать стимулирующее влияние на рост проростков [3], что можно было наблюдать в эксперименте. Салициловая кислота во всех испытываемых концентрациях стимулировала как рост корня, так и рост стебля, причём наиболее выражено эффект проявился в концентрациях 5*10⁻⁴ и 10⁻⁴ моль. Совместное применение регуляторов роста также несколько стимулировало рост корня (на 8 %) и рост стебля (на 11 %). Такой эффект можно объяснить тем, что салициловая кислота снимала тормозящее действие «Циркона» на рост стебля, в результате чего длина проростков в этом варианте была достоверно больше контрольного (10 %).

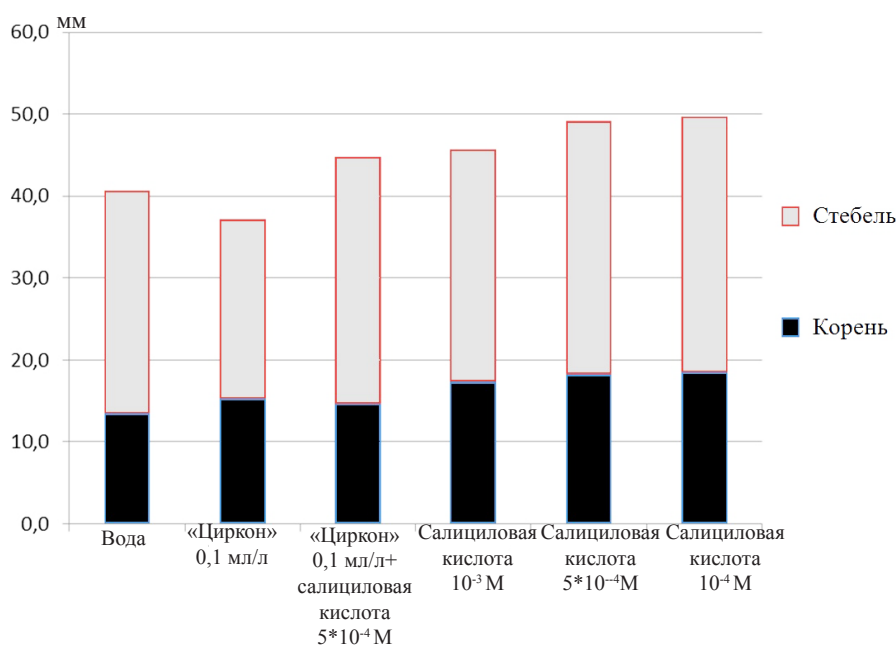


Рис. 1. Влияние регуляторов роста на рост проростков ливенницы Гмелина

Ростовые процессы находятся в тесной зависимости от напряжённости энергетического обмена. В некоторой степени характеристику процесса дыхания можно дать, опираясь на активность фермента каталазы. Между активностью каталазы и интенсивностью дыхания существует определённая связь: чем больше субстрата окисляется в процессе дыхания, тем больше в качестве побочного продукта образуется перекиси водорода, тем больше должна быть активность каталазы, обеспечивающей инактивацию ядовитого пероксида водорода.

Как видно из данных, отражённых на рис. 2, в вариантах с салициловой кислотой активность каталазы оказалась выше на 45–28 % по сравнению с контролем. Наибольшей активностью каталаза обладала в варианте с «Цирконом» и составила 10,7 мл/г/ч. Совместное применение салициловой кислоты и «Циркона» характеризовалось промежуточным значением активности каталазы – 9,8 мл/г/ч. Можно предположить, что и под влиянием салициловой кислоты, и под влиянием «Циркона» активируются процессы дыхания, но эффективность действия регуляторов роста различна. Эффективнее использовались дыхательные субстраты в вариантах с салициловой кислотой, где мы наблюдали более интенсивные ростовые процессы.

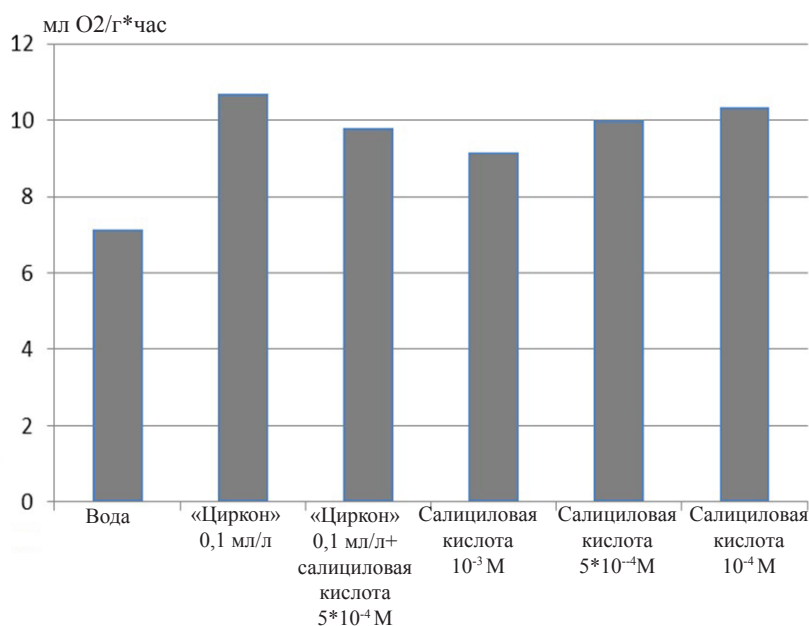


Рис. 2. Влияние регуляторов роста на активность каталазы проростков лиственницы Гмелина

Известно, что регуляторы роста гормональной природы оказывают влияние на содержание пигментов, участвующих в процессе фотосинтеза: под влиянием гиббереллина, как правило, суммарное количество хлорофиллов снижается, а под влиянием цитокининов – возрастает. Широко используемый в практике сельского хозяйства регулятор роста хлорхолинхлорид также значительно увеличивает содержание хлорофиллов в листьях обрабатываемых растений [11]. Нами проведено исследование по влиянию «Циркона» и салициловой кислоты на содержание хлорофиллов в листьях проростков (табл. 2).

Таблица 2

Влияние регуляторов роста на содержание хлорофиллов в листьях проростков лиственницы Гмелина

Вариант	Содержание хлорофилла, мг/г сырой массы		
	Хлорофилл а	Хлорофилл б	Сумма хлорофиллов
Вода	0,076±0,007	0,024±0,005	0,099±0,003
Салициловая кислота 5*10 ⁻⁴ М	0,070±0,006	0,023±0,007	0,093±0,003
Салициловая кислота 10 ⁻³ М	0,069±0,007	0,022±0,004	0,091±0,003
«Циркон» 0,5 мл/л	0,059±0,005	0,018±0,004	0,077±0,005
«Циркон» 0,1 мл/л	0,043±0,003	0,024±0,003	0,067±0,007

Применение салициловой кислоты не повлияло на содержание хлорофилла *a* и хлорофилла *b*. Использование же «Циркона» в обеих концентрациях (0,1 мл/л и 0,5 мл/л) приводило к снижению содержания суммы хлорофиллов за счёт уменьшения количества хлорофилла *a*.

Оптимальная концентрация «Циркона», рекомендуемая производителем при предпосевной обработке семян – 0,1 мл/л, не влияла на скорость прорастания семян листовенницы, несколько активировала рост корня и ингибировала рост стебля. В то же время обработка «Цирконом» в концентрации 0,1 мл/л, существенно увеличивала активность каталазы. Применение «Циркона» снижало содержание в листьях хлорофилла *a* и не влияло на содержание хлорофилла *b*.

Заключение. Биорегуляторы фитогормон салициловая кислота и препарат «Циркон» оказывали неоднозначное влияние на исследованные физиологические процессы. Все испытываемые в эксперименте концентрации салициловой кислоты: и активирующие прорастание, и не влияющие на него, значительно активировали рост корня и в меньшей степени рост стебля. Салициловая кислота, как и «Циркон», увеличивала активность каталазы, но в меньшей степени. Обогащение семян салициловой кислотой не сказалось на содержании хлорофиллов в листьях проростков. Различия в путях действия «Циркона» и салициловой кислоты подтверждены опытами по их совместному применению. Выявлено, что биорегуляторы «Циркон» и салициловая кислота не усиливают влияние друг друга: время прорастания не уменьшилось, размеры проростков увеличились незначительно, активность каталазы не повышается. Препарат «Циркон» в концентрации 0,1 мл/л не оказывает существенного влияния на прорастание и рост семян листовенницы в лабораторных условиях. Процессы прорастания и роста семян листовенницы Гмелина максимально активизируются при предпосевной обработке семян салициловой кислотой в концентрациях $5 \cdot 10^{-4}$ и 10^{-4} . Таким образом, совместное применение «Циркона» и салициловой кислоты нецелесообразно. Необходимы дальнейшие исследования по выявлению эффективных биорегуляторов для подготовки посадочного материала листовенницы Гмелина.

Список литературы

1. Безрукова М. В. и др. Влияние салициловой кислоты на содержание гормонов в корнях и рост проростков пшеницы при водном дефиците // *Агрехимия*. 2001. С. 51–54.
2. Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандовина Л. М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. М.: Высш. шк., 1975. 392 с.
3. Дулин А. Ф. Возможности использования нового фитогормона в регуляции прорастания семян дальневосточных видов растений // *Учёные записки ЗабГГПУ им. Н. Г. Чернышевского*. Сер. «Естественные науки». 2010. № 31 (30). С. 116–120.
4. Ибрагим А. Влияние салициловой кислоты на солеустойчивость проростков пшеницы сорта СНАМ-6 // *Изв. ТСХА*. 2001. С. 96–102.
5. Клейн Р. М., Клейн Д. Т. Методы исследования растений. М.: Колос, 1974. 527 с.
6. Колупаев Ю. Е., Карпец Ю. В. Салициловая кислота и устойчивость растений к абиотическим стрессорам // *Вісн. Харківського національного аграрного університету*. Сер. «Биология». 2009. С. 19–39.
7. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений: учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2005. 736 с.
8. Максимов И. В., Черепанова Е. А. Влияние салициловой кислоты на активность пероксидазы в совместных культурах каллусов пшеницы с возбудителем твёрдой головни // *Физиология растений*. 2004. Т. 51. № 4. С. 534–538.
9. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 232 с.
10. Рострегулирующий комплекс, способ его получения, препарат на его основе и применение в сельскохозяйственной практике / Н. Н. Малеваная; заявитель и патентообладатель Некоммерческое научно-производственное партнёрство «НЭСТ М». № 2004103040/15; заявл. 04.02.04, опублик. 27.07.05. Бюл. № 21. 9 с.

11. Третьяков Н. Н., Кошкин Е. И., Макрушин Н. М. Физиология растений и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 1998. С. 640.
12. Фёдорова А. И., Никольская А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. вузов. М.: Владос, 2003. 320 с.

References

1. Bezrukova M. V. i dr. Vliyanie salitsilovoi kisloty na sodержanie gormonov v kornyakh i rost prorostkov pshenitsy pri vodnom defitsite // *Agrokhimiya*. 2001. S. 51–54.
2. Gavrilenko V. F., Ladygina M. E., Khandovina L. M. Bol'shoi praktikum po fiziologii rastenii. Fotosintez. Dykhanie. M.: Vyssh. shk., 1975. 392 s.
3. Dulin A. F. Vozmozhnosti ispol'zovaniya novogo fitogormona v regulyatsii prorastaniya semyan dal'nevostochnykh vidov rastenii // *Uchenye zapiski ZabGGPU im. N. G. Chernyshevskogo. Ser. «Estestvennye nauki»*. 2010. № 31 (30). S. 116–120.
4. Ibragim A. Vliyanie salitsilovoi kisloty na soleustoichivost' prorostkov pshenitsy sorta SNAM-6 // *Izv. TSKhA*. 2001. S. 96–102.
5. Klein R. M., Klein D. T. Metody issledovaniya rastenii. M.: Kolos, 1974. 527 s.
6. Kolupaev Yu. E., Karpets Yu. V. Salitsilovaya kislota i ustoichi-vost' rastenii k abioticheskim stressoram // *Visn. Kharkivskogo natsional'nogo agrarnogo universitetu. Ser. «Biologiya»*. 2009. S. 19–39.
7. Kuznetsov V. V., Dmitrieva G. A. Fiziologiya rastenii: uchebnik dlya vuzov. M.: Vyssh. shk., 2005. 736 s.
8. Maksimov I. V., Cherepanova E. A. Vliyanie salitsilovoi kisloty na aktivnost' peroksidazy v sovместnykh kul'turakh kallusov pshenitsy s vzbuditelem tverdoi golovni // *Fiziologiya rastenii*. 2004. T. 51. № 4. S. 534–538.
9. Nikolaeva M. G., Razumova M. V., Gladkova V. N. Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhся semyan. L.: Nauka, 1985. 232 s.
10. Rostreguliruyushchii kompleks, sposob ego polucheniya, preparat na ego osnove i primeneniye v sel'skokhozyaistvennoi praktike / N. N. Malevanaya; zayavitel' i patentoobladatel' Nekommercheskoe nauch-no-proizvodstvennoe partnerstvo «NEST M». № 2004103040/15; zayavl. 04.02.04, opubl. 27.07.05. Byul. № 21. 9 s.
11. Tret'yakov N. N., Koshkin E. I., Makrushin N. M. Fiziologiya rastenii i biokhimiya sel'skokhozyaistvennykh rastenii. M.: Kolos, 1998. S. 640.
12. Fedorova A. I., Nikol'skaya A. N. Praktikum po ekologii i okhrane okruzhayushchei sredy: ucheb. posobie dlya stud. vuzov. M.: Vlados, 2003. 320 s.

Статья поступила в редакцию 23.10.2013

УДК 581.5
ББК Е 5

Оксана Леонидовна Цандекова,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Институт экологии человека
Сибирского отделения Российской академии наук
(Кемерово, Россия), e-mail: lusedelnikova@yandex.ru
Людмила Леонидовна Седельникова,
доктор биологических наук,
Центральный сибирский ботанический сад
Сибирского отделения Российской академии наук
(Новосибирск, Россия), e-mail: lusedelnikova@yandex.ru

Содержание общей серы в листьях некоторых травянистых многолетников в условиях г. Новосибирска

Работа выполнена в Институте экологии человека СО РАН и Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН. Представлены результаты изучения аккумулирующей способности листьев декоративных растений в условиях городской среды. В условиях Академгородка основным источником загрязнения является автотранспорт. Проанализированы данные влияния загрязнения автотранспорта на содержание общей серы в листьях декоративных многолетников. Определена аккумулирующая способность листьев у 12 видов растений в условиях городской среды. Выявлена видовая специфика в накоплении серы у декоративных растений. Отмечено высокое содержание серы у *Iris*, *Hemerocallis*, *Hosta* вблизи автотранспорта в июле месяце. Определено высокое поглощение серы у *Hemerocallis* и *Hosta* в период цветения, а *Iris* в период отцветания. Полученные результаты могут быть использованы в экологическом мониторинге городской среды.

Ключевые слова: ирис, лилейник, хоста, лист, аккумуляция, сера, Западная Сибирь.

Oksana Leonidovna Tsandekova,
Candidate of Agriculture,
Institute of Human Ecology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science
(Kemerovo, Russia), e-mail: lusedelnikova@yandex.ru
Lyudmila Leonidovna Sedelnikova,
Doctor of Biology,
Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science
(Novosibirsk, Russia), e-mail: lusedelnikova@yandex.ru

Contents of the Common Sulphur in the Leafs of Perennial Plants in the Conditions of Novosibirsk

The work was performed in the Institute of human ecology of the SB RAS and Central Siberian botanic garden of the SB RAS. The result of the research on accumulation ability of ornamental plants leafs in the conditions of urban environment is presented. In the conditions of Academic town the major source of pollution is motor vehicles. The data of the influence of motor transport pollution on the contents of common sulphur of ornamental perennial plants leafs were analyzed. The accumulation ability of leafs of twelve species in the condition of urban environment were defined. Species specificity in accumulating of the sulphur in ornamental plants has been revealed. The high content of the sulphur at *Iris*, *Hemerocallis*, *Hosta* near the motor transport in July has been marked. The high absorption of the sulphur at *Hemerocallis* and *Hosta* in flowering period and *Iris* in fading period is determined. The obtained data can be used in ecological monitoring of urban environment.

Keywords: *Iris*, *Hemerocallis*, *Hosta*, leaf, accumulation, sulphur, West Siberia.

С увеличением развития автомобильного транспорта существенно обострилась проблема воздействия его на окружающую среду. Выхлопные газы автотранспорта выделяют более двухсот соединений загрязняющих веществ. К числу наиболее опасных и распро-

страненных загрязнителей атмосферы относятся газообразные соединения серы. Сернистый газ адсорбируется на поверхности растения, в основном на его ассимиляционных органах, и является причиной различных морфофизиологических повреждений. При длительном воздействии сернистого газа подавляется рост и развитие растений, образуются некрозы на листьях, что приводит к снижению их декоративности, преждевременному старению и отмиранию. Растения способны усваивать газообразные токсиканты, накапливать их, выделять в неизменном виде, вовлекать в метаболизм веществ, тем самым понижать их концентрацию в окружающей среде [1; 2]. В связи с этим возникает необходимость проведения постоянного мониторинга за поступлением и распределением загрязнения в городских условиях. Работы по влиянию техногенного загрязнения на растения проводятся в Европейской части России, на Урале, в Кузбасском угольном бассейне и урбанизированных районах Восточного Забайкалья [4–6; 8; 10]. Из работ [11; 12] известно о повышенных показателях серы, азота и тяжелых металлов у сосудистых растений за рубежом. В основном сведения касаются влияния автотранспортной нагрузки на поглотительную способность древесно-кустарниковых растений. Недостаточно данных об аккумулялирующей способности декоративных травянистых многолетников, которые используются в озеленении городов, сёл и посёлков.

Цель исследований – изучение содержания общей серы в листьях некоторых декоративных многолетников в условиях автотранспортной нагрузки.

Материалы и методы. Работа проведена в 2011–2012 гг. в Институте экологии человека СО РАН и Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН. В работе использованы объекты из семейства Iridaceae – *Iris hybrida* (ирис гибридный); Nemerocallidaceae – *Nemerocallis citrine* Varoni – Красоднев лимонно-жёлтый, *H. middendorffii* Trautv. et Mey, – К. Миддендорфа, *H. minor* Mill. – К. малый, *H. hybrida* (сорт *Speak ty me* – Спик ту ми, *Bamby Doll* – Бэмби Долл); Hostaceae – *Hosta sieboldiana*, syn. *H. glauca* (Hook.) Engl. (Х. Зибольда), *H. albo-marginata* (Hook.) Nyl. – Х. белоокаймлённая, *H. lancifolia* Engl. – Х. ланцетолистная, *H. fortunei* (Baker) Bailey – Х. Форчуна, *H. decorata* Baley – Х. декоративная, *H. crispula* F. Maekawa – Х. курчавая [3]. Это корневищные длительноvegetирующие, летнее-осеннецветущие многолетники, широко используемые в озеленении [9]. Для анализа в 2012 г. взяты надземные органы (листья): в период массового отрастания (07–19.06), цветения (23.07–26.07), плодоношения и осенней вегетации (25.09–27.09) для видов рода *Hosta*. Для *Iris hybrida* – в период цветения (07–10.06), отцветания и начала плодоношения (23.07–25.07), осенней вегетации (14.10). Образцы видов из рода *Nemerocallis* отобраны в период цветения (07.06–19.06), плодоношения (27.07). Для *H. hybrida* их брали в период весеннего отрастания (07.06), массового цветения (25.08–30.08), отцветания и начала плодоношения (16.09–25.09). Контролем служили особи, выращиваемые на экспозиционном участке лаборатории интродукции декоративных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Участок расположен в районе п. Кирово, Приобский округ, лесостепная климатическая провинция, в 30–50 м от дороги второстепенного значения. Использовано два варианта: 1 – контроль, 2 – растения в городских условиях вблизи автомагистрали по ул. Российской (Научный центр СО РАН, Академгородок). Образцы высушивали, перемалывали в молотилке до мелкой фракции. В фиксированных и измельчённых листьях определяли количественное содержание общей серы – спектрофотометрическим методом [7]. Анализы проведены в лаборатории экологического биомониторинга Института экологии человека СО РАН (г. Кемерово). Статистический анализ данных выполнен с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1 и Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. Анализ данных по накоплению общей серы в надземных органах *Hosta* показал общие и индивидуальные различия у видов (табл.). Установлено, что содержание серы у *H. lancifolia* наибольшее в период цветения как в контроле, так и вблизи автодороги по ул. Российской (0,417 % и 0,443 % соответственно). Наличие серы в листьях к осени понижается, однако её в 3 раза больше в городских условиях, чем в

контроле. Для *H. fortunei* характерна такая же закономерность, только для образцов в зоне автотранспортной нагрузки. У контрольных образцов этого вида содержание серы понижено в 2 раза в период цветения по сравнению с периодом массового отрастания. Тогда как содержание серы в листьях опытных образцов было в 2 раза больше, чем в контроле. Такая же тенденция отмечена у опытных и контрольных особей *H. sieboldiana*. Причём самое высокое содержание серы (0,533 %) определено в листьях в период массового цветения этого вида по ул. Российской.

Таблица

Динамика накопления общей серы в листьях некоторых видов хост,
% массы сухого вещества (средние данные за 2012 г.)

Вариант	Дата (число, месяц)	Фенофаза	S, % массы сухого вещества, M±m
<i>Hosta lancifolia</i>			
Контроль	07.06	м. отрастание	0,223±0,023
	27.07	цветение	0,417±0,038
	25.09	плодоношение	0,1±0,009
Опыт	07.06	м. отрастание	0,287±0,019
	23.07	цветение	0,443±0,012
	25.09	плодоношение	0,39±0,014
<i>Hosta fortunei</i>			
Контроль	18.06	м. отрастание	0,238±0,012
	27.07	цветение	0,137±0,019
	25.09	плодоношение	0,275±0,043
Опыт	19.06	м. отрастание	0,208±0,002
	23.07	цветение	0,445±0,019
	25.09	плодоношение	0,418±0,019
<i>Hosta sieboldiana</i>			
Контроль	18.06	м. отрастание	0,315±0,009
	27.07	цветение	0,238±0,012
	25.09	плодоношение	0,323±0,01
Опыт	18.06	м. отрастание	0,325±0,017
	23.07	цветение	0,533±0,013
	25.09	плодоношение	0,347±0,006

Примечание. М. отрастание – массовое, опыт – вблизи автотранспорта по ул. Российской.

Возможно, некоторое понижение содержания серы в надземных органах *Hosta* в период цветения связано с их перераспределением в подземные органы (корневища), которые также участвуют в накоплении серы. Очевидно, подвижное распределение серы по органам в соответствии с фенофазами развития *Hosta* следует в дальнейшем проанализировать. Сравнение результатов содержания серы 2011 г. и 2012 г. в конце осенней вегетации (25.09) показало, что наибольшее накопление серы в листьях *H. sieboldiana*. В 2011 г. накопление серы (0,521 %) больше у *H. albo-marginata* в 2011 г., чем в 2012 г. (рис. 1).

Сравнительные показания содержания серы у видов и сортов *Hemerocallis* в период массового цветения и начала отцветания в июле (27.07.12 г.) в местах автомобильной нагрузки по ул. Российской имели некоторые характерные особенности. Отмечено возрастание серы от 0,09 % (*Speak ty me*) до 0,223 % (*H. minor*). Причём содержание серы у видов *H. middendorffii*, *H. citrine*, *H. minor* в 1,5–2 раза больше (рис. 2).

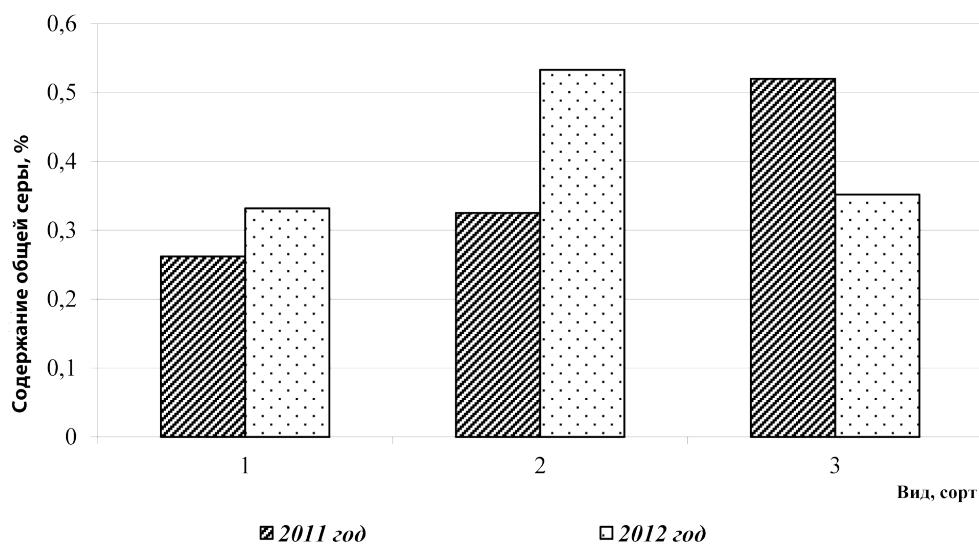


Рис. 1. Содержание общей серы в листьях *Hosta lancifolia* (1), *H. sieboldiana* (2), *H. albo-marginata* (3)

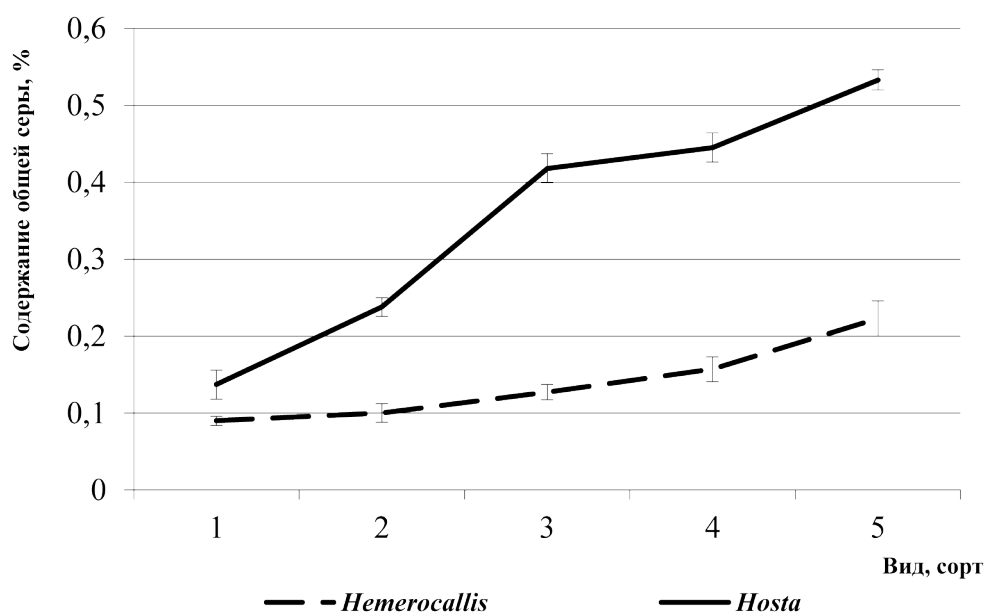


Рис. 2. Сравнительное содержание общей серы в листьях *Hemerocallis* и *Hosta*

Примечание. *Hemerocallis*: 1 – контроль *Speak ty me*, 2 – *Bamby Doll*, 3 – *H. middendorffii*, 4 – *H. minor*, 5 – *H. citrine*; *Hosta*: 1 – контроль *Hosta lancifolia*, 2 – *H. fortunei*, 3 – *H. crispula*, 4 – *H. albo-marginata*, 5 – *H. sieboldiana*.

Установлено, что аккумулирующая способность серы наибольшая у *H. citrine* (0,222 %) и *H. Minor* (0,162 %), которые повсеместно используются в озеленении, несмотря на недостаточно высокую декоративность. Однако эти виды устойчивы и обладают наибольшей накопительной способностью серы по сравнению с другими видами и сортами. При сравнении показаний содержания серы в листьях *Hosta* и *Hemerocallis* было установлено, что в период цветения (27.07) поглотительная способность листовой поверхности у первых в 2 раза выше, чем у вторых. Причём наибольшие показания (0,445 % и 0,533 %) отмечены соответственно у *H. albo-marginata* и *H. sieboldiana*.

У *Iris hybrida* наблюдали повышенное содержание серы в листьях в местах озеленения, чем в контроле в течение всего периода вегетации (рис. 3). Причём наибольшая аккумуляция серы в листьях была в период отцветания в июле (0,14 % и 0,31 % соответственно) как в контроле, так и в местах автотранспортной нагрузки.

Таким образом, установлено, что исследуемые объекты характеризовались различным накоплением общей серы. В условиях автотранспортной нагрузки по ул. Российской, где сильнее выражено загрязнение оксидами азота и угарным газом, аккумуляционная способность была выше, чем в контроле.

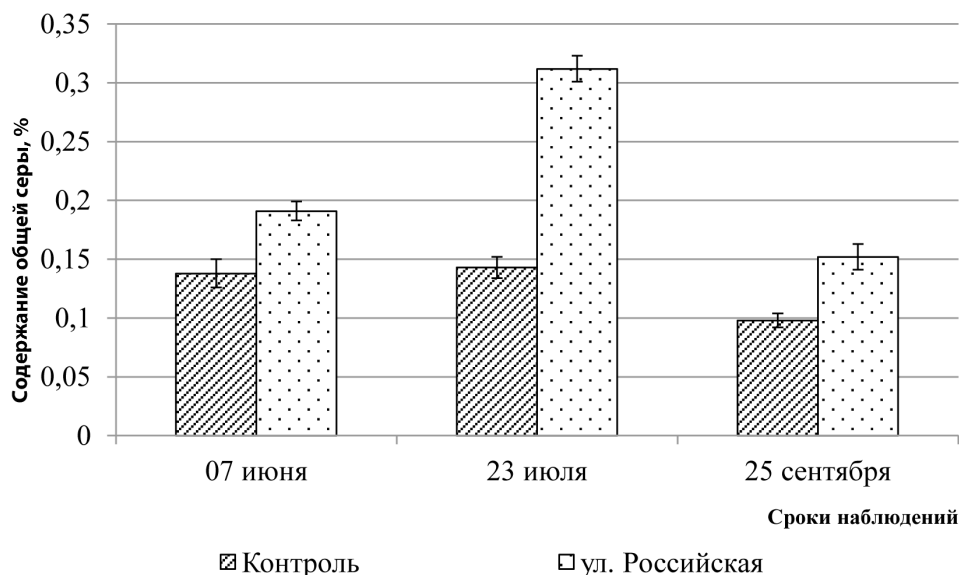


Рис. 3. Накопление общей серы в листьях *Iris hybrida*

Примечание. 07 июня – цветение, 23 июля – отцветание, начало плодоношения, 25 сентября – осенняя вегетация (вегетационный период 2012 г.).

Выводы. 1. Установлена видоспецифичность содержания серы в листьях декоративных травянистых многолетников из родов *Hosta*, *Iris*, *Hemerocallis*, произрастающих вблизи главной автотранспортной магистрали по ул. Российской (Научный центр, Академгородок).

2. Накопление общей серы у видов рода *Hosta* в 2 раза больше, по сравнению с *Hemerocallis*, *Iris hybrida* и контролем.

3. Наибольшая аккумуляционная способность серы отмечена в местах автотранспортной нагрузки в летний (июльский) период вегетации у всех представителей *Hosta*, *Iris*, *Hemerocallis*.

4. Количественное накопление общей серы в листьях травянистых растений можно использовать в качестве информативного параметра для фитоиндикации и оценки состояния в условиях загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта.

Список литературы

1. Алексеев Ю. В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 142 с.
2. Барахтенова Л. А., Николаевский В. С. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений. Новосибирск: Наука, 1988. 85 с.
3. Декоративные травянистые растения. Л.: Наука, 1977. 458 с.
4. Кайдорина В. А. Влияние выбросов автотранспорта на синтез первичных и вторичных метаболитов в листьях рябины сибирской // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: материалы II Междунар. конф. Кемерово, 2009. С. 60–63.

5. Копылова Л. В. Накопление тяжёлых металлов в древесных растениях на урбанизированных территориях Восточного Забайкалья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2012. 23 с.
6. Матвеев Н. М., Павловский В. А., Прохорова Н. В. Экологические основы аккумуляции тяжёлых металлов сельскохозяйственными растениями в лесостепном и степном Поволжье. Самара: СУ, 1997. 220 с.
7. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
8. Мишкина Н. М. Оптимизация содержания калия в органах однолетних травянистых растений при загрязнении почв тяжёлыми металлами // Вопр. экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: сб. тр. Всерос. конф. Самара, 1999. С. 125–131.
9. Седельникова Л. Л. Роль интродукционных исследований в озеленении городов Сибири // Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. Чита, 2009. С. 226–229.
10. Цандекова О. Л. Влияние загрязнения выбросов автотранспорта на содержание общего азота в листьях рябины сибирской // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов: материалы II Междунар. конф. Кемерово, 2009. С. 88–90.
11. Element accumulation in boreal bryophytes, lichens and vascular plants exposed to heavy metal and sulfur deposition in Finland / M. Salemaa a. u. // Science of The Total Environment. 2004. Vol. 324. P. 141–160.
12. Wannaz E. D., Zygadlo J. A., Pignata M. L. Air pollutants effect on monoterpenes composition and foliar chemical parameters in *Schinus areira* L. // Science of The Total Environment. 2003. Vol. 305. P. 177–193.

References

1. Alekseev Yu. V. Tyazhelye metally v pochvakh i rasteniyakh. L.: Agropromizdat, 1987. 142 s.
2. Barakhtenova L. A., Nikolaevskii V. S. Vliyanie sernistogo gaza na fotosintez rastenii. Novosibirsk: Nauka, 1988. 85 s.
3. Dekorativnye travyanistye rasteniya. L.: Nauka, 1977. 458 s.
4. Kaidorina V. A. Vliyanie vybrosov avtotransporta na sintez pervichnykh i vtorichnykh metabolitov v list'yakh ryabiny sibirskoi // Problemy promyshlennoi botaniki industrial'no razvitykh regionov: materialy II Mezhdunar. konf. Кемерово, 2009. S. 60–63.
5. Kopylova L. V. Nakoplenie tyazhelykh metallov v drevesnykh rasteniyakh na urbanizirovannykh territoriyakh Vostochnogo Zabaikal'ya: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Ulan-Ude, 2012. 23 s.
6. Matveev N. M., Pavlovskii V. A., Prokhorova N. V. Ekologicheskie osnovy akkumulyatsii tyazhelykh metallov sel'skokhozyaistvennyimi rasteniyami v lesostepnom i stepnom Povolzh'e. Samara: SU, 1997. 220 s.
7. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rastenii. L.: Agropromizdat, 1987. 430 s.
8. Mishkina N. M. Optimizatsiya sodержaniya kaliya v organakh jedno-letnikh travyanistykh rastenii pri zagryaznenii pochv tyazhelyimi metallami // Vopr. ekologii i okhrany prirody v lesostepnoi i stepnoi zonakh: sb. tr. Vseros. konf. Samara, 1999. S. 125–131.
9. Sedel'nikova L. L. Rol' introduktsionnykh issledovaniy v ozelenenii gorodov Sibiri // Problemy ozeleneniya gorodov Sibiri i sopredel'nykh territorii: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Chi-ta, 2009. S. 226–229.
10. Tsandekova O. L. Vliyanie zagryazneniya vybrosov avtotransporta na sodержanie obshchego azota v list'yakh ryabiny sibirskoi // Problemy promyshlennoi botaniki industrial'no razvitykh regionov: materialy II Mezhdunar. konf. Кемерово, 2009. S. 88–90.
11. Element accumulation in boreal bryophytes, lichens and vascular plants exposed to heavy metal and sulfur deposition in Finland / M. Salemaa a. u. // Science of The Total Environment. 2004. Vol. 324. P. 141–160.
12. Wannaz E. D., Zygadlo J. A., Pignata M. L. Air pollutants effect on monoterpenes composition and foliar chemical parameters in *Schinus areira* L. // Science of The Total Environment. 2003. Vol. 305. P. 177–193.

Статья поступила в редакцию 13.06.2013

ЗООЛОГИЯ ZOOLOGY

УДК 597.1. 591
ББК 28.693.32

Валерий Павлович Горлачёв,
доктор педагогических наук, профессор,
Забайкальский государственный университет
(Чита, Россия): e-mail: valeriigorlachev@mail.ru

Евгения Павловна Горлачёва,
старший научный сотрудник,
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук
(Чита, Россия): e-mail: gorl_iht@mail.ru

Некоторые аспекты биологии ротана *Percottus glenii* – чужеродного вида в бассейне реки Шилка¹

В составе ихтиофауны Забайкальского края ротан отсутствовал. Начиная с конца прошлого столетия, отмечено его появление в водоёмах Верхнеамурского бассейна, в том числе и в р. Шилка. Изучены условия обитания ротана в р. Шилка, его морфологические признаки, размерно-весовой состав, упитанность, особенности питания. Отмечены отличия пластических признаков ротана из разных водотоков бассейна р. Шилка. Оценка ростовых показателей ротана свидетельствует о его пластичности и широких адаптационных возможностях.

Особенностью питания ротана является его высокий экологический диапазон, что позволяет ротану использовать различные кормовые организмы и довольно быстро переходить от хищного питания к эврифагии. Показано, что в водоёмах бассейна р. Шилка ротан быстро размножается, достигает высокой численности и способен нанести огромный вред аборигенной ихтиофауне, среди которой отмечаются ценные и эндемичные рыбы.

Ключевые слова: ротан, р. Шилка, Верхнеамурский бассейн, ихтиофауна, морфологические признаки, размерно-весовой состав, упитанность, особенности питания, значение ротана.

Valery Pavlovich Gorlachyov,
Doctor of Pedagogy, Professor,
Transbaikal State University
(Chita, Russia), e-mail: valeriigorlachev@mail.ru

Evgenia Pavlovna Gornachyova,
Senior Researcher,
Institute of Natural Resources of Ecology and Cryology
Siberian branch of the Russian Academy of Sciences
(Chita, Russia), e-mail: gorl_iht@mail.ru

Some Aspects of the Amur Sleeper Biology (*Percottus glenii*) – Alien Specie in the River Shilka Basin

The Amur sleeper was missed in the ichthyofauna of Transbaikal Siberia. Its appearance was noticed in the waters of the Upper Amur basin, including the Shilka River at the end of the last century. Habitability conditions of the Amur sleeper in the Shilka, its morphological features, its size and weight characteristics, its fatness and peculiarities of its feeding were researched. The study reveals some differences in the metrical features of the Amur sleeper in different water tracks of the Shilka. Size estimation shows that the Amur sleeper is flexible and possesses great adaptive capabilities.

¹Работа выполнена за счёт средств ЗабГУ по теме «Формирование инвазийного Забайкальского ареала ротана в Верхнеамурском бассейне».

Feeding peculiarities of the Amur sleeper are characterized by a wide ecological range enabling it to feed on diverse fodder organisms and promptly switch from carnivorous to euryphagous type of feeding. The study shows that in the water bodies of the Shilka basin the Amur sleeper reproduces fast, reaches great numbers and is able greatly to damage the aboriginal ichthyofauna that contains valuable and endemic fish species.

Keywords: Amur sleeper, the Shilka, the Upper Amur basin, ichthyofauna, morphological features, weight and size characteristics, fatness, peculiarities of feeding, commercial fishing importance.

Ротан (*Perccottus glenii*) обладает значительной способностью к расселению и может оказывать значительное воздействие на сообщества гидробионтов и рыб. Он является представителем немногочисленного по числу видов семейства Odontobutidae, эндемичного для Восточной и Юго-Восточной Азии [12].

В составе ихтиофауны Забайкальского края ранее данный вид отсутствовал [9]. Однако начиная с конца прошлого столетия началось его проникновение в водоёмы Верхнего Амура [3], в том числе и в бассейн р. Шилка. Эта река левая составляющая Амура. Она начинается от слияния р. Ингода и Онон у с. Онон Шилкинского района. Длина реки – 560 км, площадь водосбора – 206 тыс. км², из которых 32 тыс. км² приходится на территорию Монголии (верхнее течение Онона) [2]. Шилка в районе с. Покровка соединяется с Аргунью, образуя Амур. Русло р. Шилка извилистое, с множеством островов и песчаных кос, проток и стариц, отмелей. Шилка протекает в северо-восточном направлении и имеет быстрое течение [1; 8].

Ихтиофауна р. Шилка разнообразна. В её составе как обычные широко распространённые виды рыб, так и ценные и эндемичные виды, среди которых ленок, таймень, редко осётр и калуга, которые предпочитают стоять в верхней части плесов, где большая глубина, вода слабо прогревается и остаётся холодной и чистой [5].

Целью данного исследования является изучение ротовых характеристик, питания, морфологии ротана, распространившегося в бассейне р. Шилка.

Материалы и методы. Материалами для работы послужили сборы ротана в количестве 140 экз. (июнь 2013 г.), проведённые в водоёмах бассейна р. Шилка, расположенных в устье р. Кия, протоках и старицах, недалеко от с. Савватеево, и в притоках – реках Нерча и Ульдурга. Определение биологических показателей и анализ питания проводились согласно стандартным методикам [10]. Материал по морфометрии ротана обработан по методике И. Ф. Правдина (1966), в основном на свежем материале [11].

Результаты и их обсуждение. *Распространение.* До конца прошлого столетия в составе ихтиофауны Забайкальского края данный вид отсутствовал. Однако с конца прошлого столетия началось инвазийное проникновение ротана в водотоки Верхнего Амура [3].

Точное время появления ротана в р. Шилка неизвестно. При работах, проведённых в 1987–1988 гг. лабораторией водных экосистем ИПРЭК СО РАН по оценке ихтиофауны р. Шилка в связи с проектированием Шилкинского гидроузла, данный вид не обнаружен. Впервые ротан был зарегистрирован нами в бассейне р. Шилка в 2007 г. в р. Ульдурга, которая впадает в р. Нерча [7]. В 2013 г. ротан встречался регулярно как в самой реке, так и многочисленных протоках, курьях, заливах, устьях притоков. Ротан предпочитает мелководные участки водотоков, с замедленным течением и обильным развитием растительности.

В связи с быстрым распространением ротана, одного из агрессивных представителей чужеродных видов, представляет интерес изучение некоторых аспектов его биологии в новых условиях обитания. Рост рыб – это один из важнейших механизмов адаптации отдельных особей и популяции в целом к существованию в водоёме. Оценка ротовых показателей ротана в новом ареале позволила выявить пластичность и адаптационные возможности вида к условиям окружающей среды.

Размерный ряд ротана в бассейне р. Шилка характеризовался широким диапазоном и был представлен как младшевозрастными группами рыб, так и особями крупных размеров (рис. 1).

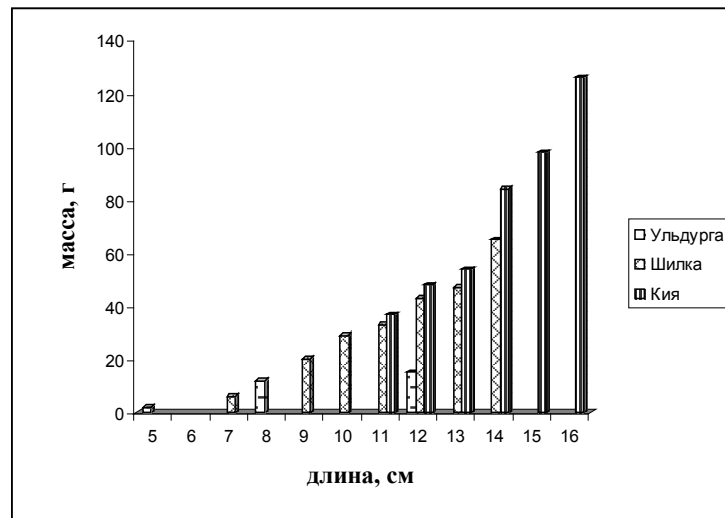


Рис. 1. Линейно-весовой рост ротана из бассейна р. Шилка

Анализ линейно-весаого роста показал, что даже в водоёмах одного бассейна ротан растёт неравномерно. Наиболее медленный рост ротана отмечен в р. Ульдурга, относящейся к водотокам полугорного типа. Быстрее всего ротан рос в р. Кия. На это указывают и показатели упитанности рыб, которые были самыми высокими в р. Кия (рис. 2).

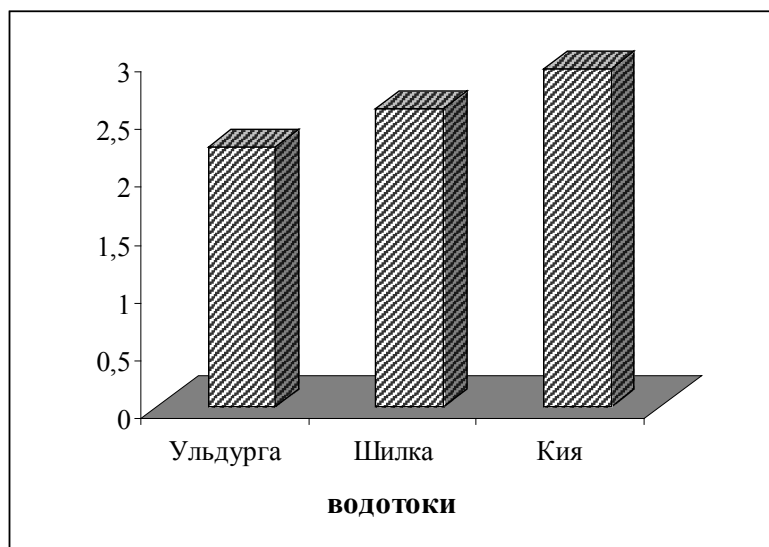


Рис. 2. Упитанность по Фультону ротана бассейна р. Шилка

При исследовании коэффициента упитанности по Фультону было установлено, что он не отличался от таковых показателей в его естественном ареале. Возможно, более низкие показатели длины, массы и упитанности ротана в р. Шилка связаны с тем, что значительная часть популяции находилась в преднерестовом состоянии.

Особенностью питания ротана является его высокая экологическая пластичность, что позволяет ему использовать различные кормовые организмы и довольно быстро переходить от хищного типа питания к эврифагии. Состав пищи ротана из бассейна р. Шилка в период наблюдений был сравнительно беден. Это, очевидно, связано с паводковыми явлениями и бедностью кормовой базы. В летний период 2013 г. в бассейне р. Шилка ротан,

помимо собственной молоди, питался горчаком, голяном Лаговского, большое значение для него имели моллюски и личинки хирономид. В рационе из р. Ульдурга преобладали личинки подёнок и веснянок [6] (рис. 3).

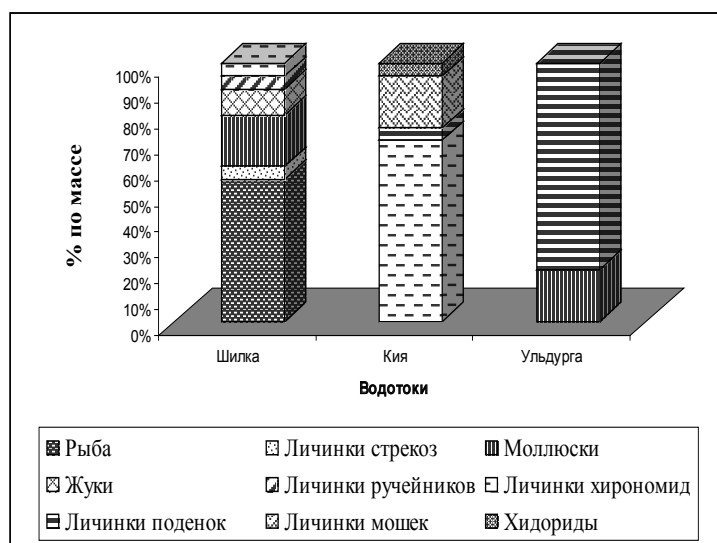


Рис. 3. Состав пищи ротана в % по массе в бассейне р. Шилка

Проведена оценка морфологических показателей ротана в бассейне р. Шилка. Сравнительный анализ морфологических признаков ротана показал, что отмечены отличия пластических признаков из разных водотоков (рис. 4).

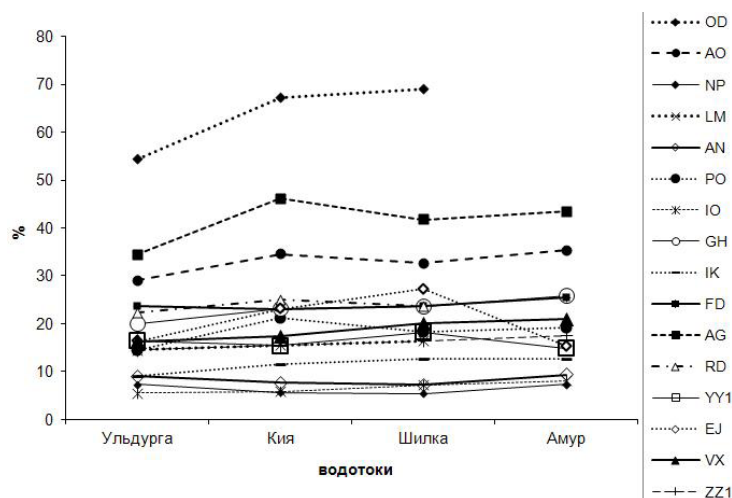


Рис. 4. Морфологические признаки ротана различных водотоков: OD – длина туловища; AO – длина головы; NP – диаметр глаза; LM – высота головы у затылка; AN – длина рыла; PO – заглазничный отдел головы; GH – наибольшая высота тела; IK – наименьшая высота тела; FD – длина хвостового стебля; AG – антедорсальное расстояние; RD – постдорсальное расстояние; YY₁ – длина основания A; EJ – наибольшая высота A; VX – длина P; ZZ₁ – длина V

Выявленные отличия в основном касались показателей длины туловища, хвостового стебля, длины головы, антедорсального расстояния, наибольшей высоты анального плавника.

Проведена оценка плодовитости ротана в водотоках р. Шилка, которая колебалась от 1800 до 2125 шт. и составила в среднем 1963 икринки. В нативном ареале плодовитость ротана составляла 1000 икринок. Следует обратить внимание на то, что в протоках визуально отмечалась высокая концентрация мальков ротана. Это свидетельствует о том, что условия для выживания молоди ротана в водотоках бассейна р. Шилка благоприятны.

Таким образом, проведённые исследования показали, что ротан в новых водоёмах бассейна р. Шилка быстро размножается, достигает высокой численности и способен наносить огромный вред аборигенной ихтиофауне. Высокая приспособляемость ротана к новым условиям обитания, пластичность в использовании различных кормовых объектов и отсутствие пресса хищников являются основными причинами успешного распространения инвазийного вида по бассейну р. Шилка. Выявленные особенности биологии ротана позволяют ему завоевывать всё новые и новые биотопы и биоценозы, что способствует продолжению расширения ротана не только в бассейне р. Шилка, но и в других водных экосистемах Забайкальского края. Это требует разработки срочных мер по регуляции его численности.

Список литературы

1. География Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Чита: Поиск, 2001. 326 с.
2. Голиков В. Водоёмы и рыбы Забайкалья. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1976. 77 с.
3. Горлачёва Е. П., Афонин А. В., Горлачёв В. П. О современном ареале ротана *Perccottus glenii* в Верхнеамурском бассейне // Вопр. ихтиологии. 2008. № 5. Вып. 48. С. 710–711.
4. Горлачёва Е. П. Питание ротана в Верхнеамурском бассейне // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 287–293.
5. Горлачёва Е. П., Афонин А. В. Осетровые в Верхнеамурском бассейне // Рыбоводство и рыбное хозяйство. № 6. С. 24–29.
6. Горлачёва Е. П. Питание ротана в *Perccottus glenii* в Верхнеамурском бассейне // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 287–293.
7. Горлачёва Е. П., Афонин А. В. Проблема внедрения чужеродных видов рыб в Верхнеамурском бассейне // Современные проблемы экологической безопасности трансграничных регионов. Новосибирск: Наука, 2013. С. 146–157.
8. Кремнев А. Читинская область. Чита: Читинск. кн. изд-во, 1959. 159 с.
9. Карасёв Г. Л. Рыбы Забайкалья. Новосибирск: Наука; Сиб. отд-ние, 1987. 295 с.
10. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
11. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 375 с.
12. Нельсон Д. Рыбы мировой фауны. М.: ЛИБРИКОМ, 2009. 880 с.

References

1. Geografiya Chitinskoi oblasti i Aginskogo Buryatskogo avtonom-nogo okruga. Chita: Poisk, 2001. 326 s.
2. Golikov V. Vodoemy i ryby Zabaikal'ya. Irkutsk: Vost.-Sib. kn. izd-vo, 1976. 77 s.
3. Gorchacheva E. P., Afonin A. V., Gorchachev V. P. O sovremennom areale rotana *Perccottus glenii* v Verkhneamurskom basseine // Vopr. ikhtiologii. 2008. № 5. Vyp. 48. S. 710–711.
4. Gorchacheva E. P. Pitanie rotana v Verkhneamurskom basseine // Presnovodnye ekosistemy basseina reki Amur. Vladivostok: Dal'nauka, 2008. S. 287–293.
5. Gorchacheva E. P., Afonin A. V. Osetrovye v Verkhneamurskom basseine // Rybovodstvo i rybnoe khozyaistvo. № 6. S. 24–29.
6. Gorchacheva E. P. Pitanie rotana v *Perccottus glenii* v Verkhneamurskom basseine // Presnovodnye ekosistemy basseina reki Amur. Vladivostok: Dal'nauka, 2008. S. 287–293.
7. Gorchacheva E. P., Afonin A. V. Problema vnedreniya chuzherodnykh vidov ryb v Verkhneamurskom basseine // Sovremennye problemy ekologicheskoi bezopasnosti transgranichnykh regionov. Novosibirsk: Nauka, 2013. S. 146–157.
8. Kremnev A. Chitinskaya oblast. Chita: Chitinsk. kn. izd-vo, 1959. 159 s.
9. Karasev G. L. Ryby Zabaikal'ya. Novosibirsk: Nauka; Sib. otd-nie, 1987. 295 s.
10. Metodicheskoe posobie po izucheniyu pitaniya i pishchevykh otnoshenii ryb v estestvennykh usloviyakh. M.: Nauka, 1974. 254 s.
11. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. M.: Pishch. prom-st, 1966. 375 s.
12. Nelson D. Ryby mirovoi fauny. M.: LIBRIKOM, 2009. 880 s.

Статья поступила в редакцию 26.10.2013

УДК 591.524.12
ББК Е 082.31

Ирина Фёдоровна Кривенкова,
кандидат биологических наук, доцент,
Забайкальский государственный университет
(Чита, Россия), e-mail: krivenkova-iren@list.ru

Зоопланктон в водотоках бассейна реки Богוזия Могочинского района Забайкальского края

Представлены первые сведения о зоопланктоне рек Забайкальского края ранее не исследованного участка, расположенного на территории пос. Ключевский Могочинского района. Приведены данные по видовому и количественному составу зоопланктона р. Богוזия и её притока р. Ключи. Исследованы ручьи Алексеевский и Банный (протекающий через пос. Ключевский), являющиеся притоками р. Ключи. Исследовано хвостохранилище, воды которого попадают в р. Ключи. Богוזия относится к Амурскому бассейну, является притоком р. Желтуги, впадающей в р. Шилка. Исследованные объекты сильно нарушены в результате многолетней горнодобывающей деятельности по добыче россыпного золота. Рассчитаны индексы сапробности для рек Ключи, Богוזия. Определены классы качества вод водотоков по составу зоопланктона, являющиеся в данном районе умеренно загрязнёнными водами.

Ключевые слова: притоки р. Богוזия, р. Ключи, зоопланктон, сапробность, качество воды.

Irina Fyodorovna Krivenkova,
Candidate of Biology, Associate Professor,
Transbaikal State University
(Chita, Russia), e-mail: krivenkova-iren@list.ru

Zooplankton in Waterways of the River Boguziya Basin in Mogocho District of Zabaikalsky Krai

The article presents the first data on Zabaikalsky territory rivers zooplankton of previously unexplored area located in the village Klyuchevsky of Mogocho district. The author presents data on the species and quantitative composition of the zooplankton of the river Boguziya and its tributary the Klyuchi river.

The Alekseevsky creek and the Banny creek flowing through the village Klyuchevsky were investigated. They are tributaries of the Klyuchi, as well as tailings, whose water flow into the river Klyuchi. The Boguziya river belongs to the Amur basin and is a tributary of the river Zheltugai flowing into the river Shilka. The studied objects are strongly violated as a consequence of alluvial long-term mining. Saprobic indices were calculated for the rivers the Klyuchi, the Boguziya. The classes of the water quality of watercourses in composition of zooplankton were defined; the water in this area is moderately polluted.

Keywords: tributaries of the Boguziya, the Klyuchi, zooplankton, saprobity, water quality.

Впервые исследован зоопланктон рек, расположенных на территории Могочинского района в квадрате N 53° 28'–53° 34' E 119°22'–119°30'. Исследования были проведены на р. Богוזия, р. Ключи и её притоках. Цель работы – изучение видового разнообразия и количественного развития сообществ зоопланктона.

Материалы и методы. В статье приведены материалы по зоопланктону, собранные в июне и августе 2013 г. на р. Ключи и её притоках: ручье Алексеевском, Банном, Средние Ключи, Прямые Ключи и на р. Богוזия. Произведён отбор зоопланктонных проб на 17 станциях. Количественные пробы в водотоках отбирали 10-литровым ведром, процеживая 100 литров воды через планктонный сачок (конус из мельничного газа с размером ячеи 70–100 мкм) с последующей фиксацией 70-процентным этиловым спиртом. Качественные пробы отбирались сетью Апштейна в разных участках водотока, а также на затопляемой

водосборной территории рек, являющихся районами формирования потамопланктона. В хвостохранилище количественные пробы отбирались сетью Джели. Обработка материала проводилась по общепринятым стандартным гидробиологическим методикам [2; 4,]. При переходе от численности к биомассе использовались уравнения зависимости массы тела животного от его длины [1]. Индексы сапробности вод рассчитывались по методу Пантле-Букка в модификации Сладечека [3; 5; 6].

Результаты и их обсуждение. В результате проведённых работ в районе исследования обнаружено 34 таксона, из них 10 видов ветвистоусых ракообразных, 16 видов веслоногих раков и 8 таксонов коловраток (табл. 1). Количество видов, имеющих вседневное распространение – 10; палеарктов – 8; голарктов – 10 видов. Сапробность установлена для 27 видов. Фауна исследованных водных объектов представлена олигосапробными (4 вида), олиго-бета-мезосапробными (10 видов), бета-олиго-мезосапробными (4 вида), бета-мезосапробными (7 видов) и бета-альфа-мезосапробными (2 вида) организмами.

Таблица 1

Видовой состав коловраток и низших ракообразных в водных объектах Могочинского района за июнь, август 2013 г.

ТАКСОН	Зоогеографическая характеристика	Сапробность	Р. Ключи выше хвостохранилища	Хвостохранилище	Р. Ключи, в 2 км выше устья	Р. Бозузия выше впадения р. Ключи	Р. Бозузия ниже впадения р. Ключи	Ручей Алексеевский	Ручей Банный
Тип ROTIFERA класс Archiorotatoria, Markevich, 1990 отряд Bdelloida Hudson, 1884 семейство Philodinidae Ehrenberg, 1838 род Philodina Ehrenberg, 1830 <i>Philodina</i> sp.		-	+	-	-	+	-	-	-
Класс Eurotatoria Markevich, 1990 отряд Protoramida Markevich, 1990 семейство Testudinellidae Haring, 1913 род Testudinella Bory de St. Vincent, 1826 <i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	К	β	-	-	+	-	-	-	-
Семейство Filiniidae Haring et Myers, 1926 <i>pod Filinia Ehrenberg, 1834</i> <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	К	β - α	+	-	-	-	-	-	-
отряд Transversiramida Markevich, 1990 семейство Euchlanidae Ehrenberg, 1838 род Euchlanis Ehrenberg, 1832 <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	К	O- β	+	-	-	-	-	-	-
<i>E. pyriformis</i> Gosse, 1851	П	O- β	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pod Keratella Bory de St. Vincent, 1822</i> <i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	К	β	-	+	-	-	-	-	-
Отряд Saltiramida Markevich, 1990 семейство Asplanchnidae Eckstein, 1883 род Asplanchna Gosse, 1850 <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	К	β -O	+	-	+	-	+	-	-

Тип ARTHROPODA надкласс Crustacea класс Branchiopoda Latreille, 1816 надотряд Cladocera отряд Аноморпода G. O. Sars, 1865 семейство Daphniidae Straus, 1820 род <i>Simocephalus</i> Schoedler, 1858 <i>Simocephalus vetulus</i> (Müller, 1776)	П	O-β	+	-	+	-	-	-	-
Род <i>Daphnia</i> Müller, 1785 <i>Daphnia longispina</i> Müller, 1785	Г	β	-	+	-	-	-	-	-
Семейство Macrothricidae Norman et Brady, 1867 род <i>Macrothrix</i> Baird, 1843 <i>Macrothrix laticornis</i> (Fischer, 1851)	Г	β-O	-	-	-	-	+	-	-
Семейство Eurycercidae Kurz, 1875 род <i>Eurycercus</i> Baird, 1843 <i>Eurycercus lamellatus</i> (Müller, 1776)	П	O	+	-	+	-	-	-	-
Семейство Chydoridae Dybowski et Grochowski, 1894 подсемейство Chydorinae Dybowski et Grochowski, 1894 род <i>Chydorus</i> Leach, 1816 <i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1785)	К	β	+	+	+	+	+	-	-
Подсемейство Aloninae Frey, 1967 род <i>Alona</i> Baird, 1843 <i>Alona costata</i> Sars, 1862	Г	O-β	+	+	+	-	-	-	-
<i>A. guttata guttata</i> Sars, 1862	К	O-β	+	-	-	+	-	-	-
<i>A. quadrangularis</i> (Müller, 1785)	Г	O-β	+	+	+	-	+	-	-
Род <i>Acroperus</i> Baird, 1843 <i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)	К	O-β	-	-	-	-	+	-	-
Семейство Bosminidae Sars, 1865 род <i>Bosmina</i> Baird, 1850 <i>Bosmina (B.) longirostris</i> (Müller, 1785)	К	β-O	+	-	+	-	+	+	-
Класс Maxillopoda Edwards, 1840 подкласс Copepoda Edwards, 1840 надотряд Podoplea Giesbrecht, 1882 отряд Сyclopoida Burmeister, 1834 семейство Cyclopidae Dana, 1853 подсемейство Eucyclopinae Kiefer, 1927 род <i>Paracyclops</i> Claus, 1893 <i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1853)	П	O-β	-	-	-	-	+	-	-
<i>P. affinis</i> (Sars, 1863)	Г	O	+	-	-	-	-	-	-
Род <i>Ectocyclops</i> Brady, 1904 <i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch, 1838)	К	β-O	+	-	-	-	-	-	-
Род <i>Eucyclops</i> Claus, 1893 <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	К	β	+	-	+	-	-	-	-
Подсемейство Сyclopinae Burmeister, 1834 род <i>Cyclops</i> Claus, 1893 <i>Cyclops kolensis</i> (Lilljeborg, 1901)	Г	β	+	+	+	+	+	-	-
<i>C. vicinus</i> (Uljanin, 1875)	П	β-α	+	+	-	-	-	-	-
Род <i>Megacyclops</i> Sars, 1913 <i>Megacyclops gigas</i> (Claus, 1857)	Г	O-β	-	-	+	-	-	-	-

<i>M. latipes</i> (Lowndes, 1927)	П	-	-	-	-	-	-	+	-
Род <i>Acanthocyclops</i> Kiefer, 1927									
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer, 1853)	Г	β	-	-	-	-	-	+	-
<i>A. venustus</i> (Norman & Scott, 1906)	П	-	-	-	+	-	-	+	-
Род <i>Diacyclops</i> Kiefer, 1927									
<i>Diacyclops crassicaudis</i> (Sars, 1863)	Г	-	+	-	-	-	-	+	+
<i>D. languidoides languidoides</i> (Lilljeborg, 1901)	Г	О	+	-	+	-	-	-	-
<i>D. languidus disjunctus</i> (Thalwitzer, 1927)	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Род <i>Mesocyclops</i> Sars, 1913									
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	П	О-β	+	-	-	-	-	-	-
Род <i>Microcyclops</i> Claus, 1893									
<i>Microcyclops varicans</i> (Sars, 1863)	К	О	+	-	-	-	+	-	-
Отряд Harpacticoida Sars, 1903 семейство Canthocamptidae Sars, 1906 подсемейство Canthocamptinae Chappuis, 1929									
			-	+	-	-	+	-	-
Итого: 34 таксона			21	7	14	4	10	6	1

Примечание. К – космополит; П – палеаркт; Г – голаркт. Показатели сапробности: О – олигосапробность, О-β – олиго-бета-мезосапробность, β-О – бета-олиго-мезосапробность, β – бета-мезосапробность, β-α – бета-альфа-мезосапробность.

Зоопланктон р. Ключи до хвостохранилища имел наибольшее видовое разнообразие – 21 вид, а также наибольшую численность и биомассу среди водотоков данного района. В июне доминирующим видом являлся *Cyclops kolensis* на 1–3 копеподитной стадии развития, в августе – *Bosmina longirostris* (56 % от общей численности). Индекс сапробности составил 1,64 в июне и 1,55 в августе, что соответствует бета-олиго-мезосапробной зоне – III классу вод.

Доминирующими видами в хвостохранилище являлся пелагофильный полиоксибионт бета-мезосапробный веслоногий рак *C. kolensis* и коловратка *Keratella quadrata*, являющаяся бета-мезосапробом. Индекс сапробности в июне и августе 2013 г. составил 1,75 и 1,85, что соответствует III классу вод – умеренно-загрязнённым. Зоопланктон в хвостохранилище находился в угнетённом состоянии, численность и биомасса организмов была очень низкой (табл. 2). Видовое разнообразие представлено 6 видами.

Зоопланктон р. Ключи в 2 км от устья (участок, расположенный ниже хвостохранилища) в июне представлен *Cyclopoidea* на науплиальной и копеподитной стадии развития. Отмечались единичные представители рода *Diacyclops*. В августе индекс сапробности в р. Ключи ниже хвостохранилища составил 1,55, что соответствует бета-олигосапробной зоне. Доминирующим видом являлся бактериофаг *B. longirostris*, субдоминирующим *Chydorus sphaericus*. Видовое разнообразие данного участка реки представлено 14 видами.

Зоопланктон не обнаружен в притоках р. Ключи: Прямые Ключи (t = 3,6 °C), Средние Ключи (t = 4,2 °C), руч. Безымянный (t = 2,8 °C).

В р. Богузия (ниже впадения р. Ключи, t = 10,8 °C) среди ветвистоусых ракообразных отмечалось семейство Chydoridae, доминирующим видом являлся детритофаг *C. sphaericus*, являющийся космополитом и относящийся к бета-мезосапробным организмам [3]. В июне в реке доминировали копеподитные стадии развития веслоногого рака *C. kolensis*. Единично встречались фитофильные ветвистоусые рачки *Macrothrix laticornis* и *Acroperus harpae*. Индекс сапробности в августе в р. Богузия составил 1,66, что соответствует бета-олиго-мезосапробной зоне. За июнь индекс сапробности не рас-

считывался, в связи с малым количеством видов, встреченных в реке. В р. Богузия выше впадения р. Ключи ($t = 8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) видовой состав беден, отмечались единичные экземпляры *C. kolensis*, *C. sphaericus*, *A. guttata*.

Ручей Алексеевский и впадающий в него ручей Банный являются наиболее нарушенными водотоками, принимающими дренажные воды с отвалов пустых пород. В воде этих ручьёв отмечалось высокое содержание гидратных солей меди. В ручье Алексеевском ($t = 8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) встречены единичные экземпляры *Megacyclops latipes* и *Diacyclops languidus disjunctus*, являющиеся редкими видами.

Таблица 2

Показатели численности (N, тыс. экз./м³) и биомассы (B, мг/м³) зоопланктона в водных объектах Могочинского района за июнь, август 2013 г.

Дата	Станция	Rotifera N/B	Copepoda N/B	Cladocera N/B	Всего N/B
07.06.13	Р. Ключи выше хвостохранилища	-	<u>8,46</u> 67,78	<u>0,31</u> 3,16	<u>8,77</u> 70,94
20.08.13	Р. Ключи выше хвостохранилища	<u>0,15</u> 0,62	<u>0,41</u> 12,07	<u>2,36</u> 16,7	<u>2,92</u> 29,39
06.06.13	Хвостохранилище	<u>2,46</u> 0,20	<u>2,55</u> 52,49	-	<u>5,01</u> 52,69
20.08.13	Хвостохранилище	-	<u>0,05</u> 1,56	<u>0,003</u> 0,02	<u>0,053</u> 1,58
07.06.13	Р. Ключи ниже хвостохранилища	-	<u>0,59</u> 1,71	-	<u>0,59</u> 1,71
20.08.13	Р. Ключи ниже хвостохранилища	<u>0,03</u> 0,43	<u>0,01</u> 0,37	<u>0,80</u> 8,99	<u>0,84</u> 9,79
20.08.13	Р. Богузия ниже впадения р. Ключи	-	<u>0,26</u> 3,74	<u>0,52</u> 2,34	<u>0,78</u> 6,08

Примечание. Знак «-» означает, что в пробе отсутствовали организмы зоопланктона.

В целом зоопланктон характеризовался низкими показателями численности и биомассы. В зоопланктоне водотоков доминировали бета-олиго-мезосапробные (37 %) и бета-мезосапробные (26 %) организмы. Зоопланктон представлен видами-индикаторами умеренно-загрязнённых вод, что соответствует III классу качества воды.

Список литературы

1. Балушкина Е. В., Винберг Г. Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных ракообразных // Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука, 1979. С. 169–172.
2. Киселёв И. А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод. М.-Л., 1956. Т. 4. Ч. 1. С. 140–416.
3. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод с приложением списка организмов индикаторов загрязнения. Л.: ЗИН АН СССР, 1974. С. 3–160.
4. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В. А. Абакумова. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 405 с.
5. Цимдинь П. А. Биоценотический анализ экологического состояния малых рек: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1989. 22 с.
6. Sladeczek V. Rotifers as indicators of water quality // Hydrobiologia. 1983. Vol. 100. P. 169–201.

References

1. Balushkina E. V., Vinberg G. G. Zavisimost' mezhdru massoi i dlinoi tela u planktonnykh rakoobraznykh // Obshchie osnovy izucheniya vodnykh ekosistem. L.: Nauka, 1979. S. 169–172.
2. Kiselev I. A. Metody issledovaniya planktona // Zhizn' presnykh vod. M.-L., 1956. T. 4. Ch. 1. S. 140–416.
3. Makrushin A. V. Biologicheskii analiz kachestva vod s prilozheniem spiska organizmov indikatorov zagryazneniya. L.: ZIN AN SSSR, 1974. S. 3–160.
4. Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnykh ekosistem / pod red. V. A. Abakumova. SPb.: Gidrometeoizdat, 1992. 405 s.
5. Tsimdin' P. A. Biotsenoticheskii analiz ekologicheskogo sostoyaniya malykh rek: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. M., 1989. 22 s.
6. Sladeczek V. Rotifers as indicators of water quality // Hydrobiologia. 1983. Vol. 100. P. 169–201.

Статья поступила в редакцию 18.12. 2013

УДК 597.556.
ББК Е693.327.4.8/9

Евгения Павловна Горлачёва,
старший научный сотрудник, доцент
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук
(Чита, Россия), e-mail: gorl_ iht@mail.ru

Питание сибирского гольца *Barbatula toni* (Dybowski, 1869) из некоторых рек Забайкальского края¹

Приведена характеристика питания сибирского гольца *Barbatula toni* из разных водотоков Забайкальского края, относящихся к Верхнеамурскому бассейну.

Верхние участки водотоков характеризуются валунно-галечными грунтами и низкими температурами воды. У рыб была проведена оценка упитанности, степени наполнения желудочно-кишечных трактов и определено среднее весовое значение пищевых компонентов. Основу спектров питания гольца сибирского составляли в основном амфиботические группы организмов (личинки и куколки подёнок, ручейников, мошек). Значительная роль в питании гольца принадлежала личинкам хирономид. Выявлены отличия в питании сибирского гольца в верхнем и нижнем течении р. Кадалинка. В составе пищи сибирского гольца из нижнего течения отмечались амфиподы, поднимающиеся из оз. Кенон в р. Кадалинка вверх по течению до 500 м. Особенности питания гольца определялись развитием кормовой базы в горных и полугорных участках рек. В зимний период интенсивность питания резко уменьшилась, на что указывает большое количество рыб с пустыми желудочно-кишечными трактами, при этом упитанность рыб значительно упала с 0,9 до 0,7.

Ключевые слова: сибирский голец, состав пищи, упитанность, питание, личинки подёнок и хирономид.

Yevgeniya Pavlovna Gorlachyova,
Senior Researcher, Associate Professor
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology
Siberian branch of the Russian Academy of Sciences
(Chita, Russia), e-mail: gorl_ iht@mail.ru

Food of Siberian Stone Loach *Barbatula toni* (Dybowski, 1869) from the Rivers of Zabaikalsky Krai

Food of Siberian stone loach *Barbatula toni* from different water streams of Zabaikalsky Krai referred to Upper-Amur basin is characterized in the article.

Upper water streams patches are characterized with boulder pebble ground and low water temperature. The assessment of fish body condition, gastro-intestinal tract degree of filling was undertaken and the average weight value of nutritional ingredient was determined. The main food spectrum of Siberian stone loach generally constituted amphibiotic organism groups (mayfly, *Simulium galera*, caddis worm larvae and gnats). The main part in stone loach feeding or filling belonged to chironomids mayflies. Differences in food of Siberian stone loach from upper and lower streams of the Kadalinka River were defined. Nutritional composition of the stone loach from lower stream contained amphipoda coming 500 m. upstream to the Kadalinka River from the lake Kenon. Feeding habits of the stone loach were defined with food potential development in mountain and semi-mountain river stretches. Feeding rate was sharply decreased in winter period as indicated by a large amount of fish with empty gastro-intestinal tract. In this respect, fish condition factor decreased considerably from 0,9 till 0,7.

Keywords: Siberian stone loach, nutritional composition, fish condition factor, food/feeding, mayfly and chironomids larvae

¹Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ Забайкальский край, № 11-05-980-р-сибирь_а; партнёрского интеграционного проекта СО РАН, №23; проекта «Формирование биологического разнообразия гидробионтов в современных ландшафтных условиях (на примере Кадалинки)».

Объектом исследования в данной работе является сибирский голец *Barbatula toni* (Dybowski, 1869), представитель семейства Балиторовые (*Balitoridae*), встречающийся в речках горного и предгорного типа Забайкальского края. Несмотря на широкий ареал распространения, который охватывает реки Сибири (Обь, Енисей, Оленёк, Лена, Яна, Индигирка, Колыма) и реки бассейна Тихого океана (побережья Охотского моря и Сахалина, бассейн Амура от верховьев до лимана), водоёмы севера Японии, п-ва Корея и Северного Китая, Монголии [11; 12], биология данного вида остаётся малоизученной. Сведения в литературе по данному виду носят отрывочный характер и касаются в основном его ростовых характеристик, приводятся данные по плодовитости рыб, либо работы касаются распространения на тех или иных территориях [3; 6; 14]. Совершенно отсутствуют сведения по питанию данного вида.

В связи с этим данная работа посвящена изучению питания сибирского гольца некоторых рек Забайкальского края (Кадалинка, Средний Голготай, Серебрянка, В. Бальджа, Бырца, Киркун, Тырин). Все вышеперечисленные водотоки относятся к Верхнеамурскому бассейну.

Материалы и методы. Материал по питанию сибирского гольца был собран в основном в летний период, в различные годы на некоторых реках Забайкальского края, краткая характеристика которых приведена в табл.

Таблица

Характеристика водотоков

<i>Водотоки</i>	<i>Длина, км</i>	<i>Расстояние от устья, км</i>	<i>Площадь водосбора км²</i>	<i>Куда впадает</i>
Кадалинка	27	246	86	Ингода (л)
Ср. Голготай	23	58	156	Унда (л)
В.Бальджа	38/211	635	3650/8530	Онон (л)
Бырца	48	40	-	Кыра (л)
Серебрянка	36	434	-	Аргунь(л)
Тырин	67/71	552	-	Онон (л)
Букукун	60	15	-	Киркун (л)
Донду-Хонгорун	24	-	-	-
Киркун	50	153	2170	Бальд-Гол (пр)

Основными орудиями лова являлись сети ячеей 20–30 мм и сачок из крупного газа. Материалом для изучения состава пищи послужили желудочно-кишечные тракты (ЖКТ), сбор и обработку которых проводили по общепринятой методике [5; 10; 13]. У крупных особей ЖКТ вырезали в полевых условиях и фиксировали в 4-процентном растворе формалина. Мелкие особи рыб фиксировались целиком. В лабораторных условиях пищевые объекты анализировались счётно-весовым методом. В пробах, которые содержали большое количество пищи, просматривали часть навески и полученные цифры количества и веса компонентов переводили на вес целого комка. Обнаруженные в ЖКТ компоненты разбирали по группам, обсушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали на торсионных весах. Пищевые компоненты, обнаруженные в ЖКТ, в силу их сильной нарушенности, определяли до крупных систематических таксонов. При определении таксономии организмов, встреченных в ЖКТ рыб, использовали следующие определители [1; 2; 4; 7; 8; 9].

Результаты и их обсуждение. Сибирский голец в исследованных водотоках был представлен особями, которые встречались или единичными особями, или были представлены небольшими скоплениями из 5–6 экз. рыб, расположенных на небольшой площади.

Большую часть времени голец проводят под камнями или среди них. Лишь незначительную часть времени голец могут находиться в свободном пространстве. Гонец имеет коричневатую окраску спины, с тёмными пятнами, светлое брюхо. На спинном, хвостовом и грудных плавниках имеется ряд тёмных пятен (рис. 1).

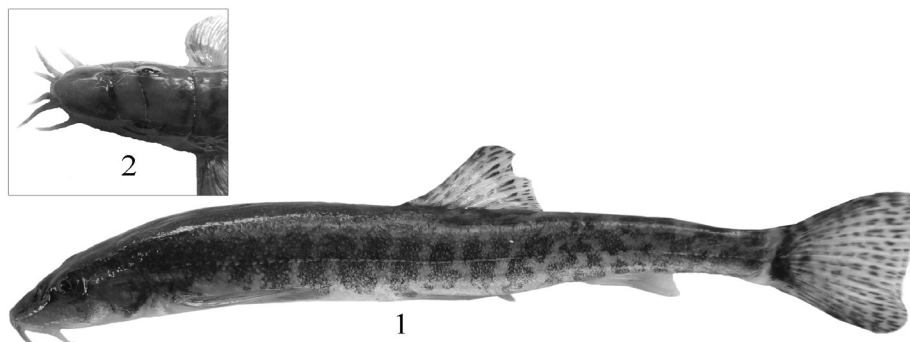


Рис. 1. Сибирский голец р. Ср. Голготай: 1 – целый экз.; 2 – голова

В целом спектр питания гольца исследуемых водотоков не отличался значительным разнообразием и включал компоненты животного происхождения. Рацион гольца в основном был представлен бентосными организмами, представленными личинками и куколками амфиботических насекомых, среди которых преобладали личинки мошек, подёнок, ручейников. В составе пищи гольца также были отмечены личинки жуков, амфиподы и моллюски (рис. 2). В р. Кадалинка и Бырца значительная роль принадлежит представителям двукрылых – хирономидам. Их масса в составе пищевого комка составила 50–76 % по массе. В питании рыб р. Ср. Голготай значительная роль принадлежит личинкам мошек – до 80 % по массе. У гольца р. Букукун пищевой комок был представлен исключительно личинками подёнок.

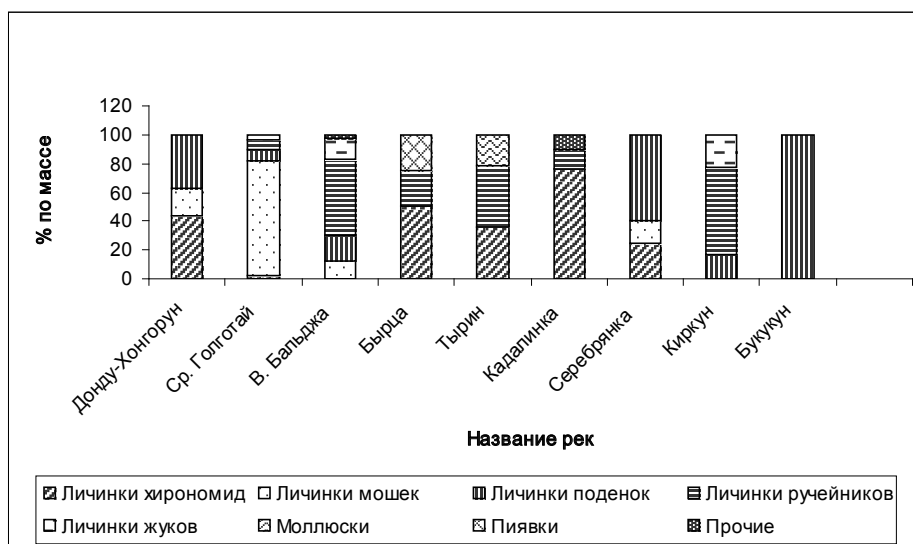


Рис. 2. Состав пищи сибирского гольца из разных водотоков

Интенсивность питания гольца в летний период остаётся высокой и колеблется от 120 до 400 %. Упитанность рыб во всех исследованных водотоках была примерно одинаковой. Это указывает на хорошую кормовую базу. При этом рыбы характеризуются хорошим ростом, что показано на рис. 3.

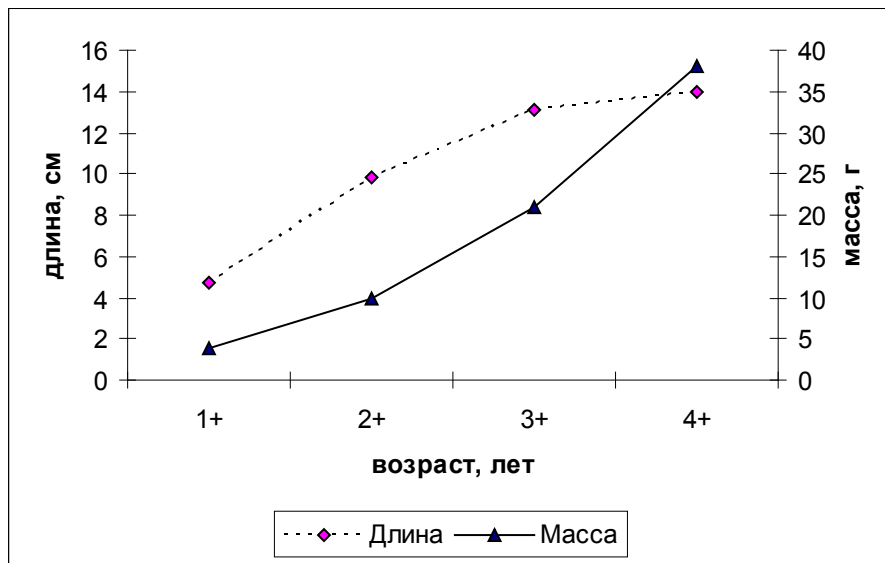


Рис. 3. Рост длины и массы сибирского гольца р. Ингода (Карасёв, 1987)

Однако, начиная с сентября, интенсивность питания гольца сибирского резко снижается до 10–30 ‰. Как показали исследования питания гольца, в зимний период интенсивность питания резко уменьшается, на что указывает значительное количество рыб с пустыми желудочно-кишечными трактами. В то же время в р. Кадалинка были отмечены различия в составе пищи гольца, обитающего в верхнем течении реки и его устьевой части (рис. 4). В устьевой части реки увеличивается потребление амфипод, представленных как *Gmelinoides fasciatus*, так и *Gammarus lacustris*.

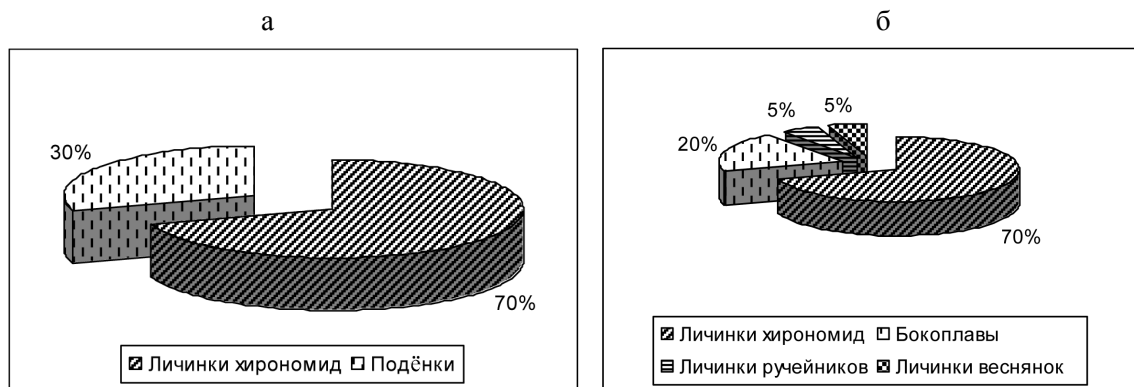


Рис. 4. Состав пищи сибирского гольца разных участков реки

Примечание. Р. Кадалинка: а – верхний участок; б – нижний участок.

Заключение. Таким образом, проведённые исследования питания сибирского гольца показали, что данный вид отличается высокими показателями интенсивности питания и высокими показателями упитанности в летний период. В питании гольца из разных водотоков отмечено не высокое разнообразие кормовых компонентов, обусловленное условиями существования самих водотоков (низкие температуры, значительная скорость течения). Наибольшую роль в питании данного вида имеют амфибиотические животные (личинки подёнок, ручейников, мошек), также значительная роль принадлежит личинкам хирономид. Отмечены различия в составе пищевого комка у рыб из верхних и нижних участков рек.

Список литературы

1. Заика В. В. Атлас-определитель водных беспозвоночных Тувы и Западной Монголии. Ч. I. Подёнки. Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2000. 67 с.
2. Заика В. В. Атлас-определитель водных беспозвоночных Тувы и Западной Монголии Ч. II. Веснянки. Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2000. 39 с.
3. Кирюнина Е. Ю. К биологии гольца сибирского *Barbatula toni* (Dybowski, 1869) некоторых рек бассейна реки Енисей (Красноярский край) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2013. № 6. С. 19–22.
4. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. 208 с.
5. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 251 с.
6. Новые данные о распространении и размножении сибирского гольца (*Barbatula toni* (Dybowski, 1869) и сибирской шиповки (*Cobitis melanoleuca* Nichols, 1925) в оз. Байкал / А. Н. Матвеев, В. П. Самусёнок, Ю. В. Карпов, Р. С. Андреев // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. 2006. № 2 (48). С. 91–92.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные под ред. С. Я. Цаполихина. СПб.: Наука, 1995. 627 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые / под ред. С. Я. Цаполихина. СПб.: Наука, 1997. 440 с.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие насекомые / под ред. С. Я. Цаполихина. СПб.: Наука, 1999. 998 с.
10. Пирожников В. Л. Инструкция по сбору и обработке материалов по питанию рыб. Л.: ГосНИОРХ, 1953. 27 с.
11. Решетников Ю. С. Сибирский голец // Атлас пресноводных рыб. Т. 1. М.: Наука, 2002. С. 356–358.
12. Рыбы Монгольской Народной Республики. М.: Наука, 1983. 276 с.
13. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / отв. ред. Е. Н. Павловский. М.: АН СССР, 1961. 262 с.
14. Токранов А. М. Распространение и некоторые черты биологии сибирского усатого гольца *Barbatula toni* (Balitoridae) в бассейне реки Камчатки // Вопр. ихтиологии. 2006. Т. 46. № 6. С. 760–765.

References

1. Zaika V. V. Atlas-opredelitel' vodnykh bespozvonochnykh Tuvy i Zapadnoi Mongolii. Ch. I. Podenki. Kyzyl: TuvIKOPR SO RAN, 2000. 67 s.
2. Zaika V. V. Atlas-opredelitel' vodnykh bespozvonochnykh Tuvy i Zapadnoi Mongolii Ch. II. Vesnyanki. Kyzyl: TuvIKOPR SO RAN, 2000. 39 s.
3. Kiryunina E. Yu. K biologii gol'tsa sibirskogo *Barbatula toni* (Dybowski, 1869) nekotorykh rek basseina reki Enisei (Krasnoyarskii krai) // Rybovodstvo i rybnoe khozyaistvo. 2013. № 6. S. 19–22.
4. Koblitskaya A. F. Opredelitel' molodi presnovodnykh ryb. M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1981. 208 s.
5. Metodicheskoe posobie po izucheniyu pitaniya i pishchevykh odnoshe-nii ryb v estestvennykh usloviyakh. M.: Nauka, 1974. 251 s.
6. Noye dannye o rasprostraneni i razmnozheni sibirskogo gol'tsa (*Barbatula toni* (Dybowski, 1869) i sibirskoi shipovki (*Cobitis melanoleuca* Nichols, 1925) v oz. Baikal / A. N. Matveev, V. P. Samusenok, Yu. V. Karpov, R. S. Andreev // Byul. VSNTs SO RAMN. 2006. № 2 (48). S. 91–92.
7. Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopre-del'nykh territorii. T. 2. Rakoobraznye pod red. S. Ya. Tsapolikhina. SPb.: Nauka, 1995. 627 s.

8. Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i soprodel'nykh territorii T. 3. Paukoobraznye. Nizshie nasekomye / pod red. S. Ya. Tsapolikhina. SPb.: Nauka, 1997. 440 s.
9. Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i soprodel'nykh territorii. T. 4. Vysshie nasekomye / pod red. S. Ya. Tsapolikhina. SPb.: Nauka, 1999. 998 s.
10. Pirozhnikov V. L. Instruktsiya po sboru i obrabotke materialov po pitaniyu ryb. L.: GosNIORKh, 1953. 27 s.
11. Reshetnikov Yu. S. Sibirskii golets // Atlas presnovodnykh ryb. T. 1. M.: Nauka, 2002. S. 356–358.
12. Ryby Mongol'skoi Narodnoi Respubliki. M.: Nauka, 1983. 276 s.
13. Rukovodstvo po izucheniyu pitaniya ryb v estestvennykh usloviyakh / otv. red. E. N. Pavlovskii. M.: AN SSSR, 1961. 262 s.
14. Tokranov A. M. Rasprostranenie i nekotorye cherty biologii sibirskogo usatogo gol'tsa *Barbatula toni* (Balitoridae) v basseine reki Kamchatki // Vopr. ikhtiologii. 2006. T. 46. № 6. S. 760–765.

Статья поступила в редакцию 12.12.2014

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

УДК 616-092.19
ББК Р 46 (032)

Елена Вадимовна Альфонсова,
кандидат медицинских наук,
Забайкальский государственный университет
(Чита, Россия), e-mail: Elena-alfonsova@yandex.ru
Любовь Анатольевна Забродина,
старший преподаватель,
Читинский медицинский колледж
(Чита, Россия), e-mail: vikazabrodina@mail.ru

Роль ацидоза в механизмах формирования полиорганной недостаточности¹

В статье проведён анализ литературы о роли лактат-ацидоза в развитии полиорганной недостаточности у больных, находящихся в критических состояниях. Гиперлактатемия – одно из самых распространённых метаболических нарушений у больных, находящихся в критическом состоянии. Она сопровождается наиболее тяжёлую фазу системной воспалительной реакции – полиорганную недостаточность. Показано, что при неотложных состояниях у больных нередко предшественниками ПОН (полиорганной недостаточности) являются прогрессирующие нарушения метаболизма в органах, системах и тканях с развитием синдрома их гиперметаболической гипоксии. Описано, что в этих условиях митохондрии становятся наиболее чувствительны к ацидозу, недоокисленные продукты обмена запускают механизм «митохондриальной дисфункции», усиливающей гипоксию, и замыкают порочный круг метаболических нарушений. Подобные изменения происходят в метаболизме миокарда и приводят к его структурным изменениям, следствием которых является инфаркт миокарда. Именно поэтому разработка теоретических основ развития ПОН и патогенетически оправданной её профилактики и лечения остаётся в центре внимания исследователей.

Ключевые слова: лактат-ацидоз, митохондриальная дисфункция, ПОН (полиорганная недостаточность), критические состояния, гипоксия, системный воспалительный ответ.

Elena Vadimovna Alfonsova,
Candidate of Medicine, Associate Professor,
Transbaikal State University
(Chita, Russia), e-mail: Elena-alfonsova@yandex.ru
Lyubov Anatolyevna Zabrodina,
Senior Teacher,
Chita Medical College
(Chita, Russia), e-mail: vikazabrodina@mail.ru

Role of Acidosis in the Mechanisms of Formation of Multiple Organ Failure (MOF)

The authors carry out the analysis of review of literature about the influence of lactate acidosis in the development of multiple organ failure at the patients being in critical state. Hyperlactatemia is one of the most wide-spread metabolic disturbances at patients in critical state. It accompanies the most difficult phase of systemic inflammatory response, i.e. multiple organ failure (MOF). During emergency state at patients the precursors of multiple organ failure (MOF) are often aggravating metabolic disturbances in organs, systems and tissues with the development of syndrome hypermetabolic hypoxemia. In these conditions mitochondria becomes more sensitive to acidosis, incompletely oxidized metabolic products launch the mechanism of “mitochondrial dysfunction” and close the vicious circle of metabolic disturbances by increasing hypoxemia. Such changes occur in the myocardial metabolism and they lead it to structural changes. Myocardial infarction (MI) is the corollary of them. Because of it, the working of theoretical principles of the development of multiple organ failure (MOF) and its pathogenetically proved prophylaxis and treatment are at the centre of attention of scientists.

Keywords: lactate acidosis, mitochondrial dysfunction, multiple organ failure (MOF), critical states, hypoxemia, systemic inflammatory response (SIRS).

¹Работа выполнена в рамках Государственного задания вузу Минобрнауки РФ, № 2707.

В современной медицине критических состояний анестезиология и интенсивная терапия занимают основное место, поскольку, непосредственно вмешиваясь в деятельность организма, наиболее весомо влияют на различные функции, а, следовательно, и на состояние гомеостаза [9]. Критическое состояние – крайняя степень любой, в том числе ятрогенной патологии, при которой требуется поддержка жизненно важных функций организма. В основе концепции недостаточности функции жизненно важных органов – полиорганной недостаточности (ПОН) – у тяжелопострадавших лежит неспецифичность механизмов её возникновения и тесная взаимосвязь с тяжестью травмы, сроком и качеством оказания специализированной помощи. Именно поэтому разработка теоретических основ развития ПОН и патогенетически оправданной её профилактики и лечения остаётся в центре внимания исследователей.

Полиорганная недостаточность является наиболее тяжёлой фазой развития системной воспалительной реакции и представляет собой последствия неспецифической стресс-реакции организма высокой степени выраженности. Эти явления обусловлены прогрессирующим нарушением метаболизма в органах, системах и тканях с развитием синдрома их гиперметаболической гипоксии [24]. Одно из самых распространённых метаболических нарушений у больных в критическом состоянии является гиперлактатемия. Уровень лактата в крови и/или лактатный клиренс является диагностическим, терапевтическим и прогностическим маркером тканевой гипоксии при циркуляторном шоке [28]. Для патогенетически обоснованной компенсации острой кровопотери необходимо учитывать не только состояние гемодинамики, но и параметры, характеризующие тканевой обмен с помощью показателей транспорта и потребления кислорода, кислотно-основного состояния венозной крови и ряда метаболитов, в том числе лактат и пируват [22]. По мнению В. Х. Тимирбаева, Е. С. Владимирова [20], мониторинг лактата обязателен у пациентов в состоянии шока. Выявлена прямая зависимость между характером динамики лактата крови на фоне проводимой противошоковой терапии и летальным исходом. При этом коэффициент корреляции Пирсона составляет 0,68, и вероятность летального исхода выше у пострадавших, у которых уровень лактата в конце операции, несмотря на проведённую интенсивную терапию, повышается.

Возникновение синдрома полиорганной недостаточности после перенесённой массивной кровопотери, являющегося частой причиной смерти пациентов, также связывают с развитием лактат-ацидоза. Нарушение микроциркуляции, тканевая гипоксия и ацидоз, составляющие основу развития ПОН, ведут к порочной активации иммунной системы, обуславливающей дальнейшее прогрессирование патологического состояния. Кислородный дефицит на периферии от 3 до 24 ч приводит к появлению системного воспалительного ответа, характеризующегося гиперпродукцией эндогенных вазоактивных медиаторов. Каскадные реакции острой фазы воспаления приводят к резкому увеличению дефицита кислорода, нарастанию уровня лактата, ацидоза и прогрессированию ПОН [19]. Гиперлактацидемия и лактат-ацидоз – важная особенность кардиогенного и других видов шока. Повышение концентрации лактата от 2,1 до 8,0 мEq % снижает возможность выживаемости от 90 % до 10 %. Значение лактата, превышающее 7–8 мEq %, всегда является критическим [29].

При таких состояниях, как перитонит, политравма, сепсис, панкреонекроз, шоки различной этиологии, наблюдается обширный комплекс патологических синдромов, которые, если не корригировать, в конечном итоге приводят к летальному исходу [18; 25]. К числу таких синдромов относится нарушение обмена веществ, а ведущими патогенетическими факторами являются: гипоксия, гипозергоз, эндотоксемия, метаболический ацидоз, чрезмерная активация процессов перекисного окисления липидов, выраженные нарушения в системе гемостаза [16].

Состояние длительной гипоксии органов становится фактором прогрессивного торможения всех энергозависимых процессов, ответственных за структурное обеспечение внутриклеточных реакций. Формирующаяся гипоксия тканей приводит к увеличению в

них содержания молочной кислоты, которая моментально разлагается на ионы водорода и лактат и тем самым приводит к развитию лактат-ацидоза [24]. Повышение лактата может быть обусловлено как усиленной продукцией, так и пониженным расходом. В норме лактат утилизируется главным образом в печени, почках и сердечной мышце, где он используется на энергетические цели и синтез глюкозы (глюконеогенез), лишь единично экскретируется с мочой. На фоне дефицита кислорода и последовательно развивающейся полиорганной недостаточности роль этих органов в снижении концентрации лактата значительно ослабевает и в ряде случаев вообще не проявляется. В частности, при поздних стадиях шока происходит недостаточное использование молочной кислоты печенью (благодаря пониженной перфузии), и цикл Кори становится недействующим [9].

Ситуация усугубляется ещё и тем, что раньше всего страдает углеводный обмен [8], в результате чего развивается гипергликемия как одна из составляющих гиперметаболического синдрома. Однако запас углеводов невелик, если не пополнять, их хватает всего лишь на 6 часов, а жиров – на 40 суток [11]. В связи с этим происходит перестройка энергетического метаболизма с углеводного на жировой, а так как в это время в организме уже развивается недостаток глюкозы и кислорода, окисление жирных кислот тормозится на стадии образования ацетона, ацетоуксусной и β -оксимасляной кислот [21].

В сложившихся условиях гипоксии страдает функция всех систем организма, но наиболее чувствительна к ней нервная система: при полном прекращении кровотока признаки повреждения коры головного мозга обнаруживаются через несколько минут. Снижение потребления кислорода на 20 % структурами головного мозга вызывает потерю сознания. Через 5–6 минут аноксии мозга возникают глубокие структурные изменения нейронов и продолговатом мозге – через 10–15 мин. В сердечной мышце мелкие очаги некроза появляются через 3–5 мин с момента ишемии, а крупноочаговый инфаркт формируется уже спустя 20–30 мин [23]. Переход ацидоза в некомпенсированную фазу приводит к альтерации миокардиальных структур. В зоне ацидоза нарушаются процессы мембранной проницаемости, электромеханического сопряжения, формируется аномальная электрическая активность и активируются процессы клеточной альтерации. Следствием этого является снижение и полная потеря сократительной активности сердца, возникновение аритмий и инфаркта миокарда [1; 28].

Параллельно происходит развитие эндогенной интоксикации как неспецифического синдрома несоответствия между образованием и выведением продуктов нормального обмена и нарушенного метаболизма. В условиях эндо- и экзогенной интоксикации тканевые макрофаги, активированные продуктами распада тканей и микробными антителами, начинают продуцировать ряд провоспалительных цитокинов – IL-1, IL-6 и IL-8. Этот механизм носит универсальный характер, контролируемый иммунной системой, которая препятствует бесконтрольному выделению цитокинов и других медиаторов воспаления, обеспечивая адекватную реакцию организма на воспаление [13]. Но значительное число травматических повреждений не подчиняется общим закономерностям, благодаря чему создаются условия для непрерывного (многократного) поступления в ткани организма антигенных структур. Это приводит к преобладанию провоспалительной стимуляции организма, что запускает патологический механизм системной воспалительной реакции. Провоспалительные цитокины IL-1, IL-6 и IL-8, по мнению многих авторов [6; 12], усиливают экспрессию фактора Виллебранда, тканевого фактора и ингибиторов фибринолиза, а также хемокинов. Всё это приводит к появлению новых порций тромбина и способствует возникновению ДВС-синдрома и тромбозов. Одновременно увеличивается проницаемость сосудов и трансмиграция лейкоцитов во внесосудистое пространство, что приводит к развитию воспалительных реакций и отёков. Немалая роль в этом процессе принадлежит эндотелию сосудов, содержащему рецепторы к интерферонам α и γ (R-IFN α и R-IFN γ). В результате возбуждения R-IFN α ингибируется пролиферация эндотелиальных клеток, но усиливается их апоптоз. Стимуляция R-IFN γ приводит к усилению экспрессии на эндотелии антигенов

главного комплекса гистосовместимости 2-го класса, а также продукции IL-1 β и ICAM-1, что сопровождается вовлечением эндотелиоцитов в реакции клеточного и гуморального иммунитета [6]. Накопление в системе кровотока избыточной концентрации провоспалительных медиаторов влечёт за собой изменение в органах и системах человека и развитие полиорганной недостаточности [15].

Одним из механизмов возникновения ПОЛ рассматривается развитие митохондриальной дисфункции на фоне метаболического ацидоза [2; 5]. Нарушение структуры митохондрий при лактат-ацидозе приводит к резкому увеличению ионов кальция в цитозоле. При избытке внутриклеточного кальция усугубляются процессы набухания митохондрий, усиливается дефицит АТФ и подавляются все энергозависимые реакции в клетке [26].

Повышение концентрации лактата в несколько раз по сравнению с физиологическим уровнем, независимо от величины рН, может вызывать набухание митохондрий, сопровождающееся активацией дыхания, и разобщение окислительного фосфорилирования К. А. Рямова [17]. Даже кратковременное изменение концентрации водородных ионов (протонов) в жидких средах приводит к изменению работоспособности ферментов и течению физиологических процессов. Снижение уровня креатинфосфата (КФ) в развитии метаболических нарушений в нервной ткани и миокарде наступает уже через несколько секунд, при этом мозговая ткань теряет около 70 % КФ, а через 40–45 с КФ полностью исчезает [5]. Таким образом, при ишемии уменьшается содержание адениновых нуклеотидов в кардиомиоцитах (КМЦ), что ещё в большей степени затрудняет синтез АТФ. Степень снижения уровня АТФ зависит от скорости наступления ишемии и её тяжести.

Применяя метод прямого измерения интрамиокардиального рН во время сердечно-лёгочной реанимации, F. Kette и соавт. [27] показали, что даже короткий период остановки сердца, вызванный фибрилляцией, характеризуется глубоким ацидозом миокарда – после 5 мин остановки сердца, когда рН артериальной крови всё ещё остаётся нормальным, а смешанной венозной составляет 7,26, интрамиокардиальный рН снижается до 6,95. В свою очередь избыточное накопление ионов водорода и биологически активных соединений приводит к резкому увеличению проницаемости биологических мембран за счёт структурных переходов в белках и липидах и процессов активации свободнорадикального окисления [7].

Следовательно, в условиях гипоксии и ацидоза различного генеза блокируются процессы окисления жирных кислот в тканях, в избытке накапливаются кислые продукты, формируется метаболический ацидоз и соответственно развивается дефицит АТФ, а также подавляются все энергозависимые реакции. Нарушение биоэнергетики, обусловленное гипоксией, высокий уровень катехоламинов в крови и метаболический ацидоз могут существенно интенсифицировать процессы ПОЛ в критических состояниях, что в конечном итоге приводит к массивному образованию свободных радикалов и токсичных перекисных соединений [3; 14]. Окислительный стресс приводит к повреждению сосудистой стенки, увеличению прокоагулянтной активности плазмы и тромбоцитов, что является одним из ведущих моментов развития атеросклероза [4], а повреждение мембран тромбоцитов, эритроцитов и эндотелия является пусковым механизмом развития острого инфаркта миокарда, а также нарушений мозгового кровообращения. Усиление липопероксидации уменьшает стабильность липидного слоя, что может приводить к электрическому пробое мембран кардиомиоцитов собственным мембранным потенциалом [10]. Вышеописанные механизмы приводят сначала к электрофизиологическим нарушениям, к диастолической, а затем и к систолической дисфункции миокарда и лишь потом к возникновению болей в грудной клетке. Данная последовательность изменений получила название «ишемического каскада». Очевидно, что ангинозный приступ представляет собой его конечный этап, по сути «верхушку айсберга», в основании которого лежат возникшие из-за нарушений перфузии изменения метаболизма миокарда и, прежде всего, митохондриальная дисфункция, носящая в данном случае вторичный, приобретённый характер.

Список литературы

1. Альфонсов В. В., Альфонсова Е. В. Гемостаз, морфологический эквивалент ДВС-синдрома и нарушение структурной организации сердца при метаболическом ацидозе // Вестн. Иркутск. РО АН ВШ России. 2001. № 1. С. 156–164.
2. Баркаган З. С., Момонт А. П. Основы диагностики нарушений гемостаза. М.: Ньюдиамед-АО, 1999. 224 с.
3. Берёзов Т. Т., Коровин Б. Ф. Биологическая химия: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1998. 704 с.
4. Бышевский А. Ш. и др. Влияние важнейших витаминов-антиоксидантов на непрерывное внутрисосудистое свёртывание и толерантность к тромбину. М.: Мед. кн., 2009. 112 с.
5. Васюк Ю. А. и др. Вторичная митохондриальная дисфункция при остром коронарном синдроме // Рац. фармакотер. 2007. № 1. С. 41–47.
6. Витковский Ю. А., Кузник Б. И., Солпов А. В. Влияние интерлейкинов 1 β и 8 на секрецию Т- и в-лимфоцитами прокоагулянтов, антикоагулянтов и фибринолитических агентов // Иммунология. 2001. № 6. С. 24–27.
7. Владимиров Ю. А. Свободные радикалы в биологических системах // Соросовский образовательный журн. 2000. № 6(12). С. 13–19.
8. Городецкий В. К. Патологическая физиология углеводного обмена // Клиническая лабораторная диагностика. 2006. № 2. С. 25–32.
9. Дементьева И. И. Мониторинг концентрации лактата и кислородного статуса для диагностики и коррекции гипоксии у больных в критическом состоянии // Клиническая лабораторная диагностика. 2003. № 3. С. 25–32.
10. Долгих В. Т., Ларин А. И., Пилипчук И. А. Метаболические нарушения при критических состояниях // Политравма. 2007. № 3. С. 73–77.
11. Долгих В. Т. Патологическая физиология обмена веществ. М.: Мед. кн., 2002. 125 с.
12. Кудлай Д. А., Ефремов А. В. Особенности динамики содержания провоспалительных цитокинов интерлейкина-1 β , интерлейкина-6 и интерферона- γ в сыворотке крови больных с сочетанной и множественной травмой, сопровождающейся рабдомиолизом // Вестн. Рос. воен.-мед. академии. 2007. № 1. С. 49–52.
13. Кузник Б. И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и патологии. Чита: Экспресс-издательство, 2010. 827 с.
14. Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функции клетки. М.: Мир, 1999. 320 с.
15. Огороков А. И. Лечение болезней внутренних органов. Кн. 1. Лечение болезней сердца и сосудов. М.: Мед. лит., 2002. Т. 3. 80 с.
16. Рыбинцев В. Ю., Пасечник И. Н., Бондаренко Е. Д. Оценка эффективности гепаринотерапии у больных в критических состояниях // Вестн. интенсивной терапии. 2006. № 5. С. 70–77.
17. Рямова К. А., Розенфельд А. С. Особенности дыхания митохондрий при гипоксии и ацидозе // Вестн. ЮУрГУ. 2008. № 19. С. 31–35.
18. Соколов В. А. и др. Синдром взаимного отягощения повреждений у пострадавших с сочетанной травмой // Вестн. хирургии. 2006. № 3. С. 3–9.
19. Соколов В. А., Фёдорова Т. А. Профилактика и лечение синдрома полиорганной недостаточности у родильниц с массивной кровопотерей // Вопр. гинекологии, акушерства и перинатологии. 2006. № 5(6). С. 41–48.
20. Тимирбаев В. Х., Владимирова Е. С., Валетова В. В. Принципы интраоперационной терапии массивной кровопотери в экстренной хирургии // Здравоохранение и мед. техника. 2005. № 10(24). С. 20–22.
21. Титов В. Н., Лисицын Д. М. Иные представления об образовании кетоновых тел, кинетике β -окисления жирных кислот и патогенезе кетоацидоза // Клиническая лабораторная диагностика. 2005. № 3. С. 3–9.
22. Хватов В. Б. и др. Особенности и мониторинг трансфузионной гемокоррекции в неотложной хирургии // Альманах клин. медицины. 2009. № 20. С. 16–20.
23. Чеснокова Н. П., Понукалина Е. В., Безенкова М. Н. Молекулярно-клеточные механизмы цитотоксического действия гипоксии. Патогенез гипоксического некролиза // Сов. науч. технологии. 2006. № 7. С. 31–38.
24. Штейнле А. В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжёлых сочетанных травм // Сиб. мед. журн. 2009. № 3. С. 119–127.

25. Шуркалин Б. К., Фаллер А. П., Горский В. А. Хирургические аспекты лечения распространённого перитонита // Хирургия. 2007. № 2. С. 24–28.
26. Daniel De Backer. Lactic acidosis // Intensive Care Med. 2003. № 29. P. 699–702.
27. Kette F., Weil M. H., Von Planta M. Buffer agents do not reverse intramyocardial acidosis during cardiac resuscitation // Circulation. 1990. № 81. P. 1660–1666.
28. Ou H.C. et al. Protective effects of honokiol against oxidized LDL-induced cytotoxicity and adhesion molecule expression in endothelial cells // Chem. Biol. Interact. 2006. № 161. P. 1–13.
29. Shahruar S., Carlson R. W. Type A lactic acidosis in cardiogenic shock // Crit. Care Med. 2000. № 28(12). P. 32–39.

References

1. Al'fonsov V. V., Al'fonsova E. V. Gemostaz, morfologicheskii ekvivalent DVS-sindroma i narushenie strukturnoi organizatsii serdtsa pri metabolicheskom atsidoze // Vestn. Irkutsk. RO AN VSh Rossii. 2001. № 1. S. 156–164.
2. Barkagan Z. S., Momont A. P. Osnovy diagnostiki narushenii gemostaza. M.: N'yudiamed-AO, 1999. 224 s.
3. Berezov T. T., Korovin B. F. Biologicheskaya khimiya: uchebnik. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Meditsina, 1998. 704 s.
4. Byshevskii A. Sh. i dr. Vliyanie vazhneishikh vitaminov-antioksidantov na nepreryvnoe vnutrisosudistoe svertyvanie i tole-rantnost' k trombinu. M.: Med. kn., 2009. 112 s.
5. Vasyuk Yu. A. i dr. Vtorichnaya mitokhondrial'naya disfunktsiya pri ostrom koronarnom sindrome // Rats. farmakoter. 2007. № 1. S. 41–47.
6. Vitkovskii Yu. A., Kuznik B. I., Solpov A. V. Vliyanie interleikinov 1 β i 8 na sekretsiju T- i v-limfotsitami prokoagulyantov, antikoagulyantov i fibrinoliticheskikh agentov // Immunologiya. 2001. № 6. S. 24–27.
7. Vladimirov Yu. A. Svobodnye radikaly v biologicheskikh siste-makh // Sorosovskii obrazovatel'nyi zhurn. 2000. № 6(12). S. 13–19.
8. Gorodetskii V. K. Patofiziologiya uglevodnogo obmena // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2006. № 2. S. 25–32.
9. Dement'eva I. I. Monitoring kontsentratsii laktata i kislородного statusa dlya diagnostiki i korrektsii gipoksii u bol'nykh v kriticheskom sostoyanii // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2003. № 3. S. 25–32.
10. Dolgikh V. T., Larin A. I., Pilipchuk I. A. Metabolicheskie narusheniya pri kriticheskikh sostoyaniyakh // Politravma. 2007. № 3. S. 73–77.
11. Dolgikh V. T. Patofiziologiya obmena veshchestv. M.: Med. kn., 2002. 125 s.
12. Kudlai D. A., Efremov A. V. Osobennosti dinamiki sodержaniya provospalitel'nykh tsitokinov interleikina-1 β , interleikina-6 i interferona- γ v syvorotke krovi bol'nykh s sochetannoi i mnozhestvennoi travmoi, soprovozhdayushcheysya rabdomiolizom // Vestn. Ros. voen.-med. akademii. 2007. № 1. S. 49–52.
13. Kuznik B. I. Kletochnye i molekulyarnye mekhanizmy regulyatsii sistemy gemostaza v norme i patologii. Chita: Ekspress-izdatel'stvo, 2010. 827 s.
14. Lenindzher A. Biokhimiya. Molekulyarnye osnovy struktury i funktsii kletki. M.: Mir, 1999. 320 s.
15. Okorokov A. I. Lechenie boleznei vnutrennikh organov. Kn. 1. Lechenie boleznei serdtsa i sosudov. M.: Med. lit., 2002. T. 3. 80 s.
16. Rybintsev V. Yu., Pasechnik I. N., Bondarenko E. D. Otsenka ef-fektivnosti geparinoterapii u bol'nykh v kriticheskikh sostoyaniyakh // Vestn. intensivnoi terapii. 2006. № 5. S. 70–77.
17. Ryamova K. A., Rozenfel'd A. S. Osobennosti dykhaniya mitokhon-drii pri gipoksii i atsidoze // Vestn. YuUrGU. 2008. № 19. S. 31–35.
18. Sokolov V. A. i dr. Sindrom vzaimnogo otyagoshcheniya povrezhde-nii u postradavshikh s sochetannoi travmoi // Vestn. khirurgii. 2006. № 3. S. 3–9.
19. Sokolov V. A., Fedorova T. A. Profilaktika i lechenie sindroma poliorganno-i nedostatochnosti u rodil'nits s massivnoi krovopoterei // Vopr. ginekologii, akusherstva i perinatalogii. 2006. № 5(6). S. 41–48.
20. Timirbaev V. Kh., Vladimirova E. S., Valetova V. V. Printsipy intraoperatsionnoi terapii massivnoi krovopoterei v ekstremnoi khirurgii // Zdravookhranenie i med. tekhnika. 2005. № 10(24). S. 20–22.

21. Titov V. N., Lisitsyn D. M. Inye predstavleniya ob obrazovanii ketonovykh tel, kinetike β -okisleniya zhirnykh kislot i patogeneze ketoatsidoza // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2005. № 3. S. 3–9.
22. Khvatov V. B. i dr. Osobennosti i monitoring transfuzionnoi gemokorreksii v neotlozhnoi khirurgii // Almanakh klin. meditsiny. 2009. № 20. S. 16–20.
23. Chesnokova N. P., Ponukalina E. V., Bezenkova M. N. Molekulyarno-kletochnye mekhanizmy tsitotoksicheskogo deistviya gipoksii. Patogenez gipoksicheskogo nekrobioza // Sov. nauch. tekhnologii. 2006. № 7. S. 31–38.
24. Shteinle A. V. Patologicheskaya fiziologiya i sovremennye printsipy lecheniya tyazhelykh sochetannykh travm // Sib. med. zhurn. 2009. № 3. S. 119–127.
25. Shurkalin B. K., Faller A. P., Gorskii V. A. Khirurgicheskie aspekty lecheniya rasprostrannogo peritonita // Khirurgiya. 2007. № 2. S. 24–28.
26. Daniel De Backer. Lactic acidosis // Intensive Care Med. 2003. № 29. P. 699–702.
27. Kette F., Weil M. H., Von Planta M. Buffer agents do not reverse intramyocardial acidosis during cardiac resuscitation // Circulation. 1990. № 81. P. 1660–1666.
28. Ou H.C. et al. Protective effects of honokiol against oxidized LDL-induced cytotoxicity and adhesion molecule expression in endothelial cells // Chem. Biol. Interact. 2006. № 161. P. 1–13.
29. ShahrUAR S., Carlson R. W. Type A lactic acidosis in cardiogenic shock // Crit. Care Med. 2000. № 28(12). P. 32–39.

Статья поступила в редакцию 12.12.2013

ГЕОГРАФИЯ GEOGRAPHY

УДК 911.3
ББК 26.8

Пётр Яковлевич Бакланов,
доктор географических наук, академик РАН, директор,
Тихоокеанский институт географии
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(Владивосток, Россия), e-mail: geogr@tig.dvo.ru

Матвей Тихонович Романов,
доктор географических наук, заведующий лабораторией,
Тихоокеанский институт географии
Дальневосточного отделения Российской академии наук
(Владивосток, Россия), e-mail: mavr@tig.dvo.ru

Геополитическое положение Тихоокеанской России в начале XXI века

Рассматриваются особенности геополитического положения Тихоокеанской России в начале XXI столетия. Эти особенности определяются её расположением в уникальном макрорегионе мира – в зоне контакта глобальных структур Евразии и Тихого океана, в непосредственном соседстве и в зоне пересечения геополитических интересов крупнейших мировых «центров силы» и морских держав: США, Китая, Японии. Соотношение геополитических потенциалов России и этих крупнейших «центров силы», включая и их «морскую составляющую», во многом определяет геополитическое положение России в этом макрорегионе мира, уровень её взаимодействия с другими странами АТР.

Ключевые слова: геополитическое положение, геополитический потенциал, геополитические интересы и проблемы, Тихоокеанская Россия, мировые «центры силы», контактные структуры, трансграничные регионы.

Petr Yakovlevich Baklanov,
Doctor of Geography, Academician, Russian Academy of Sciences, Director,
Pacific Institute of Geography,
Far East branch, Russian Academy of Sciences
(Vladivostok, Russia), e-mail: geogr@tig.dvo.ru

Matvey Tikhonovich Romanov,
Doctor of Geography, Head of Laboratory,
Pacific Institute of Geography,
Far East branch, Russian Academy of Sciences
(Vladivostok, Russia), e-mail: romanov@tig.dvo.ru

A Geopolitical Position of Pacific Russia at the Beginning of the 21st Century

The features of geopolitical position of Pacific Russia at the beginning of the 21st century are considered. These features are determined by its position in a unique macro-region of the world – in a contact zone of global structures of Eurasia and the Pacific Ocean, in the neighborhood and in intersection zone of geopolitical interests of the largest world «force centers» and sea powers, such as the USA, China, Japan having a great impact of their sea components in their geopolitical position. The ratio between geopolitical potentials of Russia and these largest «force centers», including their «sea component», in many respects defines a geopolitical position of Russia in this macro-region of the world, the level of its interaction with other countries of APR.

Keywords: geopolitical position, geopolitical potential, geopolitical interests and problems, Pacific Russia, world «force centers», contact structures, trans-boundary regions.

Под геополитическим положением понимается положение страны в географическом пространстве по отношению к другим, прежде всего, соседним странам с учётом сходства или различия их политических систем, соотношения геополитических, геоэкономических и др. потенциалов, а также – наличия или отсутствия взаимных геополитических интересов и проблем.

К началу XXI в. геополитическое положение России на восточных её рубежах вновь осложнилось. И в целом позиции России в мире ослабли. Как отмечается рядом авторов, к этому времени сферы её влияния сузились, и она сама стала более уязвимой для внешних негативных воздействий [4–7; 13; 18]. В результате произошедших на рубеже XX–XXI вв. разнонаправленных трансформаций ведущих стран мира в экономической, демографической, военной сферах существенно изменилось соотношение их геополитических потенциалов, адекватно меняются и геополитические отношения между ними.

Это связано с рядом глобальных событий в течение короткого исторического периода. Во-первых, в результате развала союзного государства в 1990-е гг. существенно снизился собственный геополитический потенциал нашей страны, в т. ч. социально-экономический и военный. Одновременно с этим возросло геополитическое влияние США, территориально и количественно расширился блок НАТО [12] стали формироваться новые мощные геополитические центры (или «центры силы») [4; 10; 13; 14; 17] – Европейский союз, Япония и Китай. Можно даже отметить, что развал СССР и возрастание роли Китая в мире, его геополитического статуса, стали одними из главных составляющих кардинального изменения геополитического положения в мире на данном этапе.

Россия лишь в последние годы стала предпринимать заметные усилия по преломлению негативной для себя тенденции в геополитической сфере, в т. ч. в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Если оценить геополитическое положение СССР и современной России, то увидим, что оно значительно ухудшилось. Если сравнивать западные районы страны с восточными, то также очевидно, что резко возросла социально-экономическая асимметрия (рис. 1), особенно геополитическая асимметрия [2].



Рис. 1. Геополитическая асимметрия макрорегионов России

Если на западе соседями России 1-го порядка являются страны Балтии, Белоруссия и Украина, бывшие республики СССР, ориентирующие свои геополитические интересы (кроме Белоруссии) на Европейский союз и НАТО, то на востоке непосредственными соседями России остались крупнейшие страны мира: США, Китай и Япония – с более высоким геополитическим потенциалом, нежели западные соседи. Причём, если собственный социально-экономический потенциал России резко падает с запада на восток (рис. 2), то потенциал стран-соседей, наоборот, значительно возрастает с запада на восток (рис. 3).

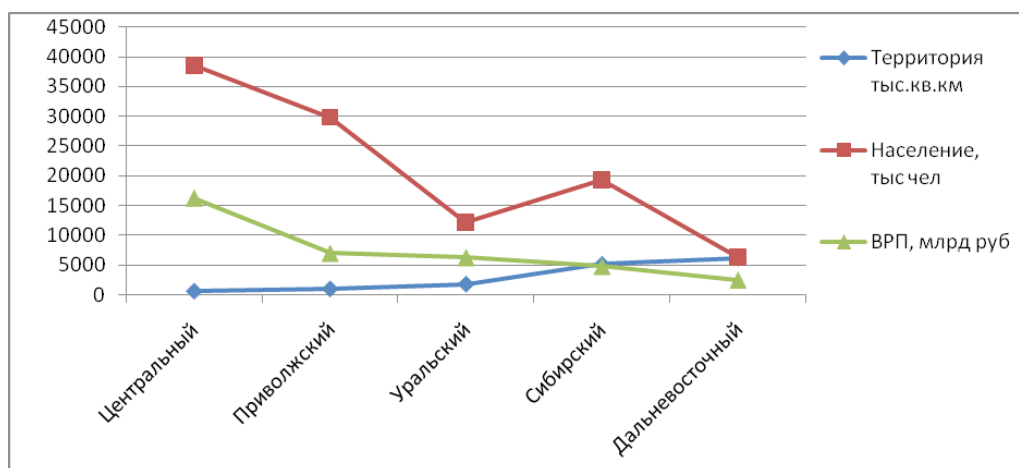


Рис. 2. Изменение значений основных показателей федеральных округов РФ с запада на восток

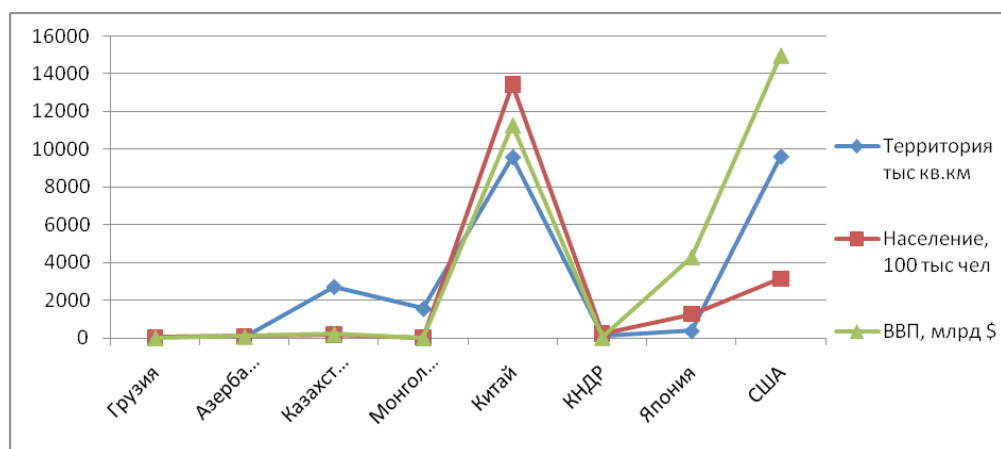


Рис. 3. Изменение значений основных показателей сопредельных стран с запада на восток

В этой связи можно полагать, что геополитические позиции нашей страны на Дальнем Востоке, в силу исторических и географических особенностей, оказались ещё более сложными [4–6; 13; 18].

Геополитическое положение восточного макрорегиона России может быть представлено и оценено более полно с учётом прилегающей к нему 200-мильной морской экономической зоны. Её площадь, по нашим оценкам, составляет около 5 млн км². Полный российский суверенитет над природно-ресурсным потенциалом этой зоны, его эффективное долгосрочное освоение и обеспечение устойчивого выхода в Мировой океан предполагают реализацию в Северной Пацифике многих геополитических отношений. С учётом возрастающей ориентации России, её геополитических интересов на восток – на Тихий океан, на страны АТР, Дальневосточный макрорегион, включая морскую экономическую зону и восточную часть арктического шельфа, может именоваться Тихоокеанской Россией [18].

Сложившееся к настоящему времени геополитическое положение Тихоокеанской России можно оценить во многом как уникальное, сочетающее в себе одновременно черты благоприятного, а также напряжённого, сложного, противоречивого.

Уникальность геополитического положения Тихоокеанской России, по нашему мнению, выражается в следующем:

1. Тихоокеанская Россия (ТР) – это зона глобальных контактных структур: во-первых, – стык крупнейшего макрорегиона – Северо-Востока Евразии с Тихим океаном, а во-вторых, – непосредственное соседство России с крупнейшими странами мира: США, Китаем, Японией.

2. ТР – это зона крупных трансграничных регионов [3; 5; 8; 18; 19]:

– бассейны морей: Берингова, Охотского, Японского;

– бассейны рек – Амура, Усури, Туманной и др.;

– бассейн крупного оз. Ханки;

– макрорегион в целом входит в Тихоокеанское трансграничное пространство (прежде всего – в Северотихоокеанское ТП).

ТР – это зона трансконтинентальных (начало и окончание трансевроазиатских) транспортных магистралей и портово-железнодорожных комплексов, обеспечивающих выполнение регионом контактных функций на глобальном уровне.

ТР – это зона уникального по разнообразию природно-ресурсного потенциала (в т. ч. – возобновляемых природных ресурсов морей и суши) – важной составляющей геополитического потенциала макрорегиона и страны.

ТР – это зона пересечения геополитических интересов ведущих стран мира и одновременно – крупнейших морских держав с мощными военными и гражданскими флотами.

ТР – это зона со значительным весом морских составляющих в её геополитическом потенциале, в т. ч. размещённых в прибрежной зоне и в морской 200-мильной экономической зоне.

Тихоокеанская Россия, являясь частью Северо-Восточной Азии (СВА), испытывает воздействие уникальности этого крупного макрорегиона и геополитических отношений в нём:

во-первых, Северо-Восток Евразии – стык большого числа мировых цивилизаций, в т. ч. крупнейших и древнейших: палеоазиатской, китайской, японской, корейской, европейской;

во-вторых, Северо-Восток Евразии и Северо-Западная Пацифика – макрорегион мира с большим числом «геополитических точек напряжения», т. е. районов, где, так или иначе, выражены геополитические проблемы, связанные с неурегулированностью вопросов государственных границ, принадлежности территорий и акваторий.

К таким районам можно отнести:

– Корейский полуостров (противоречия и неурегулированность геополитических отношений между КНДР и Республикой Корея);

– Южно-Курильские острова (геополитические противоречия в этом районе и отсутствие мирного договора между Россией и Японией);

– острова Токто (или Такэсима) в Японском море (геополитические противоречия между Японией и Республикой Корея);

– острова Сенкаку в Восточно-Китайском море (геополитические противоречия между Китаем, Тайванем и Японией);

– Парасельские острова в Южно-Китайском море (геополитические противоречия между Вьетнамом, Китаем и Тайванем);

– острова Спратли в Южно-Китайском море (геополитические противоречия между Брунеем, Вьетнамом, Китаем, Малайзией, Тайванем и Филиппинами);

– остров Тайвань (геополитические противоречия между китайской республикой Тайвань и материковым Китаем);

– специфической геополитической проблемой является географическое название Японского моря, которое в КНДР и Республике Корея именуется Восточным.

Основным, «активно работающим» признаком уникальности геополитического положения Российского Дальнего Востока – как Тихоокеанской России – является его значительная удалённость от центральных районов страны и в то же время – непосредственное соседство с крупнейшими развитыми и развивающимися странами мира: США, Китаем, Японией (табл.).

Таблица

Основные показатели геополитического потенциала стран, 2012 г.

Страны	ВВП, млрд долл. США, по ППС*	Военный бюджет на 2013 г., млрд долл. США ^{1**}	Численность населения, оценка на июль 2012г.***	Территория, тыс. кв. км****
США	15 685	731,900	314	9 629
Китай	12 406	114,200	1 343	9 597
Япония	4 628	56,908 (2012 г.)	127	378
Россия	2 513	71,200	138 ²	17 098

Примечание. * – по данным Международного валютного фонда (МВФ), по ППС – паритету покупательной способности национальных валют;

** – по данным Стокгольмского института исследования проблем мира (SIPRI) и Википедии;

*** – по данным Американского Бюро переписи (Factbook);

**** – по данным Госкомстата РФ.

Сегодня именно эти три державы – и на глобальном уровне, и на макрорегиональном, – оказывают основное влияние на международную политику и интересы России в области безопасности и международных отношений. От геополитических отношений с этой «тройкой» стран во многом, зависит не только будущее Тихоокеанской России, но и всей страны. Разумеется, очень важным остается европейский вектор внешней политики России. Однако «центр тяжести» геополитических отношений переносится в Тихоокеанский регион.

Из этой «тройки» США сегодня являются ведущим глобальным геополитическим центром, значительно превосходящим геополитические потенциалы всех других стран мира. В этой связи США представляют собой пока что единственный полюс в современной геополитической структуре мира. По ВВП США превосходят Россию более чем в 6 раз, а по населению – в 2,2 раза. Их военный бюджет превышает российский в 10 раз, а инвестиции в модернизацию вооружений и военной техники – почти в 20 раз. В обозримом будущем это будет обеспечивать качественное и количественное превосходство США как в военной, так и в экономической сферах.

Япония также имеет большой социально-экономический и научно-технический, а также значительный военный потенциал. По ВВП Япония превосходит Россию в 1,8 раза (табл.), уступая ей в населении лишь на 8,7 %. В последнее время эта страна наращивает и свой военный потенциал.

Китай опережает Россию по ВВП почти в 5 раз и по численности населения почти в 10 раз. При этом следует иметь в виду, что Тихоокеанская Россия остаётся слабозаселённой, но насыщена природными ресурсами, в т. ч. энергетическими и земельными. В то же время и для Китая, и для Японии недостаток собственного сырья, топливно-энергетических ресурсов и пригодных для хозяйственного использования территорий, в т. ч. – земель для производства продовольствия, при быстро растущей экономике (и населения в КНР) становятся всё более важной национальной проблемой.

¹США является лидером крупнейшего и самого активного военно-политического блока – НАТО, в который сегодня входят 28 государств, и военный бюджет которого на 2013 г. составляет около 850 млрд долл. [14]. Кроме того, у США заключены двусторонние военно-политические соглашения с Японией и Республикой Корея – соседями 1-го и 2-го порядков Российского Дальнего Востока. В целом военный бюджет этой группы стран на 2013 г. составляет 940 млрд долл., или около 54 % от мирового значения (для сравнения, военный бюджет России от мирового значения достигает лишь 4 %).

²По данным Госкомстата РФ, численность населения в России в 2012 г. составляла 143,37 млн чел. [11].

Из этих стран-соседей в последние три десятилетия существенно усиливает свой геополитический потенциал Китай [9; 13; 17]. Его значение для России определяется масштабами этой устойчиво развивающейся страны, протяжённостью общей границы, значительными потребностями в природных ресурсах и территориях, а также возможным позитивным влиянием Китая на будущее развитие России, в особенности, её восточной части – Тихоокеанской России. Сегодня Китай заинтересован в торговле и поставках из России топливно-энергетических и других ресурсов, а также отдельных видов вооружений. Стратегическое сотрудничество и военные соглашения с Россией, в общем, усиливают позиции Китая в отношениях с США, Японией, Индией, странами АСЕАН. Однако у Тихоокеанской России имеется и определённая опасность превращения в сырьевой придаток Китая с добычей и поставками ему нефтегазовых ресурсов, металлургического сырья, лесосырьевых ресурсов.

Поэтому в дальнейшем без ускоренного наращивания экономического и демографического потенциала на Российском Дальнем Востоке, без диверсификации хозяйства на инновационной основе можно ожидать лишь усиления контрастов и роста социально-экономических градиентов, осложняющих геополитические отношения этих мировых геополитических центров с одной стороны и России – с другой.

В любом случае, для России широкое экономическое и гуманитарное сотрудничество с КНР, США, Японией, другими странами АТР выгодно и желательно как с экономической, так и с геополитической точек зрения. Однако в перспективе ключ к безопасности России на восточных рубежах лежит прежде всего в ускоренном собственном экономическом и демографическом развитии и поддержании в Тихоокеанской зоне разумного оборонного потенциала, а также – в поддержании добрососедских взаимовыгодных отношений со всеми сопредельными странами, включая КНДР и соседей 2-го порядка – Республику Корея, Вьетнам, Индию и другие страны АТР.

Наращивание геополитического потенциала в пределах Тихоокеанской России будет способствовать укреплению её геополитического положения, в т. ч. и за счёт «приращения» его морских составляющих. В качестве «морских составляющих», во многом усиливающих уникальность геополитического положения Тихоокеанской России, можно выделить следующие:

- наличие морских государственных границ России в пределах Дальнего Востока, их огромную протяжённость (более 5 тыс. км), в т. ч. в разных природно-климатических зонах;
- наличие исключительной морской 200-мильной экономической зоны, её очень большие размеры и имеющийся в её пределах разнообразный природно-ресурсный потенциал с полным российским суверенитетом над ним;
- «морские» составляющие геополитического потенциала стран-соседей, с которыми имеются морские государственные границы (включая их морские экономические зоны, военно-морские базы и объекты, размещённые на их акваториях);
- транспортно-транзитный потенциал морей и Тихого океана;
- большая протяжённость с севера на юг и изрезанность береговой линии, наличие большого количества закрытых, в т. ч. незамерзающих заливов и бухт как специфических прибрежно-морских ресурсов;
- пересечение контактных структур «суша–море» государственными границами, в т. ч. морскими;
- наличие большого количества межостровных проливов в Курильской гряде и др., обеспечивающих безопасный выход в открытый Тихий и Мировой океаны;
- военно-морской и гражданский флоты, базирующиеся в ТР, их мощность, зоны плавания и влияния в сопоставлении с флотами сопредельных стран;
- морская транспортная инфраструктура ТР, портовые мощности, в сопоставлении с портово-транспортными инфраструктурами приграничных регионов сопредельных морских держав;

– экономический, демографический и научно-технический потенциалы, обеспечивающие различные виды морехозяйственной деятельности в приморских регионах Тихоокеанской России.

С учётом широкого выхода Тихоокеанской России к морям, Тихому и Северному Ледовитому океанам и освоения их разнообразных природных ресурсов морские составляющие в геополитическом положении макрорегиона в перспективе будут возрастать и усиливаться. Именно сфера морской деятельности в этом макрорегионе мира становится важнейшей в отработке новых механизмов взаимодействия с основными современными центрами силы – США и Китаем, влияние которых в мире будет только возрастать.

Наличие у страны и её крупного региона морских государственных границ требует организации их постоянной охраны и контроля и формирования специальных структур: военно-морских сил, морских погранвойск, рыбоохраны, таможенных служб и др. Необходимо также налаживать соответствующие взаимоотношения с соседними морскими странами в сфере охраны и контроля морских акваторий и ресурсов.

В пределах морской экономической зоны и арктического шельфа по международным нормам Россия обладает полным суверенитетом над всем их природно-ресурсным потенциалом. В то же время локализация многих морских природных ресурсов, в т. ч. нефтегазовых, не имеет каких-то выраженных пространственных рубежей, соответствующих морским государственным границам, в том числе – границам морских экономических зон. Рыбные ресурсы вообще являются подвижными, динамичными во времени и пространстве. Поэтому между соседними приморскими странами, в том числе и граничащими с Тихоокеанской Россией, возникают сложные проблемы их взаимоотношений по поводу оценки, добычи, использования и контроля за морским природно-ресурсным потенциалом. При едином природно-ресурсном потенциале морей необходимо решать проблемы его размежевания по принадлежности к выходящим к морям странам.

Одной из важных морских составляющих, определяющих геополитическое положение макрорегиона, является транспортно-транзитный потенциал морей, океана, в том числе и в пределах 200-мильных зон. Здесь также необходимо тесное взаимодействие, во-первых, приморских стран, во-вторых, и других, которые заинтересованы в его использовании. Например, ряд стран Восточной Азии, в т. ч. Китай, Япония, Республика Корея, проявляют большой интерес к использованию Северного морского пути.

Во многих случаях в морских зонах происходит пересечение и сопряжение как стационарных, так и подвижных элементов контактных структур: суша – море (природно-ресурсных, морехозяйственных, экологических), а также приграничных акваторий – национальных структур природопользования соседних стран, что также требует своего постоянного регулирования.

Следует подчеркнуть, что практически все бассейны дальневосточных морей – как целостные морские геосистемы (экосистемы) – являются трансграничными, т. е. через них проходят государственные границы – как сухопутные, так и морские. Важно также и то, что поддержание на высоком уровне экологического состояния морей, морских экосистем – задача, которая может эффективно решаться лишь при постоянном взаимодействии приморских стран, выходящих к одному морю.

Как показывают наши исследования [3; 19], в таких трансграничных регионах, несмотря на прохождение государственных границ, остаются тесно взаимосвязанными природные ресурсы и процессы (морские течения, миграции рыб, речной сток, циркуляция атмосферы и т. п.). При этом качественно-количественные изменения отдельных ресурсосодержащих компонентов или окружающей среды в одном месте (ареале) трансграничного региона (трансграничной геосистемы), как правило, передаются в другие её части (ареалы). Поэтому наиболее полная оценка природно-ресурсного потенциала во всём трансграничном регионе, а также организация устойчивого эффективного природопользования

возможны только в пределах всего этого пространства. С этой целью необходима разработка долгосрочной договорной основы между государствами, являющимися частями единых трансграничных регионов.

Трансграничность морских бассейнов в конечном счёте обуславливает и то, что все морские акватории таких бассейнов по мере их освоения становятся зоной пересечения геополитических интересов практически всех выходящих к морскому побережью стран [3; 5; 6; 18; 19]. Например, акватория Японского моря является зоной пересечения геополитических интересов России, Японии, Республики Корея и КНДР. В известной мере, здесь пересекаются геополитические интересы и Китая, т. к. он также имеет часть этого трансграничного региона в бассейне р. Туманной. Акватория Охотского моря является в большей мере зоной российских геополитических интересов и в меньшей мере – японских. Акватория Берингова моря – зоной пересечения российских и американских геополитических интересов.

Для количественной оценки отдельных морских аспектов геополитического положения Тихоокеанской России могут быть использованы такие показатели, как длина береговой линии, площадь морской экономической зоны, число судоходных выходов (проливов) в открытый океан и их расположение относительно взаимодействующих стран в этом регионе мира. Важную геополитическую составляющую имеют и такие показатели, как число и плотность населённых пунктов в прибрежной зоне, число морских портов, портпунктов и портовые мощности макрорегиона и соответствующих трансграничных регионов, в т. ч. в сопоставлении с аналогичными показателями в соседних странах, дислокация военно-морского потенциала в сопоставлении с соседними странами и др.

Следует подчеркнуть, что береговая и прибрежная зоны Тихоокеанской России в целом являются не только важнейшим природным ресурсом многоцелевого назначения, но и опорной базой в стратегическом отношении, в т. ч. в последующем освоении Мирового океана, а также – Северного морского пути – как новой трансконтинентальной магистрали. В этой связи прибрежная и 200-мильная морская зоны Тихоокеанской России существенно дополняют геополитический потенциал России в целом.

Значительные морские акватории, с одной стороны, являются естественными рубежами или некоторым сдерживающим фактором в обеспечении национальной безопасности любого государства. Но в то же время именно значительная «морская составляющая» геополитического потенциала, обширные выходы к морям и Тихому океану обеспечивают соответствующий интеграционный потенциал и уровень взаимодействия России со многими странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Потенциал взаимодействия усиливается и благодаря тому, что государственные границы многих стран АТР преимущественно представлены морскими границами, в т. ч. и у соседних крупнейших в военном и экономическом отношении стран мира – США, Китая, Японии.

Список литературы

1. Бакланов П. Я. О категориях современной геополитики // Изв. РАН. Сер. «География». 2003. № 2. С. 7–16.
2. Бакланов П. Я. Геополитическая асимметрия России как стратегический фактор регионального развития // Народонаселение. 2005. № 2. С. 116–120.
3. Бакланов П. Я., Ганзей С. С. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования. Владивосток: Дальнаука, 2008. 216 с.
4. Бакланов П. Я., Романов М. Т. Экономико-географическое и геополитическое положение Тихоокеанского региона России. Владивосток: Дальнаука, 2009. 168 с.
5. Бакланов П. Я., Романов М. Т. Геополитические факторы развития трансграничных регионов // Таможенная политика на Дальнем Востоке. 2010. № 2 (51). С. 60–72.

6. Бакланов П. Я. и др. Геополитический потенциал трансграничного сотрудничества стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Владивосток: Дальнаука: Изд-во ВГУЭС, 2010. 626 с.
7. Колосов В. А., Туровский Р. Ф. Геополитическое положение России на пороге XXI века: реалии и перспективы // Полис. 2000. № 3. С. 40–61.
8. Ларин В. Л. Тихоокеанская Россия как объект и субъект российской и международной политики // Вестн. ДВО. 2013. № 1. С. 4–9.
9. Лузянин С. Г. Российско-китайские измерения Шанхайской организации сотрудничества. Модель – 2013 г. // Проблемы Дальнего Востока. 2013. № 3. С. 42–49.
10. Мозиас П. М. Морская деятельность Китая: экономические и геополитические аспекты // Проблемы Дальнего Востока. 2013. № 1. С. 25–39.
11. Население субъектов Российской Федерации. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 14.05.2013).
12. Организация Североатлантического договора. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 28.06.2013).
13. Парамонов В., Строков А., Стояновский О. Отношения между Россией и Китаем: история, современность и будущее. URL: <http://www.easttime.ru/analytic/3/8/523.html> (дата обращения: 17.06.2013).
14. Портяков В. Л. Становление Китая как ответственной глобальной державы. М.: ИДВ РАН, 2013. 240 с.
15. Список стран по ВВП (ППС). URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 14.05.2013).
16. Список стран по военным расходам. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>; SIPRI: <http://sipri.org/> (дата обращения: 14.05.2013).
17. Титаренко М. Л. Геополитическое значение Дальнего Востока. Россия, Китай и другие страны Азии. М.: Памятники исторической мысли, 2008. 623 с.
18. Тихоокеанская Россия: страницы прошлого, настоящего, будущего / колл. авт.; отв. ред. акад. РАН П. Я. Бакланов. Владивосток: Дальнаука, 2012. 406 с.
19. Трансграничный регион: понятие, сущность, форма / колл. авт.; отв. ред. акад. РАН П. Я. Бакланов; д-р полит. наук, проф. М. Ю. Шинковский. Владивосток: Дальнаука, 2010. 276 с.
20. Численность населения стран мира (данные Американского Бюро переписи (Factbook). URL: <http://mostinfo.su/29-chislennosti-naseleniya-stran-mira-v-2012-godu.html> (дата обращения: 14.05.2013).

References

1. Baklanov P. Ya. O kategoriyakh sovremennoi geopolitiki // Izv. RAN. Ser. «Geografiya». 2003. № 2. S. 7–16.
2. Baklanov P. Ya. Geopoliticheskaya asimmetriya Rossii kak strategicheskii faktor regional'nogo razvitiya // Narodonaselenie. 2005. № 2. S. 116–120.
3. Baklanov P. Ya., Ganzei S. S. Transgranichnye territorii: problemy ustoichivogo prirodopol'zovaniya. Vladivostok: Dal'nauka, 2008. 216 s.
4. Baklanov P. Ya., Romanov M. T. Ekonomiko-geograficheskoe i geopoliticheskoe polozhenie Tikhookeanskogo regiona Rossii. Vladivostok: Dal'nauka, 2009. 168 s.
5. Baklanov P. Ya., Romanov M. T. Geopoliticheskie faktory razvitiya transgranichnykh regionov // Tamozhennaya politika na Dal'nem Vostoke. 2010. № 2 (51). S. 60–72.
6. Baklanov P. Ya. i dr. Geopoliticheskii potentsial transgranichnogo sotrudnichestva stran Aziatsko-Tikhookeanskogo regiona. Vladivostok: Dal'nauka: Izd-vo VGUES, 2010. 626 s.
7. Kolosov V. A., Turovskii R. F. Geopoliticheskoe polozhenie Rossii na poroge XXI veka: realii i perspektivy // Polis. 2000. № 3. S. 40–61.
8. Larin V. L. Tikhookeanskaya Rossiya kak ob»ekt i sub»ekt rossii-skoi i mezhdunarodnoi politiki // Vestn. DVO. 2013. № 1. S. 4–9.
9. Luzyanin S. G. Rossiisko-kitaiskie izmereniya Shankhaiskoi organizatsii sotrudnichestva. Model' – 2013 g. // Problemy Dal'nego Vostoka. 2013. № 3. S. 42–49.

10. Moziyas P. M. Morskaya deyatel'nost' Kitaya: ekonomicheskie i geopoliticheskie aspekty // Problemy Dal'nego Vostoka. 2013. № 1. S. 25–39.
11. Naselenie sub»ektov Rossiiskoi Federatsii. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (data obrashcheniya: 14.05.2013).
12. Organizatsiya Severoatlanticheskogo dogovora. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (data obrashcheniya: 28.06.2013).
13. Paramonov V., Stokov A., Stoyanovskii O. Otnosheniya mezhdru Rossiei i Kitaem: istoriya, sovremennost' i budushchee. URL: <http://www.easttime.ru/analitic/3/8/523.html> (data obrashcheniya: 17.06.2013).
14. Portyakov V. L. Stanovlenie Kitaya kak otvetstvennoi global'noi derzhavy. M.: IDV RAN, 2013. 240 s.
15. Spisok stran po VVP (PPS). URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (data obrashcheniya: 14.05.2013).
16. Spisok stran po voennym raskhodam. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>; SIPRI: <http://sipri.org/> (data obrashcheniya: 14.05.2013).
17. Titarenko M. L. Geopoliticheskoe znachenie Dal'nego Vostoka. Rossiya, Kitai i drugie strany Azii. M.: Pamyatniki istoricheskoi mysli, 2008. 623 s.
18. Tikhookeanskaya Rossiya: stranitsy proshlogo, nastoyashchego, budushchego / koll. avt.; otv. red. akad. RAN P. Ya. Baklanov. Vladivostok: Dal'nauka, 2012. 406 s.
19. Transgranichnyi region: ponyatie, sushchnost', forma / koll. avt.; otv. red. akad. RAN P. Ya. Baklanov; d-r polit. nauk, prof. M. Yu. Shinkovskii. Vladivostok: Dal'nauka, 2010. 276 s.
20. Chislennost' naseleniya stran mira (dannye Amerikanskogo Byuro perepisi (Factbook). URL: <http://mostinfo.su/29-chislennosti-naseleniya-stran-mira-v-2012-godu.html> (data obrashcheniya: 14.05.2013).

Статья поступила в редакцию 10. 09. 2013

УДК 504.062.2
ББК (Б)20.18

*Валериан Евгеньевич Викулов,
доктор географических наук, профессор,
Бурятский государственный университет
(Улан-Удэ, Россия), e-mail: tatta@ypost.ru*

Байкальский опыт инновационного эколого-экономического развития (исторический анализ геотехнических и управленческих решений)

Накопленный опыт инновационного эколого-экономического развития Байкальского региона имеет большое значение для решения проблем охраны природы в различных странах мира. Инновационные для каждого конкретного исторического периода технические, технологические и организационно-хозяйственные мероприятия рационализации природопользования достойны распространения и повторения в других регионах страны и мира. Проанализирована геотехническая и эколого-экономическая трансформация лесопромышленного комплекса Байкальского региона на каждом этапе энерго-производственного цикла. Выявлено значение на различных исторических этапах роли общественного мнения и учёного сообщества, в частности, в принятии управленческих решений. Показано отношение первых лиц государства к проблеме охраны оз. Байкал. Показано международное значение байкальской дискуссии природопользования.

Ключевые слова: охрана природы, рациональное природопользование, оз. Байкал, эколого-экономическое развитие.

*Valerian Evgenevich Vikulov,
Doctor of Geography, Professor?
Buryat State University
(Ulan-Ude, Russia), e-mail: tatta@ypost.ru*

Baikal Experience of Innovative Ecological and Economic Development (Historical Analysis of Geotechnical and Management Decisions)

The experience of innovative environmental and economic development of the Baikal region is of great importance for the solution of problems of nature protection in different countries of the world. Innovative for each historical period, the technical, technological, organizational and economic measures of nature rationalization are worthy their distribution and replication in other regions of the country and the world. Geotechnical and environmental-economic transformation of the timber industry complex of the Baikal region is analyzed at every stage of energy production cycle. The importance of public opinion and the scientific community in particular in management decisions at different historical stages is revealed. The top public officials' attitude to the problem of protection of Lake Baikal is shown. The author says about the international importance of Baikal natural management discussion.

Keywords: environmental protection, environmental management, Lake Baikal, ecological and economic development.

Более пятидесяти лет продолжаются споры о сохранении чистоты вод оз. Байкал, о загрязнении озера, о недостатках природопользования на его берегах и на территории его водоохранной зоны. При этом большинство работ акцентируют внимание на недостатках, преимущественно с позиций критики и сложившейся ситуации. Отметим парадоксальность последствий такой направленности научной мысли. Докритиковались до того, что, когда поставили вопрос о бутилировании байкальской воды и экспорте её за рубеж, получили со стороны конкурирующих фирм отповедь-антирекламу: дескать, русские полвека говорят о том, что загрязняют Байкал, а теперь эту воду хотят отправлять нам.

Действительно, в наших публикациях преобладают критические взгляды. Это не позволяет отечественному научному сообществу понять, оценить и популяризировать то положительное в благородном деле охраны природы, что получено за десятилетия решения байкальской проблемы.

А положительное имеется, причём многое является беспрецедентным не только в отечественном, но и в мировом природопользовании.

Прежде всего – о знаменитой байкальской дискуссии. Её начало – август 1958 г., когда в Иркутске на традиционной научно-практической конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири представители целлюлозно-бумажной промышленности СССР доложили о планах строительства в нашем регионе Байкальского и Селенгинского целлюлозных комбинатов (заводов). Однако участники конференции высказались против развития в околобайкалье целлюлозно-бумажной промышленности на том основании, что эти комбинаты не смогут обеспечить очистку своих сточных вод до такой степени, которая гарантировала бы спасение озера от загрязнения и накопления в нём загрязняющих веществ [2].

В апреле 1959 г. Московский филиал Географического общества СССР провёл специальное совещание по защите Байкала, на котором было принято решение о недопустимости строительства на Байкале целлюлозных и других заводов, сбрасывающих промышленные стоки без полноценной очистки. В последующее время (1959–1963 гг.) к аналогичным выводам пришли многие десятки (сотни) научных конференций, симпозиумов и научно-исследовательских институтов АН СССР. Но Академия наук не только критиковала и выносила резолюции. Её институты, в том числе сибирского отделения, упорно работали – создавали, опробовали, внедряли в практику новые технологические схемы, организационно-хозяйственные методы и способы, технические средства по охране природы в целом и сохранению Байкала в особенности. Не случайно через несколько лет именно Академия наук СССР была удостоена Золотой медали ЮНЕСКО с формулировкой: «За работы по сохранению озера Байкал».

Активную позицию в байкальской дискуссии продемонстрировала отечественная пресса. На страницах газет и журналов печатались корреспонденции, статьи, выступления и открытые письма академиков, докторов наук и специалистов, писателей и общественных деятелей, любителей природы и широкой общественности. Газеты: «Правда», «Известия», «Литературная газета», «Комсомольская правда», «Советская Россия», «Экономическая газета», «Медицинский работник», «За науку в Сибири», «Правда Бурятии», «Восточно-Сибирская правда», «Вечерний Новосибирск»; журналы «Коммунист», «Вестник АН СССР», «Вопросы философии», «Природа», «Вокруг Света», «Октябрь», «Москва», «Гигиена и санитария», «Байкал» и многие-многие другие средства массовой информации (СМИ) – это только частичный перечень изданий, на страницах которых обсуждалась проблема сохранения чистоты вод Байкала во всех её многочисленных аспектах, с самых различных позиций – от научных и сугубо специальных до научно-популярных. Особенно много материалов печаталось на страницах «Комсомольской правды» и «Литературной газеты».

Поток писем поступал в ЦК КПСС, Совет министров и Верховный Совет СССР. В архиве Байкальской комиссии Сибирского отделения АН СССР автору удалось ознакомиться с копиями большого количества этих писем. Напомню, что это был период, который ныне называют «хрущёвской оттепелью», т. е. когда впервые в истории Советского Союза граждане получили небольшую возможность открыто высказать своё мнение о своей власти. Свидетельствую: это мнение в большинстве случаев было нелицеприятное. Например: «... если наше правительство хочет получить деньги от Байкала, то лучше мы, пенсионеры, сбросимся и отдадим по пять рублей, только не трогайте Байкал», – так написала одна пенсионерка в своём письме. Напомню, что в то время советский рубль имел устойчивый курс, а доллар оценивался в 63–87 копеек. А вот ещё одна выдержка из письма: «... стрелять Морозова (в то время председатель Госкомитета СССР по целлюлозно-бумажной

промышленности, – *примеч. авт.*), стрелять любого, кто поднимает руку на Байкал»; или: «я участник трёх войн и не боюсь ничего, если надо – я со своими тремя внуками встану с ружьями на защиту Байкала». Вот только небольшая часть высказываний граждан СССР в адрес советских чиновников.

В Байкальскую дискуссию вмешалась и зарубежная пресса – США, Канада, Швеция, Япония и др. В условиях холодной войны лейтмотив выступлений в зарубежных СМИ был однотипен: русские не спасут озеро, Байкал будет загрязнён, это неизбежно. Однако, острая байкальская дискуссия не остановила, да и не могла в то время остановить строительство и последующее многолетнее (до настоящего времени) функционирование Байкальского и Селенгинского целлюлозных комбинатов.

Широкая дискуссия по байкальской проблеме природопользования имела глубокие причины – резко усилившееся в период после Второй мировой войны антропогенное воздействие на природную среду. Познание отрицательных последствий этого воздействия обуславливает тот несомненный факт, что подобная дискуссия могла возникнуть по любому другому региону Советского Союза (в своё время обсуждались и проблема усыхания Каспийского моря, и проблема создания чуть ли ни глобального масштаба лесозащитных полос – «великий сталинский план преобразования природы»). Но наиболее масштабная дискуссия, по значению выходящая за пределы СССР, возникла именно по Байкалу и его водосборному бассейну. Важно при этом подчеркнуть, что Байкальский регион испытывал в то время и испытывает ныне несоизмеримо меньшую антропогенную нагрузку и её отрицательные последствия, чем многие другие районы СССР. Тем не менее, объектом дискуссии стал именно Байкал. И это не случайно, т. к. в этом выразилось всеобщее понимание уникальности и неповторимости этого природного комплекса.

Переоценить исключительное положительное значение байкальской дискуссии невозможно. Даже в наши дни, спустя полвека после основного накала страстей, трудно полностью обобщить все те положительные последствия, которые обеспечила природопользованию эта дискуссия. Можно говорить лишь о некоторых:

- история взаимоотношений человека с природой не имела аналогичного прецедента обсуждения вопросов природопользования и охраны природы. Никогда и нигде до этих пор стремление заинтересованных отраслей и конкретных личностей по развитию того или иного производства не получало столь активного и широкого противодействия со стороны научных сотрудников, специалистов и широкой общественности;

- дискуссия, начавшаяся по одному из конкретных природных ресурсов – водных, и по вполне конкретному региону – оз. Байкал и его водосборному бассейну (в пределах территории СССР), вышла за пределы своих первоначальных рамок и перешла в рассмотрение значительно более широкого круга вопросов. Она затронула первооснову проблем рационального природопользования, определила необходимость новых комплексных эколого-экономических параметров, условий и требований к общественному производству;

- дискуссия показала несовершенство наших знаний о природе и несовершенство технологий, используемых в общественном производстве. Она показала отсутствие надёжных и эффективных схем очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод и выбросов в атмосферу, отсутствие способов полной переработки минерального сырья, древесины, других видов природных ресурсов, отсутствие малоотходных и безотходных технологий, другие недостатки.

- дискуссия, обнажив отрицательные стороны взаимодействия общества с природой, показала, что связи между проблемами экономики и проблемами экологии более сложные, тесные, тонкие, чем это казалось ранее. Тем самым дискуссия предопределила альтернативу необходимости дополнительных и достаточно больших капиталовложений на компенсацию ущербов, наносимых природной среде. Она как бы дала начало качественно новому подходу к богатствам природы, остро поставила вопрос о невозможности бытовавшего до сих пор потребительского отношения к природе.

Главный итог байкальской дискуссии заключается в разработке партийно-государственных постановлений, определяющих систему организационно-хозяйственных мероприятий по рациональному использованию комплекса разнообразных природных ресурсов, которые обеспечивают гарантированное сохранение приоритетного для этого региона природного объекта. В нашем регионе это, конечно же, Байкал, а в этом отношении Байкал был первым. Природоохранные постановления партии и советского правительства по другим регионам СССР (по предотвращению загрязнения р. Волги и Урала, бассейнов Чёрного и Азовского морей, Балтийского моря), по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов (1972 и 1978 годы) – все они были приняты позже и при несомненном влиянии предшествующих постановлений об охране Байкала.

Первые постановления об охране оз. Байкал (1969 и 1971 гг.) вводили большое количество ограничений, регламентаций и даже полных запретов во всех сферах природопользования региона. Эти же постановления потребовали от Академии наук СССР резкого усиления научно-исследовательских работ и оперативного внедрения результатов этих работ в практику рационализации природопользования.

Практическая реализация новых требований началась в Байкальском регионе после постановления 1971 года. Высокая научная обеспеченность и познание природных особенностей самого Байкала, заинтересованность практики в научно обоснованных рекомендациях, сам факт директивного установления в Байкальском регионе режима особого природопользования, – всё это в сумме предопределило получение новых, во многом до сих пор беспрецедентных практических действий, технических и технологических решений, хозяйственных и организационных новаций [1]. Обобщить всё новое и оригинальное, опробованное в нашем регионе, в настоящей статье не представляется возможным. Останемся лишь на некоторых из них.

Прежде всего поговорим о том, что непосредственно влияет на чистоту вод озера, а именно: промышленные стоки и очистные сооружения Байкальского и Селенгинского комбинатов. Многочисленными проверками доказано, что эти предприятия многие годы загрязняли Байкал, а первый из них продолжает загрязнение и сегодня. Но, констатируя этот печальный факт, мы не можем объективно не признавать, что такое положение обусловлено именно индивидуальностью и тонкостью самой экологической системы озера, наличием в ней стенобионтных эндемиков, требующих не рядовых, а специфичных условий проживания. Разработанные специально для Байкальского комбината пятиступенчатая, а для Селенгинского – четырёхступенчатая схемы очистки стоков в любых других районах страны с экосистемами эврибионтных гидроорганизмов будут работать высокоэффективно и надёжно. Эти схемы являются беспрецедентными в мировой практике целлюлозно-бумажной промышленности.

Город Улан-Удэ, хотя и является столицей Республики Бурятия, но практически рядовой сибирский город с населением менее полумиллиона человек. Но именно в этом городе впервые в СССР были воедино собраны все коммунально-бытовые сточные воды, промышленные стоки после их предварительной очистки на локальных очистных сооружениях предприятий, и весь этот поток нечистот был направлен по специально проложенному по всему городу коллектору на объединённые городские очистные сооружения для доочистки.

Наибольшее количество инноваций внедрено в лесозаготовительном комплексе Бурятии. Красноярским институтом леса и древесины им. В. Н. Сукачёва специально для байкальской территории были разработаны, а Госкомлесхозом Совета министров утверждены (1972 год) «Правила рубок главного пользования в лесах бассейна озера Байкал». Аналога этих правил нет ни в одном другом регионе страны, они строго регламентируют рубки во всех разновидностях насаждений, вводят большое количество экологически обоснованных ограничений и прямых запретов. В вышеуказанных постановлениях об

охране оз. Байкал предусматривалось прекращение молевого сплава древесины по рекам-притокам Байкала, а русла этих рек и рыбные нерестилища на них предписывалось очистить от затонувшей древесины.

В целом в результате комплекса лесозаготовительных, лесохозяйственных, строительных, организационных и других мероприятий, направленных на изменение существовавшей технологии лесозаготовок и транспортной схемы освоения лесных массивов, достигнуто много положительного по рационализации лесопользования:

- на территории водоохранной зоны оз. Байкал с 1972 г. прекращён молевой сплав леса по рекам, впадающим в озеро, и их притокам;

- проведена работа по ликвидации последствий лесосплава – расчищено от затонувшей и разнесённой древесины 1400 км русел рек и 600 км берегов Байкала. При этом собрано свыше 430 тыс. м³ древесины;

- прекращение сплава потребовало строительства автомобильных грузосборочных дорог. Их общая протяжённость составила только по Бурятии свыше 1300 км. Перевозка леса стала осуществляться единым пакетом по автодорогам, железным дорогам узкой или широкой колеи;

- изменение транспортной схемы позволило применить ряд дополнительных новшеств:

- а) доставлять древесину в хлыстах непосредственно на склады деревоперерабатывающих предприятий;

- б) ликвидировать свыше 90 мелких нижних складов, заменив их девятью крупными высокомеханизированными и автоматизированными складами с годовым оборотом 600–1200 тыс. м³ древесины;

- в) вовлечь дополнительно в рубку лиственницу и мягколиственные породы, использовать которые при лесосплаве было невозможно. В общем объёме заготавливаемой древесины мягколиственные породы в 1980 году достигали 60 % (в 1970 г. – 26 %), а доля лиственницы в общем объёме хвойных пород составила до 40 %;

- г) полностью исключить постоянные потери древесины при молевом сплаве, которые составляли ежегодно 30–35 тыс. м³;

- д) Селенгинскому комбинату использовать для производства технологической щепы откомлёвки, вершинники, ветки, короткомерные кряжи и прочие отходы, которые ранее не находили применения и попросту сжигались на лесосеках.

Байкальский регион был первым в нашей стране, прекратившим сплав древесины по водотокам. И этот первый пример быстро получил распространение и повторение во всесоюзном масштабе. Так, к 1980 г. сплав древесины был прекращён более чем на тысяче рек СССР, причём, если на территории водоохранной зоны Байкала сплав был прекращён для достижения сугубо экологических целей, а положительные экономические опции оказались побочными, то в других регионах уже первоначально сознательно ставилась задача получения и экологических, и экономических эффектов.

В контексте представленного исторического анализа логично будет более подробно осветить проблему совершенствования технологических схем промышленного производства, которая была упомянута автором ранее. Схемы очистки промышленных стоков Байкальского и Селенгинского комбинатов повторены на Усть-Илимском лесоперерабатывающем комбинате и Амурском целлюлозно-бумажном комбинате. Образец комплексного безотходного использования лесосырья продемонстрировал в своё время Бурятский мебельно-деревообрабатывающий комбинат (БМДК) объединения «Забайкаллес». В результате технических усовершенствований, внесённых в течение девятой-десятой пятилеток во всю цепь технологических процессов, комбинат достиг использования 98 % получаемой древесины. Это до сих пор самый высокий показатель в отрасли. Комбинат перерабатывал на технологическую щепу кусковые отходы лесопиления и деревообработки, вырабатывал дефицитный в те годы паркет из отходов мебельного производства, реализовывал потреби-

телям древесную кору, выделяя при этом кору лиственницы, цена которой превышает цену самой древесины. Поставлял потребителям опилки, традиционно до этого сжигавшиеся. Безотходная технология переработки древесины на БМДК внедрялась не только на аналогичных предприятиях Сибири и Дальнего Востока, но и полностью повторена на деревообрабатывающих комбинатах Монголии.

Но наибольший технологический эффект был достигнут на Селенгинском комбинате. В апреле 1987 г. было принято последнее постановление советского периода по охране Байкала. В этом постановлении предусматривалось среди других байкалоохранных мероприятий перепрофилирование к 1993 г. Байкальского комбината с перенесением его мощностей по производству отбелённой целлюлозы на Усть-Илимский комбинат.

После выхода указанного постановления руководство Селенгинского комбината чётко осознало, что следующий реальный кандидат на ликвидацию – это они, и поставило задачу превращения комбината в предприятие, экологически приемлемое для Байкала. Для решения этой задачи при комбинате был организован ВНК – временный научный коллектив под руководством генерального директора комбината В. Гейдебрехта, директора Лимнологического института М. Грачёва и автора этой статьи, в те годы – зам. председателя по науке БНЦ СО РАН, к исследованиям были привлечены учёные из Белоруссии, Новосибирска, Иркутска, Улан-Удэ. Комбинат пошёл на то, чтобы финансировать эти работы по статье соцкультбыта, т. е. за счёт строительства жилья, школ, детских садов (но отметим особо, что в те советские годы учёные за свой труд по хоздоговорам дополнительной зарплаты не получали, финансировались только сами исследования и командировочные расходы, так что обвинить исполнителей в личной корысти невозможно).

В рамках ВНК исследования проводились по различным научным направлениям. Среди них были традиционные и необычные способы снижения загрязнений природной среды от функционирования комбината: создание компостов на основе твёрдых отходов предприятия, возможности полива очищенными стоками прилегающих к Селенгинскому комбинату сельхозугодий Кабанского административного района Бурятии, захоронение очищенных сточных вод в подземных горизонтах, очистка стоков методом замораживания, разработка новых способов очистки воздушных выбросов комбината и др. – всего 13 научных тем. По мере разработки рекомендаций или признания неприемлемости метода темы закрывались.

А одновременно с исследованиями этого ВНК в «недрах» самого комбината и ведомственной науки Минцелбумдревпрома СССР шла воистину огромная научно-исследовательская и организационно-техническая работа. И случилось совершенно неожиданное для непосвящённых: 3 августа 1990 г. Селенгинский комбинат перешёл на замкнутую систему водоснабжения, при которой сточные воды после их очистки направлялись обратно в технологический цикл, а «свежая» вода из р. Селенги забиралась лишь в таких объёмах, которые компенсировали неизбежные потери воды в технологическом производственном цикле. Комбинат прекратил сброс в Селенгу своих даже очищенных производственных стоков. Это было технологичным достижением мирового уровня; за несколько недель до этого в одном из реферативных журналов мы прочитали короткую заметку, смысл которой сводился к следующему (я не цитирую, а излагаю содержание): неудачей закончилась очередная попытка разработать замкнутый водооборот на ... (таком-то) комбинате в Канаде. Специалисты ещё раз убедились, что замкнутый водооборот на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности невозможен в принципе. А у нас на Селенгинском комбинате он оказался возможен и в принципе, и в реальности. В 1993 г. группа работников комбината и ведомственной науки получили высшую награду страны за достижения в науке и технике – Государственную премию СССР.

Говоря о том, что Байкальский регион – школа рационализации природопользования, мы только констатируем (не развивая и конкретизируя) тот факт, что в своё время Байкал продемонстрировал положительные примеры восстановления запасов биологических ресурсов, подорванных перепромыслом. Наиболее яркие и показательные примеры – восстановление численности баргузинского соболя и байкальского омуля.

И в прошлые годы, и ныне можно часто слышать или читать в СМИ о том, что для положительного решения байкальской проблемы не хватает политической воли руководителя нашей страны. Это правда, но лишь отчасти. Во-первых, кто конкретно из руководителей мог это сделать? Н. С. Хрущёв, который управлял страной как раз в период разгара байкальской дискуссии? Но у него были совершенно иные приоритеты – как сильнее притеснить деятелей культуры и искусства, как догнать и перегнать Америку, как передать Украине Крымский полуостров, как развести кукурузу за полярным кругом. Что касается проблем охраны природы, то известно его выражение «дескать, сидят учёные в заповедниках и наблюдают в бинокль, как птички выют гнезда и откладывают яйца, как будто без этих учёных они размножаться не смогут». И после этой «гениальной» мысли он повелел ликвидировать четвертую часть заповедников Советского Союза. М. С. Горбачёв и Б. Н. Ельцин тоже далеки были от проблем Байкала, хотя оба, пусть и в разное время, бывали на открытой террасе комплекса «Интурист» в Листвянке, любуясь Байкалом, они наблюдали и клубы дыма из труб Байкальского целлюлозно-бумажного комбината на противоположном берегу озера.

Во-вторых, в истории байкальской проблемы всё-таки были великолепные примеры проявления политической воли наших руководителей. В первый раз это произошло в 1959–60 гг. В эти годы Бурятское геологическое управление предприняло попытку геологоразведки и оценки запасов месторождения высококачественных мраморов на байкальском архипелаге Ушканьи острова. Для этого на Большой Ушканий остров по льду озера геологи завезли всё необходимое: палатки, продукты, буровые станки, дизель-электростанцию и самое экологически страшное, но при помощи чего осваивались все без исключения «севера» Советского Союза – дизельное топливо в металлических бочках. Но нашлись любители природы, которые отправили по этому поводу жалобу высшей власти. В ней доказывалось, что проводить геологоразведочные, грязные и шумные работы в центре Байкала невозможно, что на Ушканьих островах произрастают уникальные, редкие растения, что сами острова – это главные лежбища байкальской нерпы и что всё это великолепие неизбежно погибнет. В качестве заслуги любителей природы отметим, что адресовали они своё письмо не Хрущёву или безразличному Брежневу, а в Совет министров РСФСР, который возглавлял в то время почти наш земляк по Байкалу – Г. Воронин, бывший до этого первым секретарём Читинского обкома КПСС и, конечно же, знавший о проблемах Байкала. И случилось то, что и должно было: премьер-министр России своей властью запретил проведение этих геологоразведочных работ и обязал вывезти с островов всё завезённое оборудование, что и было сделано в весьма сжатые сроки.

Второй случай был в наши дни, совсем недавно. Имеется в виду многим хорошо известное и помнящееся – когда В. Путин в течение одной минуты «отодвинул» на сотни километров к северу от берегов озера проектируемый и строящийся восточный нефтепровод. Насколько это решение было экологически обоснованным, время показало весьма быстро: в первый же год эксплуатации нефтепровода на нём произошло несколько аварий с обширными утечками нефти. Но В. Путин, как и любой человек, не лишён противоречий. Побывав в 2009 г. в пучинах Байкала на одном из легендарных батискафов «Мир», он «нашёл Байкал чистым», а с января 2010 г., возможно, не без подачи некоторых иркутских учёных, считающих, что за двадцать лет своего функционирования Байкальский комбинат никакого вреда озеру не принёс, разрешил комбинату возобновить его работу, закрытую в 2008 г.

Справедливости ради отметим, что с середины 2013 г. СМИ постоянно информируют общественность о том, что правительство Российской Федерации наконец-то приняло долгожданное решение об окончательном закрытии Байкальского комбината и сейчас он доживает свои последние дни. Если на этот раз это действительно реально произойдёт, Байкал ещё раз докажет, что он является пионером по внедрению геотехнических и организационно-экономических инноваций рационализации природопользования, докажет приоритет экологического содержания в решении эколого-экономических проблем.

Список литературы

1. Викулов В. Е., Михеева А. С. Проблемы экологизации экономического развития региона с режимом особого природопользования // Вестн. БГУ. 2012. № 4. С. 30–36.
2. Викулов В. Е., Шагжиев К. Ш. Байкальская дискуссия и её значение в охране озера // Вестн. БГУ. 2012. Спец. вып. С. 284–287.
3. Раднаев Б. Л., Михеева А. С. Географическая концепция социально-экономического развития Байкальского трансграничья // Учёные записки ЗабГГПУ им. Н. Г. Чернышевского. 2012. № 1. С. 136–150.

References

1. Vikulov V. E., Mikheeva A. S. Problemy ekologizatsii ekonomicheskogo razvitiya regiona s rezhimom osobogo prirodopol'zovaniya // Vestn. BGU. 2012. № 4. S. 30–36.
2. Vikulov V. E., Shagzhiev K. Sh. Baikal'skaya diskussiya i ee znachenie v okhrane ozera // Vestn. BGU. 2012. Spets. vyp. S. 284–287.
3. Radnaev B. L., Mikheeva A. S. Geograficheskaya kontseptsiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Baikal'skogo transgranich'ya // Uchenye zapiski ZabGGPU im. N. G. Chernyshevskogo. 2012. № 1. S. 136–150.

Статья поступила в редакцию 18.11.2013

УДК 911.94 (470)
ББК 26.8 (65.04)

Юрий Никифорович Гладкий,
*доктор географических наук, профессор, член-корреспондент РАО,
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена
(Санкт-Петербург, Россия), e-mail: Gladky43@rambler.ru*

Светлана Юрьевна Корнекова,
*аспирант,
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена
(Санкт-Петербург, Россия), e-mail: spbkorsvet@mail.ru*

География потребления как недооценённая отрасль научного знания

Привлекается внимание к незаслуженно «забытой» географии потребления как отрасли научного знания. Подчеркивается, что основанием для отнесения проблем потребления к сфере гуманитарной географии является территориальная системность, проявляющаяся в формировании специфических систем производства и потребления. Сущность таких систем предлагается рассматривать в неразрывной связи с существующими подходами к типологии потребления. Среди существующих территориальных систем потребления особый интерес для географов представляет система потребления продовольствия в силу существующих корреляционных связей с земельными ресурсами. Делается вывод о том, что в условиях рыночной экономики центр тяжести региональных исследований во многом перемещается на вопросы потребления. Это обстоятельство связано с федеративным статусом России, обилием субъектов Федерации, сильно различающихся между собой природными, историческими, экономическими, социальными, культурными и другими условиями развития.

Ключевые слова: потребности, территориальные системы, типы потребления, корреляционные отношения, продовольственное потребление, специфика территориальных систем потребления.

Yury Nikiforovich Gladky,
*Doctor of Geographical Sciences, Professor,
Corresponding Member of Russian Academy of Education,
Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen
(St. Petersburg, Russia), e-mail: Gladky43@rambler.ru*

Svetlana Yurevna Kornekova,
*Postgraduate Student,
Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen
(St. Petersburg, Russia), e-mail: spbkorsvet@mail.ru*

Geography of Consumption as Underrated Branch of Scientific Knowledge

The attention is drawn to the undeservedly “neglected” geography of consumption as a branch of scientific knowledge. It is emphasized that the basis for attributing the problems of consumption to the sphere of human geography is the territorial system, which is manifested in the formation of the specific systems of production and consumption. The essence of such systems is proposed to consider in conjunction with existing approaches to the typology of consumption. Among the existing regional systems of consumption of particular interest to geographers there is a system of food consumption due to the existence of correlations with land resources. The conclusion is made that in the conditions of market economy the centre of gravity of regional studies largely move on questions of consumption. This circumstance is connected with a Federal status of Russia, the abundance of subjects of Federation, which strongly differ between natural, historical, economic, social and cultural and other conditions of development

Keywords: needs, territorial systems, types of consumption, correlation relationship, food consumption, specifics of the territorial consumption systems

Категория потребности давно относится к числу ключевых в социологии, экономике, психологии, биологии, даже в эстетике, но, увы, не в социально-экономической географии, особенно в её российском «инварианте». Это обстоятельство выглядит особенно удручающим с учётом как растущего межрегионального диспаритета, наблюдающегося в объёмах и качестве потребления товаров и услуг в стране, так и сделанного ранее (но практически забытого сегодня) творческого «задела» географами С. А. Ковалёвым, Э. Л. Калмуцкой, Т. М. Калашниковой и др. ещё в условиях директивной экономики.

С формированием рыночных начал в экономике страны роль потребности, как одной из фундаментальных категорий теоретического и прикладного маркетинга, ещё более возросла. Из-за хронической «пробуксовки» социалистического производства, специализировавшегося на выпуске предметов широкого потребления, потребности россиян в рыночном обществе предстают как более широкая и многогранная категория, если, конечно, абстрагироваться от потребностей духовных и культурных, с которыми ситуация, по мнению многих авторов, ранее обстоила значительно лучше.

Онтология научного направления «экономика потребления» (анализ предметной области, выделение базовых объектов, их атрибутов, отношений и процессов и др.) достаточно убедительно отражена в научных публикациях. Гораздо менее убедительно интерпретируется в литературе «география потребления». В этой связи попытаемся расширить представления об особенностях её предметной области.

Известно, что география, как самостоятельная область научного знания, исследует взаимодействие природы и общества в пространстве и во времени как качественного особого процесса, локализованного в специфическом сегменте объективного мира – наружной земной оболочке (включая очеловеченную природу) и характеризующегося внутренней логикой своего самодвижения. Подобная трактовка не является нашим «ноу-хау», многие авторы придерживались этого в прошлом и разделяют сегодня, полагая, что в поле зрения географии находятся процессы и явления на земной поверхности, в слое концентрации жизни («*lifeworld*»).

Главный же объект географии – корреляционные отношения (связи, взаимодействия, циркуляция, кругообороты, потоки, наконец – системы), приуроченные к конкретной пространственной арене, имеющие, как правило, сложный, интердисциплинарный характер, не сводящиеся к парным отношениям объектов, выходящие за пределы микромира и фактически остающиеся вне компетенции парциальных отраслей научного знания. Разумеется, общим (на уровне методологии и логики) объектом изучения географической науки является географическое пространство, однако, будучи объективным явлением, оно всё ещё остаётся абстрактным объектом науки [1, с. 89].

В этой связи основанием для отнесения проблем потребления к сфере социально-экономической географии является очевидная территориальная системность, проявляющаяся в формировании относительно замкнутых и территориально ограниченных систем производства и потребления, основанных на использовании преимущественно ресурсов местного происхождения. Именно в рамках таких систем наблюдаются устойчивые связи между сферами производства и потребления, образующие определённые корреляционные зависимости.

Последние начали зарождаться ещё в глубокой древности у людей первобытной эпохи, за насущными (первичными, витальными) потребностями которых стояли биологические особенности человеческого организма. Организация связей и отношений в таких одноуровневых системах отличались элементарностью, хотя качество их структур отличалось сбалансированностью и пропорциональностью. Конечно, уже тогда мощным социальным регулятором человеческих потребностей, управляющим распределением жизненных благ, становится мораль, возникают мифология, религия, искусство. Появляется потребность в более глубоком познании окружающего мира для того, чтобы умело ориентироваться в природной среде и т. д. Параллельно с этим усложняется территориальная системность, появляются новые подсистемы и их элементы.

Ещё более диверсифицировались потребности в эпоху древних цивилизаций (Египет, Индия, Китай, Греция и др.), когда взрывной рост мира вещей приобрёл экспоненциальный характер, чему способствовали переход от кочевого образа жизни к оседлому, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур (в особенности зерновых), социальная стратификация населения, приведшая к углублению различий в удовлетворении потребностей и обострению отношений между личными и общественными потребностями.

Заметно усложнилась структура территориальных систем потребления в индустриальную эпоху, когда они приобрели ярко выраженную многоуровневую иерархическую структуру, весьма подвижную, восприимчивую к условиям функционирования систем. Но беспрецедентную полиструктурность такие системы обрели в начале XXI в. вследствие тесного взаимопереплетения производственных, технологических, территориальных, институциональных, социальных, эстетических, духовно-нравственных и других подсистем, образовавших несколько связанных между собой иерархических структур. Нельзя не упомянуть о «лавином» расширении состава современных товаров и услуг за счёт всё новых типов, предназначенных не только для бытового использования, но также для бизнеса, обучения, научной работы и других интеллектуальных занятий (персональные компьютеры, доступ к Интернету, программное обеспечение, сотовые телефоны и т. д.).

Сущность территориальных систем потребления, различающихся степенью сложности, логично рассматривать в неразрывной связи с существующими подходами к типологии потребления. Различают два основных типа потребления: первый (традиционный) тип – это массовое потребление в условиях существования на грани обеспечения выживания, характерный для большинства населения многих стран мира; второй тип (новейший), характерный в основном для стран «золотого миллиарда», сформировался во второй половине XX в. (после Второй мировой войны), получивший название «нейлонового века». Общество с этим стандартом потребления (а в сущности «перепотребления») получило название «общество потребления».

Разумеется, это наиболее общий, генерализованный подход к типологии потребления, поскольку лишь традиционных подтипов потребления можно выделить буквально десятки (в частности, с указанием номенклатуры потребляемых товаров и услуг). Среди них, например: 1) потребление, отражающее минимизированный (близкий к аскетическому) по объёму стандарт потребления низших сословий; 2) накопительское потребление более зажиточной стратификационной части низших сословий, отличающееся скорее количеством, а не качеством предметов потребления; 3) потребление, присущее «элитной» части общества и характеризующееся ориентацией на использование престижных товаров и дорогих услуг. Ясно, что эти (впрочем, как и возможные другие) категории потребления, в свою очередь, соотносятся с определёнными типами производства и товарообмена (натуральным хозяйством, мелким товарным производством, крупным товарным производством и т. д.). При этом изменение типов потребления всегда служит надёжным индикатором социально-экономического развития страны.

Ещё одним подходом к типологии потребления может быть выделение так называемых автохтонного и аллохтонного типов потребления. Для первого типа, в значительной степени связанного с натуральным хозяйством, основную роль играет потребление продукции собственных хозяйств или продукции, полученной по обмену с ближайшими соседями. Для второго типа резко увеличивается доля потребления импортной продукции (в т. ч. в прошлом так называемых «колониальных товаров»). Переход к обществу потребления связан со сменой ориентиров потребления. На первом этапе идёт борьба за обеспечение минимального уровня потребления материальных благ для удовлетворения преимущественно первичных физиологических потребностей (в пище, воде, одежде, крове). На втором этапе наряду с желаниями обеспечить минимальный уровень потребления материальных благ возрастает потребность в «эстетических» аспектах: в пище (должна быть вкусной), одежде (нарядной), жилье (красивым). В современном развитом обществе всё больше возрастает

потребность в комфорте. Развивается гедонизм (потребность жить в своё удовольствие), в связи с этим потребляется огромное количество материальных благ не первой необходимости, т. к. преобладает стремление к престижному потреблению.

Существуют и иные подходы к типологии потребления. В контексте заявленной проблемы важно подчеркнуть другое, а именно: существование закономерных связей между типами (подтипами) потребления и формированием территориальных систем производства и потребления. Так, системы автохтонного типа, присущие отсталым странам и регионам и жёстко связанные с натуральным хозяйством, характеризуются автаркическими чертами и базируются в основном на продукции местных хозяйств. В то же время системы аллохтонного потребления отличаются ярко выраженной открытостью, особенно в условиях широкого развития интеграционных экономических, социальных и культурных связей.

Итак, в состав территориальных систем потребления (ТСП) входят люди с их разнокачественными потребностями, производители потребительских товаров, транспорт и системы оптовой торговли, обеспечивающие доведение товаров до потребителя, а также институциональная инфраструктура, призванная обеспечить эффективное функционирование подобных систем.

Особый интерес к пространственным аспектам проблемы потребления применительно к нашей стране определяется, прежде всего, федеративным статусом последней, обилием субъектов Федерации, существенно различающихся между собой природными, историческими, экономическими, социокультурными и другими условиями развития [2; 3; 4]. Либерализация внутренней и внешнеэкономической жизни общества создаёт условия для дальнейшей регионализации социально-экономического развития (что, кстати, далеко не всегда может считаться положительной тенденцией). Множественность форм собственности и регуляторов экономики регионов формирует процессы и структуры, которые отличаются различной природой.

В условиях повышения экономической самодостаточности всё большего числа российских регионов центр тяжести региональных исследований постепенно перемещается с вопросов размещения производительных сил на проблемы социального и экономического развития отдельных субъектов РФ и, в частности, на вопросы потребления. Учёт тех или иных аспектов потребления необходим при разработке концепций развития экономических и социальных процессов в регионах страны, при разработке экономических рычагов воздействия на процессы размещения инвестиций и регионального развития.

Представители социально-экономической географии в последние годы в целом существенно продвинулись в исследовании процессов и тенденций экономического и социального развития регионов, ставя во главу угла такие проблемы, как расчёт эффективности использования местных ресурсов, повышение производительности труда, рост валового регионального продукта, структура и эффективность основных фондов, поиск источников инвестиций и т. д. Формирование рыночной экономики регионов привлекло особое внимание к таким элементам рыночного «порядка», как институт частной собственности; правовое государство, выделяющее частным субъектам надёжную сферу, в которой они могут действовать, исходя из собственных интересов; обеспечение свободы предпринимательства, эффективная антимонопольная политика и т. д.

В поле зрения регионалистов всё чаще оказываются различные агенты рынка (инвестиционные компании, банки и др.), имеющие непосредственное отношение к выработке стратегии размещения капиталов и формирования региональных рынков. Исследователи часто заинтересованы в обладании полноценной информацией о каждом предприятии региона, вступившем в рыночные отношения. Для этого требуется анализ множества деталей: полной номенклатуры выпускаемой продукции с точки зрения технических и экономических характеристик, уровня конкурентоспособности, степени соответствия технологической базе предприятия с целью разработки перспективной производственной программы; сложившейся с учётом межотраслевой и внутриотраслевой кооперации практики

формирования производственной программы предприятия; использования парка оборудования по степени и видам его соответствия перспективной производственной программе; численности и профессионально-квалификационного состава работающих (с сопоставлением фактического положения с потребностями, обусловленными перспективной производственной программой); организационной структуры предприятия с целью её совершенствования в связи с коммерциализацией деятельности и т. д.

В современной России формирование рыночных начал в экономике создало благоприятные условия для расширения экономических потребностей отдельных групп населения. Однако экономический монополизм, теневая экономика, несовершенство законодательства, игнорирование уже действующих законов создают условия для стремительного роста потребностей незначительной части общества методами, противоречащими интересам большинства. При этом чётко проявляется региональный диспаритет, территориальный «перекос» в экономическом потреблении. Имеются обильные данные государственной статистики, подтверждающие существенные различия в объёмах и характере потребления по Федеральным округам и субъектам Федерации.

Крайне нежелательные такого рода деформации в унитарном государстве являются просто недопустимыми в федеративном, поскольку ставят под угрозу территориальную целостность государства и социальную стабильность в регионах. Ослабляется также прочность единого экономического пространства, обязательными атрибутами которого являются единые рынки капитала, товаров и услуг, рабочей силы, а также целостность коммуникационных систем.

Совершенно очевидно, что среди ТСП относительно проще рассматривать систему потребления продовольствия. Связано это с тем, что диапазон объёмов потребления в целом продуктов питания (по калорийности) на душу населения и по отдельным видам относительно невелик для индивидов. По понятным причинам – во-первых, максимальный и минимальный уровень калорийности питания не могут различаться более, чем в несколько раз. Во-вторых, относительно небольшой диапазон и в структуре питания – по соотношению продуктов животного и растительного происхождения, по содержанию белков, жиров и углеводов, в-третьих, номенклатура основных продуктов питания относительно ограничена. Всё это делает возможным сравнивать степень удовлетворения потребности продуктов питания между странами и регионами. Легче обосновать и стандартные нормативы потребления. При этом появляется возможность сопоставления не только потребления отдельных стран, но и изменения потребления во времени.

Гораздо сложнее обосновать стандарт потребности в одежде, обуви, бытовой технике и т. д. Поскольку здесь номенклатура продукции многократно больше и значительно важнее эстетические и престижные свойства изделий.

В современных условиях особенно актуальны физическая и экономическая доступность продовольствия, уровень потребления, качество и структура рациона питания для населения, проживающего в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях. Это связано, во-первых, с тем, что сложившаяся в советское время система централизованного завоза продовольствия разрушена и Закон РФ «Об основах государственного регулирования социально-экономического развития Севера» утратил силу. Во-вторых, многие товаропроизводители агропромышленного комплекса не смогли адаптироваться к сложившимся условиям рыночной экономики. Кроме того, сокращение государственной поддержки вызвало резкий спад сельскохозяйственного производства, и в большей мере это характерно для районов Крайнего Севера и приравненных к ним территорий. Нарушение межотраслевых связей, диспаритет цен на сельскохозяйственную продукцию и технику усугубили кризисную ситуацию.

Децентрализация завоза особенно негативно отразилась на продовольственном обеспечении арктических и северных районов, т. к. эти районы имеют наиболее сложную транспортно-логистическую схему доставки товаров и экстремальные климатические ус-

ловия. Из других составляющих проблемы продовольственного обеспечения можно назвать низкую плотность населения, заниженные нормы региональной потребительской корзины, сложившуюся конъюнктуру рынка, динамику цен на импортное и отечественное продовольствие, уровень потребления продуктов питания, соответствие предложения продовольствия социальной структуре населения, конфессиональным традициям и предпочтениям и др.

Колоссальной спецификой территориальные системы продовольственного потребления характеризуются и в других регионах РФ (в частности, в «метрополисных», горных и т. д.). При этом специфика не ограничивается продовольственным сегментом экономики, а распространяется на другие базовые потребности – социальные, духовные (последние иногда ассоциируются с трансцендентностью – с выходом за пределы повседневного естественного бытия человека, за рамки его эмпирического бытия) и др. Заметим: строгих граней между духовными и материальными потребностями не существует, поскольку потребность человека, например, в знаниях в равной мере относится к обеим разновидностям потребностей.

Всё это свидетельствует о необходимости более пристального внимания к географии потребления нашей страны в целях оптимизации территориальных систем потребления.

Список литературы

1. Гладкий Ю. Н. Гуманитарная география. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2010. 663 с.
2. Зубаревич Н. В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 264 с.
3. Корнекова С. Ю., Файбусович Э. Л. Проблемы географии потребления как научной дисциплины // Актуальные проблемы современной географии. 2007. Вып. V. С. 170–176.
4. Роднина Н. В. Развитие системы продовольственного обеспечения населения в условиях модернизации экономики (на примере Северо-Востока Российской Федерации): автореф. дис. ... д-ра эконом. наук. Якутск, 2011. 41 с.

References

1. Gladkii Yu. N. Gumanitarnaya geografiya. SPb.: Izd-vo SPbGU, 2010. 663 s.
2. Zubarevich N. V. Sotsial'noe razvitie regionov Rossii: problemy i tendentsii perekhodnogo perioda. M.: Izd-vo LKI, 2007. 264 s.
3. Kornekova S. Yu., Faibusovich E. L. Problemy geografii potrebleniya kak nauchnoi distsipliny // Aktual'nye problemy sovremennoi geografii. 2007. Vyp.V. S. 170–176.
4. Rodnina N. V. Razvitie sistemy prodovol'stvennogo obespecheniya naseleniya v usloviyakh modernizatsii ekonomiki (na primere Severo-Vostoka Rossiiskoi Federatsii): avtoref. dis. ... d-ra ekonom. nauk. Yakutsk, 2011. 41 s.

Статья поступила в редакцию 19.09.2013

УДК 911:502.7
ББК У 049

Татьяна Ивановна Заборцева,
доктор географических наук,
Институт географии им. В. Б. Сочавы
Сибирского отделения Российской академии наук
(Иркутск, Россия), e-mail: zabti@irigs.irk.ru
Ольга Анатольевна Игнатова,
аспирант,
Институт географии им. В. Б. Сочавы
Сибирского отделения Российской академии наук
(Иркутск, Россия), e-mail: olga-15-07@mail.ru

География строительной индустрии Сибири: современная характеристика и перспективы развития

Представлен общий обзор сложившейся территориальной организации строительной сферы деятельности в Сибири. Приведены её основные структурно-функциональные характеристики (ограничились базовыми элементами: жилищным и промышленным сектором). Государственный рынок стройиндустрии, как и большинство других в России, акционировался в частный сектор, что и предопределило основной вектор трансформационных процессов в строительной сфере Сибири. Анализируется долгосрочный экономический прогноз развития строительства в сравнении с основными современными видами производственной деятельности, в том числе с высокотехнологичными и низкотехнологичными отраслями обработки. Приведена динамика занятости в данной сфере преимущественно в рамках сибирской территории. Выявлена весьма значительная региональная дифференциация как жилищного, так и промышленного строительства (по абсолютным стоимостным и стандартным базовым отраслевым показателям), представленная в виде картографических произведений. Рассматривается влияние институциональных факторов на дальнейшее развитие регионального строительного сектора.

Ключевые слова: строительный сектор, основные строительные фонды, рынок жилья, территориальная дифференциация, инвестиции.

Tatiana Ivanovna Zabortseva,
Doctor of Geography,
Institute of Geography named after V. B. Sochava
Siberian branch of the Russian Academy of Sciences
(Irkutsk, Russia), e-mail: zabti@irigs.irk.ru
Olga Anatol'evna Ignatova,
Postgraduate Student,
Institute of Geography named after V. B. Sochava,
Siberian branch of the Russian Academy of Sciences
(Irkutsk, Russia), e-mail: olga-15-07@mail.ru

Geography of Construction Industry of Siberia: Updated Characteristics and Prospects of Development

The article provides an overview of the current territorial organization in the construction activity sector in Siberia. Its basic structural and functional characteristics (basic elements: housing and industry) are given. State market of building industry, like most others in Russia is incorporated in private sector, that fact predetermined the main vector of transformation processes in the construction industry of Siberia. Long-term economic forecast of construction development in comparison with basic production activities, including low-tech and high-tech industries processing is analyzed. The employment dynamics in this area mainly within

the Siberian territory are exemplified. Significant regional differentiation is revealed both of residential and industrial construction (in absolute value and basic industry standard indicators), presented in the form of cartographic products. The impact of institutional factors on the further development of regional construction sector is considered.

Keywords: construction sector, main construction funds, housing market, territorial differentiation, investments.

Введение. В современный период рыночного развития хозяйства Сибири география строительной сферы определяется интересами крупных вертикально-интегрированных сырьевых компаний, социальной политикой государства и рядом других факторов, к числу которых можно отнести и внешнеэкономический, и фактор обороноспособности страны. Осознание выгоды долгосрочного планирования в сочетании с гибкостью частной инициативы и свободы – залог дальнейшего развития строительного комплекса. Строительство, или строительная индустрия, – крупная отрасль экономики, которая наряду с машиностроением обеспечивает создание и ускоренное обновление основных фондов, относится к важным инвестиционным отраслям народного хозяйства. На его долю приходится свыше 70 % стоимости продукции и численности занятых, до 50% стоимости основных фондов строительного комплекса. География указанного сектора строительного комплекса и представляет предмет данного исследования.

Современная характеристика строительного сектора Сибири выполнена преимущественно на основе данных государственного статистического наблюдения [4; 5], в разрезе 14 регионов Сибири [2; 3], с использованием материалов специальных докладов, научных публикаций и других источников, в том числе интернет-ресурсов. Поясним, что в границах Сибири, следуя традициям сибирской географической школы, рассматриваем субъекты Сибирского федерального округа (СФО), а также Тюменскую область и Республику Саха (Якутия).

Понятие и значение строительной индустрии в экономике России и Сибири. **Строительный комплекс** – один из межотраслевых хозяйственных комплексов, который представляет собой совокупность отраслей материального производства и проектно-исследовательских работ, обеспечивающих воспроизводство основных фондов. Он осуществляет весь цикл работ по созданию строительных объектов – от проектирования до ввода их в действие, используя строительную базу и специальные виды материальных ресурсов.

В состав строительного комплекса входят строительство (строительное производство или стройиндустрия), промышленность строительных материалов (включая производство строительного стекла и санитарно-технического оборудования), промышленность строительных конструкций (сборный железобетон, конструкции из металла и дерева).

Строительная индустрия подразделяется в зависимости от функции объекта на промышленное (строительство предприятий, в том числе заводов, фабрик); энергетическое (энергообъекты и ЛЭП); транспортное (мосты, дороги, тоннели, акведуки и т. д.); гражданское (общественные здания и жилые дома); гидротехническое (дамбы, плотины, каналы, берегоукрепительные сооружения и т. д.); гидромелиоративное (иригационные системы, в том числе системы орошения и осушения). Отдельный вид в отечественной стройиндустрии представляет военное строительство, включающее объекты военного назначения (радиолокационные установки, военные аэродромы, пограничная инфраструктура и другие сооружения).

Таким образом, для строительной индустрии характерно многообразие возводимых зданий, сооружений и объектов различного производственного, социального и оборонного назначения. Она обладает специфическими особенностями, отличающими её от других отраслей материального производства. Во-первых, продукция строительства недвижимая и территориально закреплена; во-вторых, для неё характерны относительно большая продолжительность производственного цикла. Весьма существенно влияние на производственный процесс географических факторов, в частности климатических условий, что представляет собой отдельный раздел исследования.

Значение любого сектора экономики на определённом этапе развития народнохозяйственного комплекса страны определяется его приоритетностью в долгосрочных планах. Строительство, в первую очередь – жилищное, относят к современным отечественным отраслям-локомотивам. По мнению А. Г. Аганбегяна, жилищное строительство наряду с автомобилестроением, во-первых, обладает большим удельным весом в народном хозяйстве, во-вторых, оказывает наибольший мультипликативный эффект на развитие экономики. К тому же, согласно принятой концепции социально-экономического развития страны планируется сократить разрыв в уровне жилищной обеспеченности (в России – 22,6 м²/чел., в Западной Европе и США – 35–60 м²/чел.), а также – повысить комфортность жилья (более четверти жилищного фонда страны не имеет канализации и водопровода, а 2/5 – отопления и горячей воды). Жилищное строительство и связанное с ним коммунальное и жилищно-бытовое, производство стройматериалов и других изделий для жилищно-коммунального строительства, ремонт, обслуживание и финансирование жилья и др. в совокупности составляют около 15 % ВВП [1].

Долгосрочный экономический прогноз, основанный на концептуальных положениях уже упомянутой стратегии развития РФ, с расчётными количественными оценками возможных динамических и структурных изменений в отечественной экономике – тому подтверждение [6] (табл. 1), где доля строительного сектора по любому из вариантов достаточно весома. Так, по индикативному показателю «вклад секторов в прирост производства» строительство на третьей позиции как по инновационно-сырьевому сценарию, так и внутриориентированному. По доле в производственной структуре (без учёта услуг, исследований и разработок и государственного управления) строительству отведена значимая вторая позиция вслед за среднетехнологическими отраслями обработки высокого уровня по инновационно-сырьевому сценарию, и третья – по внутриориентированному.

Таблица 1

Удельный вес строительной отрасли среди базовых отраслей в долгосрочных прогнозных сценариях развития экономики РФ

Вид деятельности	Структура производства по секторам			Динамика производства по секторам		Вклад секторов в прирост производства (постоянные цены), %	
	2010	2030 ИС	2030 ВО	ИС	ВО	ИС	ВО
Сельское и лесное хозяйство	4,2	3,5	3,3	3,2	2,4	2,9	2,3
Добыча полезных ископаемых	7,7	4,9	4,3	1,8	0,8	2,7	1,2
Высокотехнологичные отрасли обработки	1,2	2,7	1,6	8,2	5,1	3,8	2,0
Среднетехнологичные отрасли обработки высокого уровня	7,3	10,0	10,0	5,7	5,3	12,1	12,4
Среднетехнологичные отрасли обработки низкого уровня	10,3	8,3	8,7	3,0	2,8	6,7	7,2
Низкотехнологичные отрасли обработки	9,4	7,1	8,1	2,6	2,9	5,2	6,9
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	4,8	3,7	3,7	2,8	2,4	2,8	2,7
Строительство	6,7	8,4	8,3	5,3	4,8	9,8	9,7
Услуги, исследования и разработки, государственное управление и т. д.	48,1	48,6	48,0	4,3	4,2	54	55,6
Всего	100	100	100	4,1	3,7	100	100

Примечание. ИС – инновационно-сырьевой сценарий; ВО – внутриориентированный сценарий.

Характеристика строительной индустрии Сибири

Ключевым звеном строительного комплекса любой сибирской территории является строительная отрасль. Вклад строительной индустрии Сибири в течение последнего десятилетия составляет пятую часть от общего объема выполненных строительных работ в стране (19,04 %) при абсолютном лидерстве среди сибирских регионов Тюменской области, доля которой превышает 2/5 ценовой стоимости выполненных здесь строительных работ (43,5 %) (табл. 2). Поясним, что экономический потенциал Тюменской области составляет взаимосвязь экономик трёх субъектов (включая Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа), с наиболее развитой нефтяной, газовой и лесной промышленностью, сельским хозяйством и машиностроением. И в строительной отрасли указанный регион мы также рассматриваем без разделения на официальные субъекты.

Таблица 2

**Ввод в действие основных фондов по виду
экономической деятельности «Строительство» в 2011 г.¹**

<i>Регионы</i>	<i>Стоимость фонда, млн р.</i>		<i>Доля региона в стоимости фондов, %</i>		
	<i>Регионального суммарного</i>	<i>Строительного сектора</i>	<i>Регионального суммарного</i>	<i>Строительного сектора Сибири</i>	<i>Строительного сектора РФ</i>
Республика Алтай	10855	126	1,16	0,33	0,06
Республика Бурятия	29981	1379	4,60	3,61	0,69
Республика Тыва	5510	201	3,65	0,53	0,10
Республика Хакасия	30716	327	1,06	0,86	0,16
Алтайский край	54442	938	1,72	2,46	0,47
Забайкальский край	42568	386	0,91	1,01	0,19
Красноярский край	161832	3619	2,24	9,49	1,81
Иркутская область	175604	2600	1,48	6,81	1,30
Кемеровская область	143649	3426	2,38	8,98	1,71
Новосибирская область	102980	2093	2,03	5,49	1,04
Омская область	65635	2215	3,37	5,81	1,11
Томская область	79644	1104	1,39	2,89	0,55
Республика Саха (Якутия)	74213	3151	4,25	8,26	1,57
Тюменская область	1215613	16588	1,36	43,48	8,28
Всего	2193242	38153	1,74	100,00	19,04

Аналогичная ситуация и по стоимости основных фондов в строительном секторе Сибири (табл. 3, рис. 1). Так, на территории Тюменской области сосредоточены более 40 % отраслевых строительных объектов, а также машин оборудования и транспортных средств. На второй и третьей позициях по указанному показателю – Иркутская область и Красноярский край (12,8 и 12,3 % соответственно). Суммарно указанные территории-лидеры владеют более 2/3 (67,2 %) основных фондов строительной отрасли Сибири.

¹Табл. 2–5 составлены авторами // Регионы России. Социально-экономические показатели: статистический сб. М., 2012. 220 с.

Стоимость основных строительных фондов в регионах Сибири* в 2011 г. (на конец года)**

Регионы Сибири	Всего, млн р.	Из них машины, оборудование, транспортные средства	
		млн р.	доля в основных фондах, в %
Республика Алтай	68,2	45,7	67,0
Республика Бурятия	3909,2	3126,7	80,0
Республика Тыва	208,1	177,8	85,4
Республика Хакасия	1584,5	1220,6	77,0
Алтайский край	3283,1	2262,4	68,9
Забайкальский край	3724,6	1304,1	35,0
Красноярский край	23817,8	11993,3	50,4
Иркутская область	24939,6	7631,8	30,6
Кемеровская область	11580,1	4412,6	38,1
Новосибирская область	7594,2	4807,8	63,3
Омская область	13072,4	9228,1	70,6
Томская область	4382,0	3049,0	69,6
Республика Саха (Якутия)	14458,4	5499,2	38,0
Тюменская область	81829,7	55064,5	67,3

Примечание:

* – вид экономической деятельности – «строительство» по ОКВЭД;

** – по коммерческим организациям (без субъектов малого предпринимательства).

Весьма значительны различия доли подвижного состава и оборудования в структуре основных фондов строительной отрасли: в Иркутской области данный показатель наименьший в Сибири (30,6 %), а в Тыве – максимальный (85,4 %).

Следует отметить положительную динамику ввода основных фондов в строительном секторе всех регионов Сибири, доля которых стабильно составляет 1/5 общероссийских показателей. По абсолютным стоимостным показателям лидируют Тюменская область, которая обеспечила более 2/5 общего роста строительных фондов Сибири и более 8 % общероссийских. В двух республиках – Бурятии и Саха (Якутии) на территориальном уровне вклад стройиндустрии в стоимость вновь созданных фондов двукратно превышает среднесибирский показатель. Вместе с тем удельный вес строительного сектора Сибири не превышает 2 % от суммарного регионального объема (38,2 и 2193,2 млрд р. соответственно, 2011 г.) (табл. 2).

В строительной сфере Сибири занято около 910 тыс. чел., другими словами почти каждый шестой строитель страны живёт здесь. Явный лидер по данному показателю – Тюменская область (29,1 %) (табл. 4). Положительную динамику занятости в данной сфере на федеральном уровне (с 16,5 % до 16,6 % в 2011 г. по сравнению с 2010 г.) обусловило увеличение числа занятых в пяти регионах Сибири: Тюменской, Новосибирской, Кемеровской областях, а также в Красноярском крае и Республике Саха (Якутия). При этом в половине регионов за указанный временной период наблюдался незначительный отток строителей, в том числе на территориях республиканского статуса (Алтае, Бурятии, Тыве и Хакасии), а также в Иркутской и Томской областях и Алтайском крае.

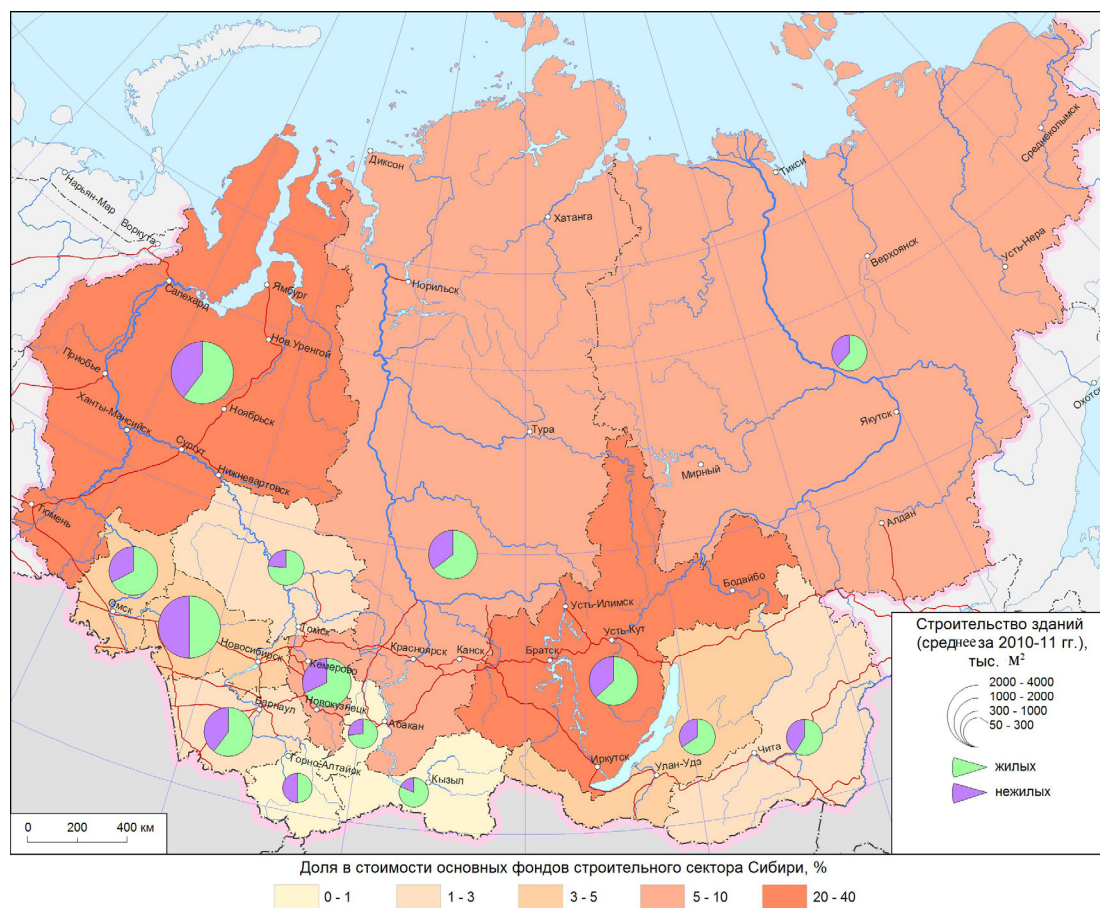


Рис. 1. Стоимость основных фондов строительного сектора Сибири (2011 г., авт. Т. И. Заборцева, сост. Д. А. Галес)

Таблица 4

Занятость в строительном секторе

Регионы	Количество, тыс. чел.	Удельный вес, в %				
		В Сибири		В РФ		
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Республика Алтай	8,8	8,2	0,99	0,90	0,16	0,15
Республика Бурятия	27,2	27,0	3,06	2,98	0,51	0,49
Республика Тыва	4,7	4,2	0,53	0,46	0,09	0,08
Республика Хакасия	17,1	17,0	1,93	1,87	0,32	0,31
Алтайский край	53,1	52,8	5,98	5,82	0,99	0,96
Забайкальский край	36,2	36,3	4,08	4,00	0,67	0,66
Красноярский край	102,1	104,1	11,50	11,47	1,90	1,90
Иркутская область	80,8	79,6	9,10	8,77	1,50	1,45
Кемеровская область	75,9	80,7	8,55	8,90	1,41	1,47
Новосибирская область	86,1	88,9	9,70	9,80	1,60	1,62
Омская область	68,8	74,7	7,75	8,23	1,28	1,36
Томская область	35,5	35,1	4,00	3,87	0,66	0,64
Республика Саха (Якутия)	33,0	39,2	3,72	4,32	0,61	0,72
Тюменская область	258,2	259,4	29,09	28,59	4,80	4,74
Всего:	887,5	907,2	100,0	100,0		

Весьма значительна территориальная дифференциация сибирских регионов по соотношению работающих в изучаемой сфере от общего числа занятых в экономике. Выделили 4 группы по данному показателю (рис. 2). Самой «строительной» является Тюменская область, где каждый седьмой занят на стройке (1 группа). В данном регионе сосредоточено, согласно официальному статистическому наблюдению, более четверти всех сибирских строителей (табл. 4). Сверхэкспортно ориентированная на углеводородные ресурсы экономика указанного региона на обозримый период, вероятно, сохранит данный статус. Во второй группе – 3 региона, где почти каждый десятый занят в строительстве (Республики Саха (Якутия) и Алтай, а также Омская область).

В третью группу, самую многочисленную и срединную по удельному показателю, вошли преимущественно центральные и юго-восточные регионы Сибири, в том числе Красноярский и Забайкальский края, Томская, Новосибирская, Иркутская области и Республика Бурятия. Самые низкие удельные показатели – менее 5 % занятых в строительстве, у Республики Тывы и Алтайском крае (4-я группа).

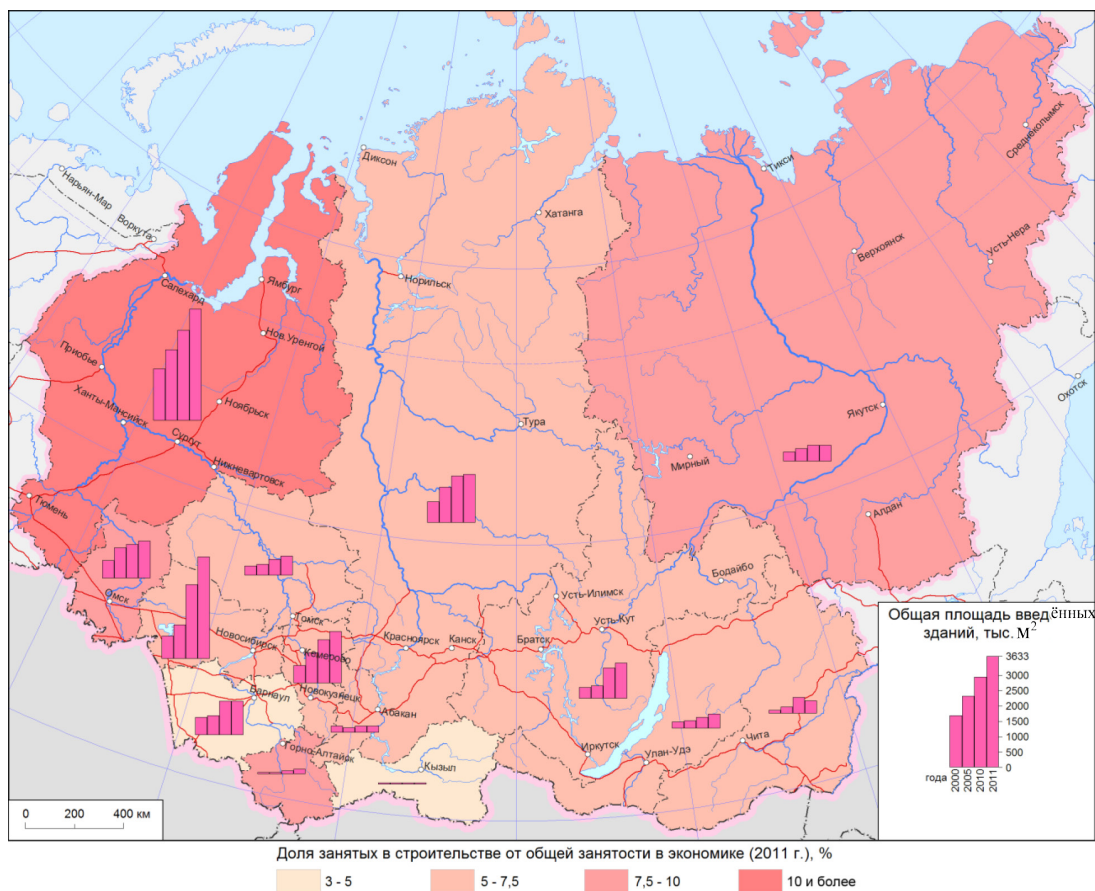


Рис. 2. Удельный вес занятости в строительстве по регионам Сибири (авт. Т. И. Заборцева, сост. Д. А. Галес)

Государственный рынок стройиндустрии, как и большинство других в России, акционировался в частный сектор более чем наполовину к концу 1990-х гг. (табл. 5). И в постреформенный период сооружение строительных объектов уже осуществляется преимущественно частными строительными компаниями и организациями, доля которых в настоящее время на рынке строительных услуг Сибири составляет 93 % (в среднем по РФ – 88,7 %), в соседнем Дальневосточном регионе данный показатель существенно ниже (82,5 %). Государственными предприятиями и предприятиями смешанной формы собственности возводится менее 3 % (2,1 и 1,7 % соответственно в России и Сибири).

**Динамика структуры строительных работ,
выполненных организациями различных форм собственности (в %)**

<i>Регионы</i>	<i>2000</i>				<i>2011</i>			
	<i>Государственная</i>	<i>Муниципальная</i>	<i>Частная</i>	<i>Смешанная российская</i>	<i>Государственная</i>	<i>Муниципальная</i>	<i>Частная</i>	<i>Смешанная российская</i>
Республика Алтай	35,3	-	59,6	5,0	2,2	2,7	92,2	2,6
Республика Бурятия	6,0	0,5	27,0	66,5	1,5	0,2	93,9	3,2
Республика Тыва	34,5	0,1	52,9	12,6	3,3	-	96,5	0,2
Республика Хакасия	20,6	0,4	43,8	34,9	4,3	4,1	84,3	2,0
Алтайский край	34,8	0,3	61,3	3,5	10,7	0,4	82,7	1,5
Забайкальский край	15,3	0,6	24,9	59,1	1,4	1,5	84,1	9,0
Красноярский край	9,5	2,5	67,8	20,0	3,0	0,4	93,3	1,5
Иркутская область	16,6	0,5	62,2	20,3	1,0	0,4	93,7	2,3
Кемеровская область	12,2	1,7	76,5	9,1	0,6	0,2	95,6	0,1
Новосибирская область	10,8	0,1	72,9	15,4	0,2	0,3	94,7	3,0
Омская область	6,9	0,6	80,2	11,2	2,0	0,1	95,8	1,0
Томская область	5,5	0,5	67,6	26,4	2,4	0,1	96,5	0,1
Республика Саха	9,8	-	28,2	62,0	1,8	0,2	92,4	1,5
Тюменская область	2,2	1,5	75,5	19,3	1,2	0,2	92,9	2,3

Выполнение основных сооружаемых объектов в Сибири осуществляется с большим преимуществом частными предприятиями. Так, в 13 сибирских регионах произведённый ими объём строительных работ превышает 9/10, в остальных трёх – более 8/10. Только в Алтайском крае государственными организациями выполнено около 11 % строительных работ (минимальный вклад в Новосибирской области – 0,2 %), в трёх регионах Сибири этот показатель не превышает 5 % – в Хакасии, Тыве и Красноярском крае (4,3; 3,3 и 3,0 % соответственно), а в остальных – менее 2,5 %.

Ввод в действие зданий жилого и нежилого назначения

Территориальную дифференциацию современного состояния указанного сектора строительной деятельности наиболее полно отражают показатели динамики ввода в действие зданий жилого и нежилого назначения (рис. 1–3). Следует отметить, что на всей территории Сибири отмечается положительная динамика по выделенному индикатору, так здесь за последние годы возводится каждый шестой квадратный метр площадей гражданского назначения (16 % общероссийского объёма). На протяжении более чем 10 лет лидерами остаются Тюменская, Новосибирская области и Красноярский край, которые обладают значительным экономическим потенциалом, по суммарным показателям ввода зданий жилого и нежилого назначения суммарные показатели которых превышают 8,5 млн м² (3,6; 3,3 и 1,6 млн м² соответственно).

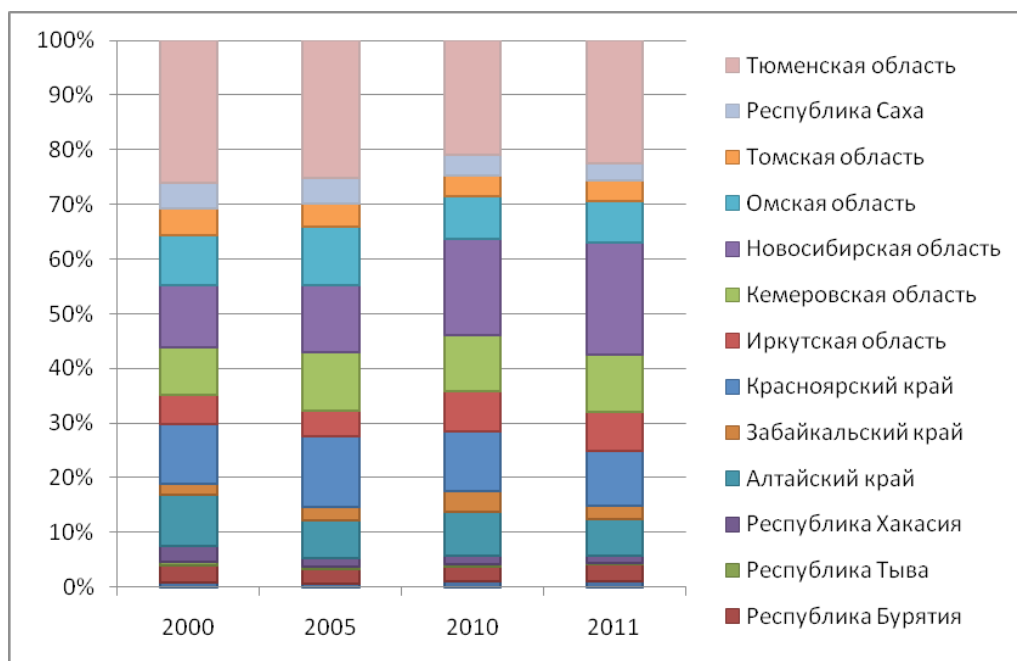


Рис. 3. Динамика удельного веса строительной отрасли по вводу зданий жилого и нежилого назначения в Сибири (2000–2011 гг.)

По приросту абсолютных показателей ввода в действие зданий жилого и нежилого назначения явное лидерство за Новосибирской областью, где в сравнении с 2000 г. более чем в 4 раза увеличились площади гражданско-промышленных сооружений (общая площадь зданий), на второй позиции четыре региона – Республика Алтай, Забайкальский край, Иркутская и Кемеровская области, где за указанный период данные показатели утроились. В остальных сибирских регионах – Красноярском крае, Омской и Томской области, Республике Бурятия и Алтайском крае – наблюдается более чем двукратное его увеличение. При этом весьма незначителен реальный рост «квадратов» на территории южных сибирских республик – Тывы и Хакасии, явных аутсайдеров и в ряду других социально-экономических характеристик постреформенного периода.

Доля жилищного и социально-культурного строительства преобладает в общих объёмах строительного сектора по объёмам вводимых площадей, составляя в среднем около 60 % (2000–2011 гг.). По введённым объектам (площадные характеристики) жилищного и социально-культурного строительства в Сибири со значительным отрывом также лидируют экономические тяжеловесы Сибири – Тюменская, Новосибирская и Кемеровская области и Красноярский край (2,1; 1,5 и по 1,0 млн м² соответственно два последние субъекта), суммарная доля которых составляет около 60 % сибирских объёмов. По количеству вводимых зданий жилого и нежилого назначения также лидирует Тюменская область, а второе и третье места занимают Кемеровская и Омская области (6,5; 5,4 и 4,3 тыс. зданий соответственно в 2011 г.) [4].

Долгосрочные целевые программы в сфере строительства

Одним из способов участия государства в сфере строительства, как уже упоминалось, является разработка различных программ, стимулирующих развитие отрасли. В первую очередь программы направлены на осуществление комплексных мероприятий для развития массового жилищного строительства. Для этого Министерством регионального развития РФ была разработана Федеральная целевая программа «Жилище», первая её версия была реализована в 2006–2010 гг. а в 2010 г. была принята вторая, более расширенная и комплексная, сроком действия с 2011 по 2015 гг.

Основной целью программы «Жилище» является формирование рынка доступного жилья экономкласса, отвечающего требованиям энергоэффективности и экологичности, а также перевода метода жилищного строительства с так называемой «точечной застройки» на комплексное строительство. В результате её действия будут не только увеличены объёмы строительства и ввода нового жилья и обеспечение территорий застройки коммунальной инфраструктурой, но и предполагается развитие в регионах производственной базы строительного комплекса, появление развитой системы финансово-кредитных институтов рынка жилья (ипотечное кредитование), снижение административных барьеров в строительстве, подготовка кадров для предприятий строительного комплекса.

В рамках программы «Жилище» действует ряд подпрограмм, основные из которых «Обеспечение жильём молодых семей», «Стимулирование программ развития жилищного строительства субъектов Российской Федерации», «Комплексное освоение и развитие территорий в целях жилищного строительства». Кроме того, часто в подпрограммы включаются вопросы, связанные с переселением граждан из ветхого и аварийного жилья. Также в качестве подпрограмм могут выделяться различные мероприятия по развитию ипотечного кредитования.

Во всех регионах Сибири программа «Жилище» реализуется в качестве долгосрочных федеральных или региональных целевых программ. Причём в некоторых субъектах региональные власти в своей деятельности заявляют как о действии программы «Жилище» в целом (Республика Алтай, Бурятия, Хакасия, Забайкальский край), так и выделяют её части в отдельные целевые программы (Иркутская, Новосибирская, Омская области и др.). Подробнее программы и сроки их реализации представлены в табл.6. Одним из важных вопросов в регионах является обеспечение жильём молодых семей, соответствующие программы действуют во всех субъектах, за исключением Бурятии. Мероприятия по стимулированию жилищного строительства проводятся в 6 её субъектах – в Бурятии и Туве, Алтайском и Красноярском краях, Иркутской и Новосибирской областях. Ещё в 6 субъектах осуществляются целевые вложения в комплексное освоение территорий жилищного строительства, для обеспечения данных территорий современной и качественной коммунальной инфраструктурой. В Республике Алтай, Бурятии, Якутии и Омской области региональные власти считают необходимым стимулировать посредством соответствующих программ развитие строительной индустрии и промышленности строительных материалов, чтобы создать для отрасли собственную, максимально не зависимую от других регионов, производственную базу. Для повышения доступности жилья в 4 субъектах Сибири целенаправленно формируют системы ипотечного жилищного кредитования, а в Республике Тыва существует отдельная программа для ипотечного кредитования молодых учителей. В Омской и Томской областях, республике Саха и Хакасии особое внимание уделяется развитию малоэтажного или индивидуального жилищного строительства.

Помимо перечисленных выше в субъектах Сибирского федерального округа действуют и другие, индивидуальные для каждого региона, целевые «строительные» программы. Так, например, в Новосибирской области, единственной из всех сибирских регионов, кроме вопросов стимулирования жилищного строительства местные власти отдельными целевыми программами поддерживают строительство и реконструкцию объектов здравоохранения и образования, а среди ведомственных программ предусмотрено строительство и реконструкция объектов культуры и строительство животноводческих комплексов. В Иркутской области в связи с организацией на её территории особой экономической зоны действует программа «Строительство объектов инфраструктуры для обустройства туристско-рекреационной особой экономической зоны на территории муниципального образования «Слюдянский район»». В Красноярском крае существует ведомственная программа «Развитие строительной отрасли Красноярского края», за реализацию которой отвечает Министерство строительства и архитектуры края. В ней помимо увеличения объёмов ввода жилья и повышения его доступности, качества и комфорта предусмотрена подготовка

квалифицированных кадров для строительной отрасли, а также предполагается увеличение производства строительных материалов для использования потенциала строительного комплекса края при реализации крупных проектов по созданию объектов промышленно-энергетической и транспортной инфраструктуры.

В некоторых субъектах в рамках целевых программ решаются и организационно-управленческие вопросы, связанные со сферой строительства. Так, в Республике Бурятия реализуется программа «Градостроительное планирование развития территорий муниципальных образований», а в Алтайском крае действует ведомственная программа «Создание Единого информационного банка данных субъектов градостроительной деятельности».

В нескольких сибирских регионах разработаны собственные комплексные региональные программы. В Забайкальском крае разработана региональная программа «Развитие жилищного строительства», в которую кроме программы «Жилище» с подпрограммами входит программа «Территориальное планирование и обеспечение градостроительной деятельности на территории края» на 2010–2012 гг. В Омской области также действует региональная программа «Развитие жилищного строительства», куда входят как элементы программы «Жилище», так и региональные подпрограммы, в том числе направленные на кадровое обеспечение строительной сферы и формирование документов территориального планирования. В Якутии существует республиканская программа «Обеспечение качественным жильём на 2012–2016 годы», включающая градостроительное планирование развития территории, строительство жилищного фонда социального использования, а также государственную поддержку граждан, пострадавших от недобросовестных застройщиков жилья.

Необходимо отметить, что вопросы строительства жилья иногда входят и в задачи других целевых программ, не связанных напрямую со строительной сферой. Например, в некоторых регионах действует целевая программа «Социальное развитие села», в которой одной из задач является обеспечение сельского населения доступным и комфортным жильём.

Выводы. Строительная отрасль Сибири – одна из точек роста её экономики, определяющая во многом дальнейшее развитие производительных сил. Проблемы современной строительной индустрии Сибири отражают в полной мере дестабилизацию всего комплекса воспроизводственных процессов. Причинно-следственные связи имеют непростой характер (результаты весьма негативны – депопуляция сибирского населения, деиндустриализация, стагнация межрегиональных и межселенных связей).

Один из главных индикативных показателей стройиндустрии – объёмы вводимых площадей промышленно-гражданского назначения – отражают в целом социально-экономический статус сибирских территорий. Строительный сектор Сибири отличают:

– контрастность географии гражданского, в том числе жилищного строительства как по абсолютным стоимостным, так и стандартным базовым показателям; современным сверхфокусом роста строительного сектора сибирской территории является Тюменская область;

– важнейшим инструментом улучшения жилищного строительства являются целевые государственные программы разного иерархического уровня, направленные на осуществление комплексных мероприятий для развития массового жилищного строительства в Сибири. Социально-экономическое планирование через различные региональные программы во многом «двигает» столь необходимое жилищное строительство в низовых муниципалитетах.

На этапе рыночного развития хозяйства Сибири география строительной сферы определяется запросами вертикально-интегрированных компаний, осуществляющих добычу и переработку, прежде всего топливно-энергетических и минерально-сырьевых ресурсов, а также в последнее десятилетие и социальной политикой государства. Осознание выгоды долгосрочного планирования в сочетании с гибкостью частной инициативы и свободы – залог дальнейшего развития строительного комплекса сибирских территорий.

Таблица 6

Долгосрочные целевые программы в сфере «строительство», действующие в субъектах Сибири¹

Регионы	Комплексная региональная целевая программа «Развитие жилищного строительства»	«Жилище»	«Обеспечение жильём молодых семей»	«Стимулирование развития жилищного строительства»	«Комплексное освоение и развитие территорий в целях жилищного строительства»	«Развитие стройиндустрии и промышленности строительных материалов»	«Развитие системы ипотечного жилищного кредитования»	«Развитие мажоратского (индивидуального) жилищного строительства»	«Переселение граждан из аварийного жилищного фонда»	«Переселение граждан из аварийного жилищного фонда в зоне ВАМа»	«Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах»	Прочие региональные целевые программы, связанные со строительством
Республика Алтай		2011–2015	2008–2010			2013–2020					2010–2014	
Республика Бурятия		2011–2015		2011–2015	2011–2015	2011–2015	2011–2015		2011–2015		2009–2018	2
Республика Тыва			2011–2015	2011–2015			2011–2015		2013–2015		2012–2018	1
Республика Хакасия		2006–2010 2011–2015	2011–2015		2011–2015			2011–2015	2003–2010 2011–2015		2011–2015	
Алтайский край			2004–2010 2011–2015	2011–2015							2010–2014	3

¹ Данные составлены на основе официальных сайтов регионов Сибири.

Список литературы

1. Аганбегян А. Г. О новой промышленной политике // ЭКО. 2012. № 6. С. 4–22.
2. Географические исследования Сибири. Т. 5. Общественная география. Новосибирск: Гео, 2007. 74 с.
3. Оценка современных факторов развития городов и урбанизационных изменений в Сибири. Новосибирск: Гео, 2011. 213 с.
4. Регионы России. Социально-экономические показатели: статистический сб. 2012. М., 2012. 990 с.
5. Строительство в России: статистический сб. М., 2012. 220 с.
6. Широ А. А., Гусев М. С., Янтовский А. А. Обоснование возможных сценариев долгосрочного развития российской экономики // ЭКО. 2012. № 6. С. 60–80.

References

1. Aganbegyan A. G. O novoi promyshlennoi politike // EKO. 2012. № 6. S. 4–22.
2. Geograficheskie issledovaniya Sibiri. T. 5. Obshchestvennaya geogra-fiya. Novosibirsk: Geo, 2007. 74 s.
3. Otsenka sovremennykh faktorov razvitiya gorodov i urbanizatsionnykh izmenenii v Sibiri. Novosibirsk: Geo, 2011. 213 s.
4. Regiony Rossii. Sotsial’no-ekonomicheskie pokazateli: statisticheskii sb. 2012. M., 2012. 990 s.
5. Stroitel’stvo v Rossii: statisticheskii sb. M., 2012. 220 s.
6. Shirov A. A., Gusev M. S., Yantovskii A. A. Obosnovanie vozmozhnykh stsenariiev dolgosrochnogo razvitiya rossiiskoi ekonomiki // EKO. 2012. № 6. S. 60–80.

Статья поступила в редакцию 10.10.2013

УДК 551.75
ББК Д 43

София Михайловна Синица,
доктор геолого-минералогических наук, доцент,
старший научный сотрудник,
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук
(Чита, Россия), e-mail: sinitsa-sm@rambler.ru

Усть-Карская впадина (стратиграфия, палеонтология, палеорекострукции)

В течение 60–80-х гг. прошлого столетия автором проводились тематические исследования континентальных верхнемезозойских отложений межгорных изолированных впадин Забайкалья. Был накоплен большой фактический материал, который оставался в отчётах и не публиковался. Данная статья даёт начало публикациям новых материалов по проблемам верхнемезозойских отложений региона. Верхний мезозой Усть-Карской впадины отличается от остальных впадин особенностями цикличной стратиграфии, доминированием псефитов в основаниях циклитов, смесью позднеюрских видов-индексов ундино-даинского комплекса и юрско-меловых видов тургинского комплекса при наличии особых конхострак дэфретиний (слои с дэфретиниями). Это единственное в регионе местонахождение остатков щитней триопсов, ископаемых птиц (перо) и уникальных гиероглифов. Автором описаны опорный разрез усть-карской свиты в окрестностях с. Усть-Карск, частные разрезы по р. Кара, Жерон, Лужанки и разрез тургинской свиты утёса Полосатик. Им впервые даётся реконструкция усть-карских вулканических озёр на конусах выноса и широкого тургинского озера вне вулканической зоны; рассматривается дополнение стратиграфической и палеонтологической характеристик усть-карской свиты, выделяемой в качестве переходного горизонта между ундино-даинской и тургинской свитами, а также тургинской свиты.

Ключевые слова: верхний мезозой, усть-карская, тургинская, шилкинская свиты; переходный горизонт; двустворки, конхостраки, дэфретинии, остракоды, щитни, насекомые, следы илоедов, растения, перо птицы, гиероглифы.

Sofia Mikhailovna Sinitsa,
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,
Associate Professor, Senior Researcher,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian branch of
the Russian Academy of Sciences
(Chita, Russia), e-mail: sinitsa-sm@rambler.ru

Ust-Kara Basin (Stratigraphy, Paleontology, Paleoreconstructions)

During the 1960s and 80s the author was carrying out the case studies of continental Upper Mesozoic deposits of intermontane isolated basins of Transbaikalia. Great amount of facts (in the form of unpublished reports) was collected. This article is the beginning of the publications on new data on the problems of upper Mesozoic deposits in the region.

The upper Mesozoic of Ust-Kara basin differs from the other ones by its characteristics of cyclical stratigraphy, the dominance of psephites in the base of cyclites, by the mix of Late Jurassic species-indexes of Unda-Daya complex and Jurassic-Cretaceous species of Turga complex in the presence of special conchostraca-Defretinia (layers with Defretinia).

This is single occurrence with the remains of Notostraca -tripsi, fossil birds (feather) and unique hieroglyphs in the region. Key section of Ust-Kara suite in the vicinity of Ust-Karsk village, particular sections along the Kara, the Zheron, the Luzhanky rivers, and the section of Turga suite of the Polosatik Rock are described by the author. For the first time the author gives the reconstruction of Ust-Kara volcanic lakes on the alluvial fans and the wide Turga Lake outside the volcanic zone. The addition of stratigraphic and paleontological characteristics of Ust-Kara suite which is allocated as a transitional horizon between Unda-Daya and Turga suites, as well as Turga suite itself is examined here.

Keywords: Upper Mesozoic; Ust-Kara, Turga, Shilka suites; transitional horizon; myriarians, conchostraca, defretinia, ostracods, Notostraca, insects, traces of mud-eaters, plants, bird's feather, hieroglyphs.

Усть-Карская впадина расположена в окрестностях с. Усть-Карск и вытянута вдоль р. Шилка в длину до 16 км при ширине 6–9 км. Тектоническая природа впадины – шовная асимметричная грабен-синклиналь [1; 11]. Юго-восточная часть впадины опущена, и мощность отложений превышает 1000 м. Северо-западная – приподнята, и мощности отложений колеблются от 200 до 400 м. Впадина разбита на блоки тектоническими нарушениями. Впервые в 1927 г. отложения впадины были выделены в усть-карскую свиту К. Г. Войновским-Кригером и А. Л. Лисовским [2]. В последующие годы стратиграфией и палеонтологией впадины занимались Г. Ф. Мирчинк, Ю. П. Писцов, Ю. Ф. Мисник, А. Н. Олейников, С. С. Красинец, С. М. Сеница и др.

По Ю. П. Писцову [7], усть-карская свита трансгрессивно залегает на глубоко эродированных отложениях протерозоя и палеозоя и перекрывается псефитами шилкинской свиты. Им отмечается фациальное замещение прибортовых псефитов тонкообломочными отложениями центральных частей впадины. В подчинённом положении находятся туфы и лавы среднего и кислого составов. По мнению Ю. П. Писцова, образования усть-карской свиты сформировались в мелководном озёрном бассейне с подачей материала временными водотоками и эоловым путём. По возрасту она соответствует тургинской, кутинской и аргунской свитам. Позже было доказано, что аргунская свита является аналогом тургинской свиты [7; 8; 9].

Обоснование возраста и корреляция усть-карской свиты являются до сих пор предметом острых дискуссий среди палеонтологов [4; 6; 8; 9; 10; 13]. В 1982, 1987 и 2000 гг. во впадине С. М. Сеницей проводились биостратиграфические работы, в результате которых были впервые описаны опорный и вспомогательные разрезы, проведены послойные поиски и сборы органических остатков, позволившие дополнить палеонтологическую характеристику усть-карской свиты и выделить усть-карский переходный горизонт между ундино-даинской серией и тургинской свитой. Разрез утёса Полосатик отнесён к тургинской свите, впервые приведено его описание и изучена палеонтологическая характеристика.

Опорный разрез усть-карской свиты установлен на левом берегу р. Шилка в окрестностях с. Усть-Карск от устья пади Кулинда до устья пади Кара (обн. 150, 152; рис. 1–3). Отложения свиты слагают небольшую синклиналь (2,5 км x 0,5 км). Север-северо-восточное крыло синклинали, начиная от приустьевой правой части пади Кара и далее вверх по левому берегу р. Шилка, сложено асимметричными и реже симметричными циклитами (рис. 1; обн. 150; снизу вверх):

1. Пачка (85 м) асимметричных циклитов (слои 1–10), в основаниях которых выделяются туфобрекчии (от 1 до 18 м), состоящие из продуктов разрушения гранитов (1–4 см) в туфопесчаном цементе. Редки линзы или слойки мелкогалечного туфоконгломерата с хорошо и средне окатанными гальками (1–3 см) гранитов, кварца, реже сланцев и роговиков. Середина или реже верхи циклитов представлены зеленовато-серыми или жёлто-серыми мелкозернистыми туфопесчаниками (0,50–1,2 м) с грубой горизонтальной, косой или штриховатой текстурой, подчёркиваемой напластованиями хвощевого детрита с единичными домиками ручейников *Terrindusia sp.* и узлами стеблей хвощей *Equisetum sp.* (циклит 3). Верхи циклитов сложены песчанистыми алевролитами и алевролитами (0,10–2,15 м) с горизонтальной, реже линзовидной текстурой. Завершается разрез пачки витроклисталлокластическими туфами (5 м), состоящими из обломков эффузивов, кварца, полевых шпатов, биотита (до 2 см) в грязно-зелёном вулканическом материале.

2. Симметричный циклит (23,6 м), основание которого представлено туфобрекчией (10 м; слой 11), состоящей из продуктов разрушения гранитов в туфовом цементе с линзами и слойками (до 0,50 м) жёлтых мелкозернистых туфопесчаников и туфоалевролитов. Верхи циклита (10 м; слой 12) слагают переслаивающиеся туфопесчаники и туфоалевролиты (0,10–0,50 м) с горизонтальной слойчатостью. По напластованиям туфоалевролитов обнаружен растительный детрит с фрагментами стеблей хвощей *Equisetum sp.* и с единичными створками двустворок *Arguniella sp.* с конхиолиновой раковиной. Завершается циклит

асимметричными маломощными циклитами (слои 13–15), представленными мелко-среднезернистыми туфопесчаниками (1 м) в основаниях и песчанистыми туфоалевролитами (0,20–0,30 м) с линзами растительного детрита в верхах циклитов.

3. Резко асимметричный циклит (18,15 м; слой 16) представлен в основании туфобрекцией (16 м), аналогичной описанным в предыдущих циклитах. Верхи слагают (2,15 м) тонко горизонтально слойчатые туфоалевролиты и алевролитистые туфопесчаники (0,10–0,20 м), по напластованиям которых захороняются пёрышки папоротников *Coniopteris sp.*, единичные иголки хвойных *Pseudolarix sp.*, побеги *Brachyphyllum sp.*, семена-крылатки *Schizolepis sp.*, *Pityolepis sp.*, редки крупные створки конхострак *Defretinia krasinetzi Oley.*, мелкие линцеиды *Palaeolynceus brevulus Oley.*, *P. oblongatus Oley.*, остракоды *Daurina eggeri Sinitza*, обрывки щитков щитней *Prolepidurus aff. daja Tchern.*, *Triops schilkaensis Oley.*, силуэты тел подёнок *Furvoneta undina Sin.*, веснянок *Uroperla daja Sin.*, куколки комаров *Diptera: Chironomidae*, домики ручейников *Terrindusia sp.*, *Folindusia sp.*, *Ostracindusia sp.*, *Secrindusia sp.* (слои с *Defretinia*). В алевролитах отмечаются полигональные микротрещины усыхания.

4. Симметричный циклит (24 м; слой 17). В основании – туфобрекция (14 м), состоящая из продуктов разрушения гранитов в туфовом цементе. Редки слойки и линзы мелкозернистого туфопесчаника. Верхи циклита (свыше 10 м) представлены снизу вверх:

– песчанистые алевролиты (7 см) с фрагментами стеблей хвощей *Equisetum sp.*, веточками листостебельных мхов *Muscites sp.*, единичными створками конхострак *Defretinia krasinetzi Oley.* и домиками ручейников *Terrindusia sp.*, *Folindusia sp.*, *Secrindusia sp.*, образующих гнездовые скопления; обнаружено одно перо птицы, возможно, *Archaeopteryx* (аллохтонные захоронения);

– аргиллиты (до 5 м) чёрные тонко горизонтально слойчатые с единичными створками конхострак *Defretinia krasinetzi Oley.*, домиками ручейников *Terrindusia sp.*, *Folindusia sp.*, щитками и единичными целыми телами щитней *Prolepidurus daja Tchern.*; встречены мостовые створки линцеусов *Palaeolynceus brevulus Oley.*, *P. oblongatus Oley.*; редки уплощённые следы илоедов (мостовая – аллохтонное захоронение, остальные – автохтонное);

– прослой (1 м) частого переслаивания песчаников и алевролитов (2–3 см) смяты в мелкую складчатость (конволютная слойчатость);

– чёрные тонко горизонтально слойчатые аргиллиты (4 м) с прослоем (до 1 м) массивных туффитов по напластованиям аргиллитов, захороняются единичные щитки щитней *Prolepidurus sp.*, *Triops sp.*, раскрытые раковины линцеусов *Palaeolynceus brevulus Oley.* и уплощённые следы илоедов (автохтонное захоронение). Отложения смяты в небольшие складки (слои с *Defretinia*).

5. Пачка (20 м) частого переслаивания мелкозернистых песчаников (2–10 см) и песчанистых алевролитов (5–10 см). Слоистость чёткая горизонтальная. Слойки смяты в мелкие складки.

На размытых данных отложениях залегают красноцветы шилкинской свиты, представленные валунно-галечными конгломератами, состоящими из хорошо и средне окатанных валунов и галек гранитов, сланцев, кварца, роговиков, эффузивов, порфиритов, песчаников (5–40 см) в щебенчато-дресвянистом заполнителе и красно-буром глинистом цементе. В приконтактовой части разреза в конгломератах появляются прослойки песчаников (до 50 см) с линзами растительного детрита. Местами гальки и валуны грубо ориентированы и подчёркивают косые серии. Конгломераты шилкинской свиты слагают ядро синклинали. Протяжённость их выходов около 2 км.

Разрез южного крыла синклинали начинается в приустьевой левой части пади Кулинда, где на андезитах и их лавобрекциях (рис. 2–3; обн. 152) залегают псефиты, туфопесчаники и туфоалевролиты, слагающие нечёткие дву- и трёхчленные резко асимметричные циклиты.

Основания циклитов (обн. 152, слои 1–9) представлены туфобрекциями, туфоалевролитами, туфоконгломератами (слойки 1–2 м, пачки до 50 м), в составе кластического материала которых преобладают продукты разрушения гранитов. Для некоторых циклитов

выделяются средние части, представленные мелкозернистыми туфопесчаниками с напластованиями растительного детрита (слои 5 и 9) с мелкими косыми, линзовидными и оползневыми текстурами. Верхи циклитов, как правило, слагают песчанистые туфоалевролиты или мелкозернистые туфопесчаники (1–2 м). В слое 2 встречены линзы и слойки (5 см) известняков-ракушняков, состоящих из створок и раковин остракод *Torinina divina Sinitsa*, *T. tersa Sinitsa* (автохтонный тип). В туфоалевролитах слоёв 2 и 5 обнаружены рассеянные захоронения хвощевого детрита *Equisetum sp.*, побеги *Brachyphyllum sp.*, семена-крылатки *Schizolepis sp.* и единичные створки конхострак *Defretinia krasinetzi (Nov.)* (слои 5 и 8). Редки надкрылья жуков *Mesosperchus tarsalis Ponom.*, домики ручейников *Terrindusia splendida Vial. et Suk.* и створки остракод *Torinina tersa Sinitsa*. (субавтохтонный тип) (слой с *Defretinia*).

Слой 6 слагают витролитокристаллокластические массивные, «литые» туфы (5 м), состоящие из обломков минералов (кварц, полевые шпаты, темноцветные), вулканического стекла и пород (граниты, эффузивы).

Контакт данных отложений с шилкинскими конгломератами приходится на распадок. Конгломераты валунно-галечные с прослоями красно-бурых щебенчатых песчаников, аналогичны описанным в обн. 150.

Частные разрезы усть-карской свиты изучены по левому борту падей Кара, Жерон и Лужанки. Так, на левом борту пади Кара на миндалекаменных андезитах и диабазах залегает толща из шестнадцати асимметричных дву- и трёхчленных циклитов, образующих синклинальную структуру (1, 2 км × 0,5 км), восточное крыло которой нарушено разломом (рис. 1; 4; обн. 676).

1. Нижний циклит в разрезе северо-западного крыла (обн. 675) трёхчленный и представлен пачкой (до 10 м) мелкогалечных туфоконгломератов с хорошо и средне окатанными гальками (2–3 см) гранитов, кварца, сланцев, роговиков в дресвянистом заполнителе и туфопесчаном цементе. Средние части циклита (25 м) сложены белыми грубозернистыми аркозовыми песчаниками, состоящими из продуктов разрушения гранитов с примесью щебенчатого и гравийного материала. Верхи циклита (0,30 м) – коричнево-бурые песчанистые туфоалевролиты с ячеистой рябью на контакте с песчаниками (диаметр ячеек до 20 см).

2. Выше залегает толща двучленных циклитов, основания (1,5–50 м) которых слагают дресвяники с прослоями гравелитов и мелкогалечных туфоконгломератов (до 1–2 м). Кластический материал состоит в основном из продуктов разрушения гранитов, более редки гальки сланцев и эффузивов (до 2–5 см), в цементе отмечается туфопесчаный материал. Верхи циклитов (от 0,05 до 1 м) представлены зеленоватыми, буроватыми песчанистыми туфоалевролитами с напластованиями хвощевого детрита с редкими крупными фрагментами стеблей хвощей *Equisetum sp.* (циклиты 5, 9, 11, 12). Редки нептунические дайки, vyplненные песчаным материалом (слой 3).

3. Отложения последнего 16-го циклита (рис. 4) слагают ядро синклинали и представлены в основании (35 м) дресвяниками, переходящими в туфогравелиты с прослоями мелкогалечных туфоконгломератов. Верхи циклита – зеленоватые песчаные туфоалевролиты с единичными створками конхострак *Defretinia krasinetzi (Nov.)*, с напластованиями или с линзами растительного детрита, среди которого обнаружены веточки листостебельных мхов *Muscites sp.*, стебли хвощей *Equisetum sp.*, семена *Schizolepis sp.*, шишки *Eladites sp.*, единичные крупные хвосты стрекоз *Isohlebiidae (Dahurium?)* и многочисленные домики ручейников *Terrindusia splendida Vial. et Suk.*, *Folindusia sp.* (субавтохтонный и аллохтонный типы захоронений) (слой с *Defretinia*).

В туфоалевролитах (4 м) юго-восточного крыла синклинали пади Кара (рис. 1; 4; обн. 676) обнаружены наслоения мелких слегка изогнутых иголок ложнолиственниц *Pseudolarix spp.* с редкими стеблями хвощей *Equisetum sp.*, веточками листостебельных мхов *Muscites sp.*, побегами *Pityocladus sp.*, семенами *Schizolepis sp.* и шишками *Elatides sp.* (аллохтонные захоронения). Редки створки конхострак *Defretinia krasinetzi (Nov.)*, силуэты тел подёнок и веснянок,

надкрылье жука и массовые захоронения домиков ручейников *Terrindusia splendida* Vial. et Suk. (субавтохтонный тип). В разрезе пади Кара встречено два горизонта (5 и 7 м) голубовато-белых витролитокристаллокластических туфов (слои 2 и 15) (слои с *Defretinia*).

В тектоническом блоке на левом борту пади Жерон (рис. 1; обн. 677) обнажены песчанистые алевролиты с прослоями жёлтых, кирпично-бурых мелкозернистых туфопесчаников (2–10 см). По напластованиям песчанистых алевролитов установлены слои с массовыми захоронениями мелких извилистых следов жизнедеятельности *Karalichnus* (*Phycosiphon*), замещённых лимонитом, близких к следам из отложений глушковской свиты ундино-даинской серии по р. Дая (*Dajalithos sabulatus* Vilmova). Это «окаменелое поведение» вымерших животных без раковины или панциря, которое захороняется «на месте» – *in situ* (автохтонный тип) [5]. В соседних слоях, лишённых следов илоедов, установлены напластования мелких изогнутых иголок *Pseudolarix* spp., единичные створки конхострак *Defretinia krasinetzi* (Nov.), стебли хвощей *Equisetum* sp. и семена *Schizolepis* sp., *Carpolithes* sp. (аллохтонный тип) (слои с *Defretinia*).

На левом борту пади Лужанки в дорожной подрезке (рис. 1, обн. 1603) вскрыты чёрные песчаные алевролиты (туфоалевролиты ?) с напластованиями веточек листостебельных мхов *Muscites* sp., иголок хвойных *Pseudolarix* sp. с единичными семенами *Schizolepis* sp., редкими створками и раскрытыми раковинами конхострак *Defretinia krasinetzi* (Nov.), домиками ручейников *Secrindusia* sp., фрагментами тел крупных стрекоз *Isophlebiidae* (*Sinitia* ?) (субавтохтонный тип). В чёрных песчаных алевролитах, вскрытых шурфами, обнаружены мостовые створки конхострак *Defretinia* sp., среди растительного детрита встречаются обрывки тел крупных стрекоз *Isophlebiidae*, надкрылья жуков, редкие домики ручейников *Terrindusia* sp. и биокласт панцирей щитней *Proleidurus* sp., *Triops* (?) sp. (аллохтонный тип) (слои с *Defretinia*).

Большая часть описанных циклитов в разрезах усть-карской свиты резко асимметричны с большими мощностями псефитов в основаниях. Их кластический материал представлен в основном продуктами разрушения гранитов обрамления в туфопесчаном цементе с дресвой гранитов и их щебёнкой в заполнителе. Редко в гальках и гравии встречаются сланцы, роговики и эффузивы. Средние и верхние части циклитов слагают маломощные туфопесчаники, туфоалевролиты, песчаники и алевролиты. Преобладающие текстуры алевролитов и песчаников горизонтальные, реже волнистые, линзовидные с единичными следами оползней и микрознаков ряби. В песчаниках встречены мелкие косые серии. На границе песчаников и алевролитов редка крупноячеистая рябь. Приведённые данные однозначно указывают на пролювиально-аллювиальный генезис псефитов, разрушение временными водотоками выветрелых гранитных массивов обрамления и формирование небольших конусов выноса в Усть-Карской впадине. В веерной зоне таких конусов возникали мелкие временные озёра, где шла садка терригенных осадков с эпизодическим накоплением туфов и известняков-ракушняков. Озёра могли быть изолированными (единственные прослои и линзы известняков в обн. 152) или соединялись реками (одинаковые составы ориктоценозов водных обитателей конхострак, щитней, насекомых и двустворок).

Часть исследователей ихнофоссилий считают, что можно выделять в морских и континентальных отложениях одни и те же ихнороды, отражающие одно и то же поведение хозяина следа (ползание, питание, отдых и т. д.). Однако биология морских и пресноводных обитателей резко отличается, в связи с чем следовало бы для пресноводных ихнородов давать двойное название: первое – для пресноводного, второе в скобках название наиболее близкого морского ихнорода.

Общими для изолированных разрезов являются горизонты витролитокристаллокластических туфов (разрезы обн. 150, 152, 675, 677), состоящие из пирокластического эолового материала. Незначительная примесь вулканического материала в терригенных породах и появление двух горизонтов туфов указывают на удаленность палеовулканов и спорадичность извержений.

Среди органических остатков доминируют временные обитатели озёр (конхостраки, щитни, насекомые) с хитиновой раковиной или панцирем, относящиеся к подвижному бентосу. Более редки двустворки с конхиолиновой раковиной, обычной для двустворок «лесных озёр» с кислой рН. Массовое развитие остракод торинин, слагающих известняки-ракушняки, свидетельствует об эпизодическом засолонении озера веерной зоны и субаридном климате.

Большая часть захоронений относится к рассеянным или гнездовым типам и формировалась в озёрах за зоной действия волн (субавтохтонный тип). Редки автохтонные захоронения (следы жизнедеятельности, целые тела щитней и насекомых). Мостовые створок *Defretinia*, *Palaeolynceus* и домиков ручейников *Terrindusia*, *Folindusia* обычно образуются в прибойной зоне озера (аллохтонный тип). Усть-Карск – единственное местонахождение остатков перьев птиц в регионе и щитней триопсов. В фитоориктоценозах доминируют остатки хвощей, листостебельных мхов и ложнолиственниц, позволяющие реконструировать хвойный лес из ложнолиственниц с подлеском из хвощей, мхов и редких папоротников (субавхотонный и аллохтонный типы) [15].

Палеонтологическая характеристика усть-карской свиты весьма своеобразна и представлена видами позднеюрского ундино-даинского комплекса, такими как щитни *Prolepidurus*, насекомые *Isohlebiidae*, *Furvoneta*, *Uroperla*, и тургинского позднеюрского-раннемелового или только раннемелового комплекса, такими как остракodes *Daurina*, *Torinina*, насекомые *Terrindusia*, *Secrindusia*, *Folindusia*, растения *Pseudolarix*, а также специфическими, характерными только для данной свиты остатков, такими как щитни триопсы *Triops* и конхостраки *Defretinia* (слои с *Defretinia*). По мнению А. Н. Олейникова [6], усть-карская свита охарактеризована специфическим комплексом конхострак (*Defretinia*, *Palaeolynceus*), щитней *Triops* и датируется поздней юрой.

Следовательно, усть-карская биота отражает переломный момент в вымирании позднеюрской ундино-даинской ассоциации временных обитателей и становлении тургинской, возраст которой дискутируется от поздней юры по ранний мел. Смешанные комплексы органических остатков, принадлежащие как древним, так и молодым комплексам, предлагается выделять в качестве переходных [14]. В данном случае это усть-карский переходный горизонт со смешанной биотой ундино-даинского и тургинского комплексов [12], отражающей количественные и качественные соотношения определённых таксонов.

Тургинская свита выделяется на правом берегу р. Шилка примерно в 4 км выше с. Усть-Карск и представлена двучленными симметричными и асимметричными циклитами (обн. 151; рис. 1; 3).

Снизу вверх в обнажении 151 на миндалекаменных андезитах залегают:

1. Слой (3–4 м) чёрных горизонтально слойчатых «бумажных сланцев» с единичными силуэтами куколок комаров *Diptera: Chironomidae* и домиков ручейников *Terrindusia splendida Vial. et Suk.*

В 1926 г. Р. Ф. Геккер [3] в осыпи у подножья разреза отложений данной пачки на смазываемой поверхности алевролитов обнаружил необычные гиероглифы в виде чёткой «головки» с тонким извилистым или изогнутым «хвостом» длиной до 6–6,5 мм. Гиероглифы ориентированы, реже пересекаются. По мнению Р. Ф. Геккера, эти «горные письмена» не что иное, как «запись» внутрипластовых перемещений мелких твёрдых (вероятно, кварцевых) зёрен в тектонических зонах. Им проводится сравнение забайкальских гиероглифов с европейскими гиероглифами на силурийских сланцах Радотина возле Праги, на плитках пермских сланцев Мансфельда и др. [11]. Повторить данную находку пока не удалось.

2. Пачка (30 м) относительно симметричных двучленных циклитов (циклиты 3–12; рис. 3). В основании (0,35–10 м) выделены жёлтые мелкозернистые песчаники с примесью щебёнки или гравия полевых шпатов, кварца, туфов, эффузивов. Горизонтальная и волнистая текстура подчёркивается напластованиями обломочного материала. Редки мелкие косые серии. К верхам пачки в составе кластического материала появляются редкие среднеокатанные гальки кварца. В циклите 12 в песчаниках обнаружены объёмные домики ручейников *Terrindusia splendida Vial. et Suk.* (субавтохтонные захоронения).

Верхние части циклитов (0,50–11 м) слагают чёрные и тёмно-серые тонко горизонтально-слоистые «бумажные сланцы» – аргиллиты и алевролиты (2–5 см). По напластованиям обнаружены силуэты тел личинок жуков *Coptoclava longipoda* Ping, куколки комаров *Diptera: Chironomidae* (циклит 4), уплощённые и объёмные домики ручейников *Terrindusia splendida* Vial. et Suk., *T. minuta* Suk. (циклиты 6, 8, 12) (субавтохтонный тип). В алевролитах циклита 12 найдены крупные уплощённые следы жизнедеятельности *Polosatichnus* (*Planolites* ?) (захоронение «на месте» – «in situ») (слои с *Coptoclava*).

3. Резко асимметричный циклит (циклит 13), основание которого представлено грубозернистым песчаником (5 м) с примесью гравия и с прослоями и линзами хорошо отсортированного песчаника. Верхи слагает пачка (свыше 30 м) чёрных «бумажных сланцев» и алевролитов (5–10 см) с тонкой горизонтальной текстурой. В подошве пачки по напластованиям обнаружены крупные следы жизнедеятельности *Polosatichnus schilkaensis* Vilmova и домики ручейников из слюды *Terrindusia* sp. (автохтонный тип). Общая мощность разреза – свыше 100 м.

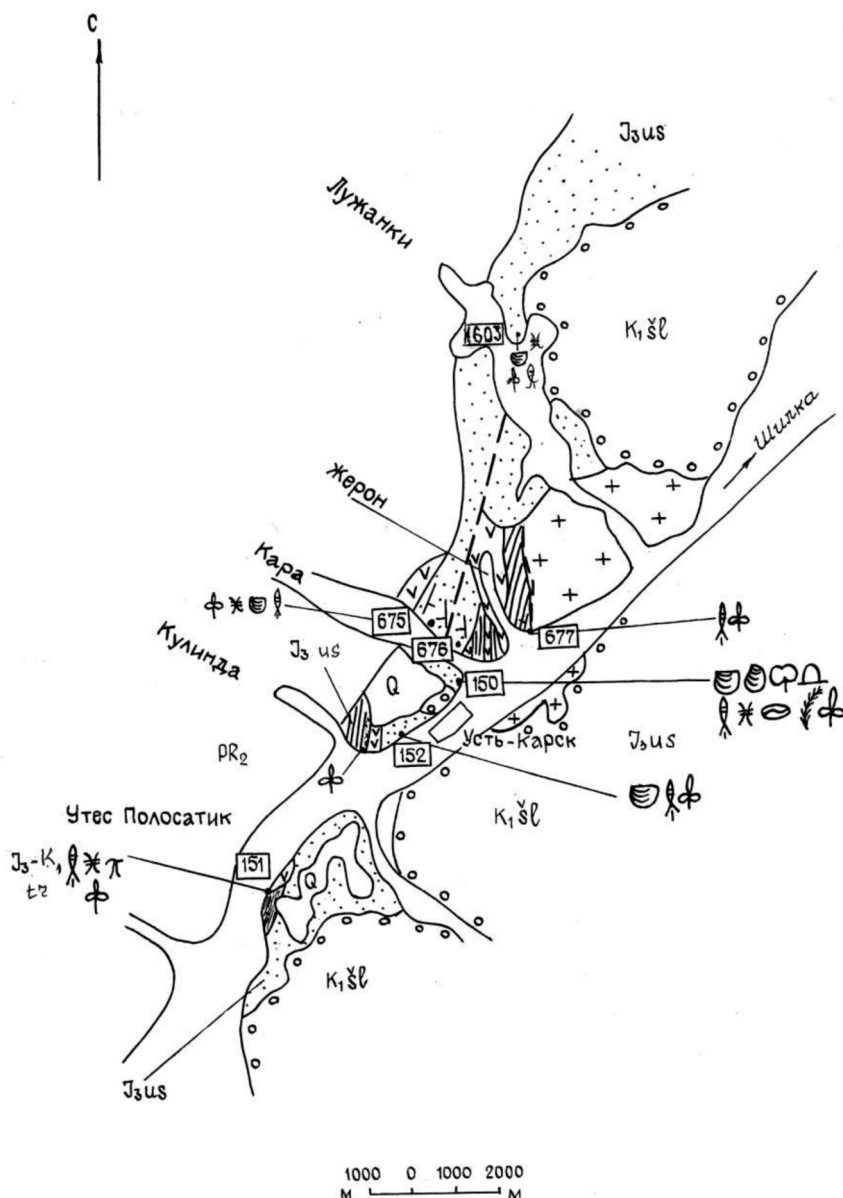


Рис. 1 Схематическая геологическая карта Усть-Карской впадины

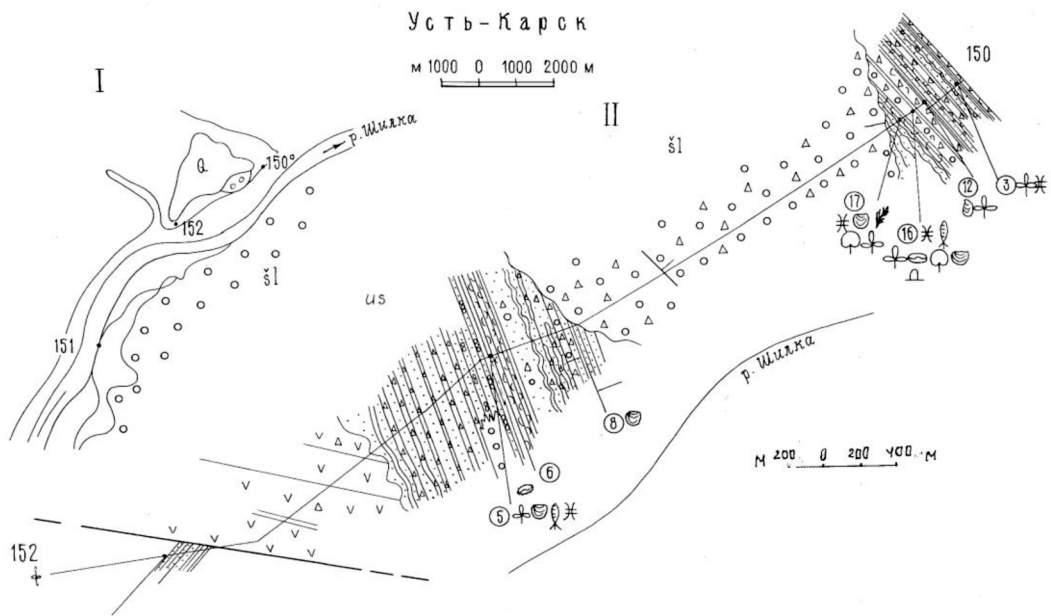


Рис. 2. I – Схема положения изученных разрезов по обнажениям 150–152.
II – Геологический абрис обнажений 150 и 152

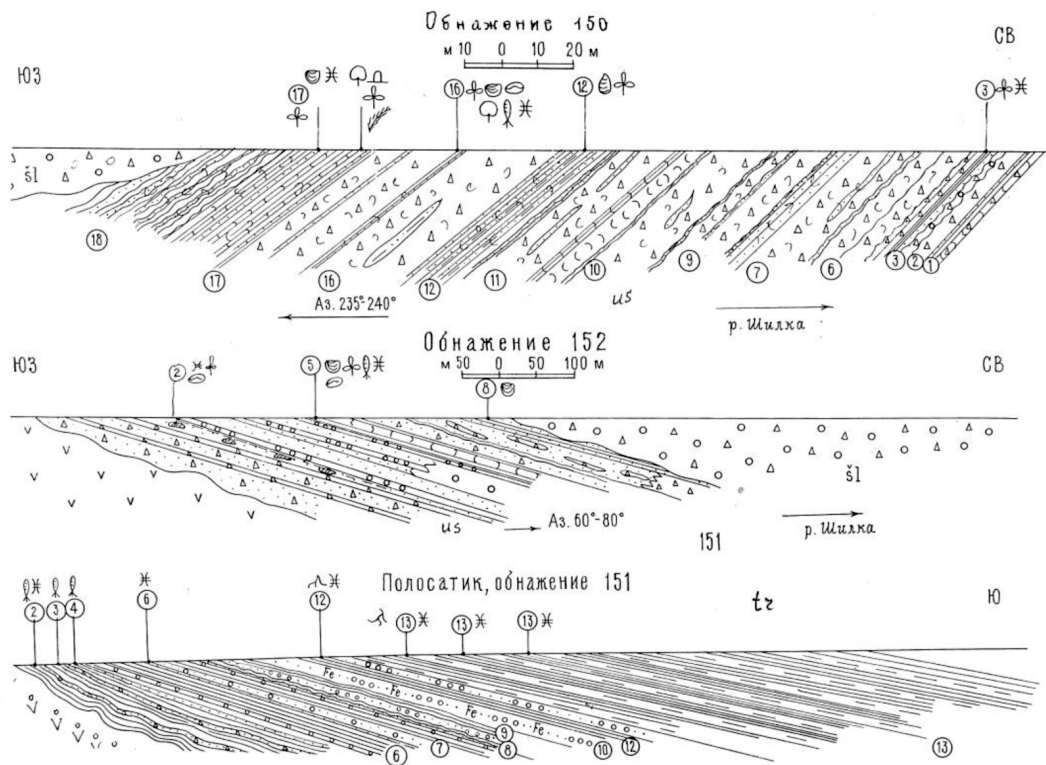


Рис. 3. Геологические разрезы обнажений 150, 152 и 151

действия вулканов. Основания циклитов являются фациями прибрежных зон, аргиллиты и алевролиты накапливались за зоной действия волн. Воды озера характеризовались застойностью и кислой рН, что сказалось на биоте. Присутствие вида-индекса тургинских комплексов *Coptoclava longipoda* Ping. и массовость домиков ручейников *Terrindusia splendida* Vial. et Suk. позволяет отнести разрез утёса Полосатик к тургинской свите. Возраст свиты дискутируется в пределах от поздней юры до раннего мела.

В Забайкалье известны местонахождения усть-карской биоты, сопоставляющиеся по наличию слёв с *Defretinia* (Утан, Торей, Лесково, Церен и др.), однако отличающиеся разным соотношением присутствующих ундино-даинских и тургинских видов. Тургинская биота установлена практически повсеместно в отложениях тургинской свиты с характерными таксонами *Bairdestheria*-*Ephemeropsis*-*Coptoclava*-*Lycoptera*.

Список литературы

1. Алтухов Е. Н., Смирнов А. Д., Леонтьев Л. Н. Тектоника Забайкалья. М.: Недра, 1973. 172 с.
2. Войновский-Кригер К. Г., Лисовский А. Л. Геологическое строение местности в районе селения Усть-Кара на р. Шилке (Восточное Забайкалье) // Вестн. Геол. комитета. Л., 1927. Вып. 6. С. 1–5.
3. Геккер Р. Ф. «Горные письма» с реки Шилки // Вопр. геологии Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1955. Т.2. С.102–113.
4. Красинец С. С. Раннемеловые двустворчатые листоногие (*Conchostraca*) Восточного Забайкалья // Геология и полезные ископаемые Читинской области. М.: Недра, 1966. Вып. 11. С. 126–196.
5. Миклаш Р., Дронов А. Палеоихнология. Введение в изучение ископаемых следов жизнедеятельности. Прага: Изд-во Геол. ин-та АН Чешской Республики, 2006. 122 с.
6. Олейников А. Н. Стратиграфия и филоподы юры и мела Восточного Забайкалья. М.: Недра. 1975. Т. 138. 172 с.
7. Писцов Ю. П. Стратиграфия верхнемезозойских пресноводно-континентальных отложений Восточного Забайкалья // Геология и полезные ископаемые Читинской области. М.: Недра, 1966. Вып. 11. С.100–125.
8. Сеница С. М., Серебряков И. И., Симонов Ю. И. Новые данные о взаимоотношении угленосных и вулканогенных отложений верхнего мезозоя Южного Приаргуны // Вопр. геологии Забайкалья и Прибайкалья. Чита, 1969. Вып. XXXV. С. 35–49.
9. Сеница С. М., Старухина Л. П. Новые данные и проблемы стратиграфии и палеонтологии верхнего мезозоя Восточного Забайкалья // Новые данные по геологии Забайкалья. М., 1986. С. 46–51.
10. Сеница С. М. Юра и нижний мел Центральной Монголии (остракоды, стратиграфия, палеорекострукции). М.: Наука, 1993. Вып. 42. 239 с.
11. Сеница С. М. Усть-Карск // Малая энциклопедия Забайкалья. Природное наследие. Новосибирск: Наука, 2009. С. 588–589.
12. Сеница С. М. Переходные горизонты в стратиграфии верхнего мезозоя Забайкалья // Вестн. ЧитГУ. 2011. № 3(70). С. 98–103.
13. Трусова Е. К. Бранхиоподы мела Восточного Забайкалья и Монголии и их био-стратиграфическое значение: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Л.: ВСЕГЕИ, 1977. 22 с.
14. Халфин Л. Л. Теоретические вопросы стратиграфии. Новосибирск: Наука, 1980. 200 с.
15. Янин Б. Т. Основы тафономии. М.: Недра, 1983. 183 с.

References

1. Altuhov E. N., Smirnov A. D., Leont'ev L. N. Tektonika Zabajkal'ja. M.: Nedra, 1973. 172 s.
2. Vojnovskij-Kruger K. G., Lisovskij A. L. Geologicheskoe stroenie mestnosti v rajone selenija Ust'-Kara na r. Shilke (Vostochnoe Zabajkal'e) // Vestn. Geol. komiteta. L. 1927. Vyp. 6. S. 1–5.

3. Gekker R. F. «Gornye pis'mena» s reki Shilki // Vopr. geologii Azii. M.: Izd-vo AN SSSR, 1955. T. 2. S.102–113.
4. Krasinec S. S. Rannemelovye dvustvorchatye listonogie (Conchostraca) Vostochnogo Zabajkal'ja // Geologija i poleznye iskopaemye Chitinskoj oblasti. M.: Nedra, 1966. Vyp. 11. S. 126–196.
5. Mikulash R., Dronov A. Paleoihnologija. Vvedenie v izuchenie iskopaemyh sledov zhiznedejatel'nosti. Praga: Izd-vo Geol. in-ta AN Cheshskoj Respubliki, 2006. 122s.
6. Olejnikov A.N. Stratigrafija i fillopody jury i mela Vostochnogo Za-bajkal'ja. M.: Nedra. 1975. T.138. 172 s.
7. Piscov Ju. P. Stratigrafija verhnemezozojских presnovodno-kontinental'nyh otlozhenij Vostochnogo Zabajkal'ja // Geologija i poleznye iskopaemye Chitinskoj oblasti. M.: Nedra, 1966. Vyp. 11. S. 100–125.
8. Sinica S. M., Serebrjakov I.I., Simonov Ju.I. Novye dannye o vzaimootnoshenii ugljenosnyh i vulkanogennyh otlozhenij verhnego mezozoja Juzhnogo Priargun'ja // Vopr. geologii Zabajkal'ja i Pribajkal'ja. Chita, 1969. Vyp. XXXV. S.35–49.
9. Sinica S. M., Staruhina L.P. Novye dannye i problemy stratigrafii i paleontologii verhnego mezozoja Vostochnogo Zabajkal'ja // Novye dannye po geologii Zabajkal'ja. M., 1986. S. 46–51.
10. Sinica S. M. Jura i nizhnij mel Central'noj Mongolii (ostrakody, stratigrafija, paleorekonstrukcii). M.: Nauka, 1993. Vyp. 42. 239 s.
11. Sinica S. M. Ust'-Karsk // Malaja jenciklopedija Zabajkal'ja. Pri-rodnoe nasledie. Novosibirsk: Nauka, 2009. S.588–589.
12. Sinica S. M. Perehodnye gorizonty v stratigrafii verhnego mezozoja Zabajkal'ja // Vestn. ChitGU. 2011. № 3(70). S. 98–103.
13. Trusova E.K. Branhiopody mela Vostochnogo Zabajkal'ja i Mongo-lii i ih biostratigraficheskoe znachenie: avtoref. dis. ...kand. geol.-mineral. nauk. L.: VSEGEI, 1977. 22 s.
14. Halfin L. L. Teoreticheskie voprosy stratigrafii. Novosibirsk: Nauka, 1980. 200 s.
15. Janin B. T. Osnovy tafonomii. M.: Nedra, 1983. 183 s.

Статья поступила в редакцию 10.11.2013

УДК 911.3:008
ББК 26.8:71

Михаил Дмитриевич Шарыгин,
доктор географических наук, профессор,
Пермский государственный научный исследовательский университет
(Пермь, Россия), e-mail: seg@psu.ru
Анисья Александровна Лядова,
аспирант,
Пермский государственный научный исследовательский университет
(Пермь, Россия), e-mail: geografizpermi@yandex.ru

Географические аспекты культурных инноваций

Важным фактором развития территориальных общественных систем (ТОС) всех иерархических уровней являются культурные инновации, влияющие на социальную структуру, качество и образ жизни населения. Важность культурных инноваций усилилась как следствие изменения в культуре потребления, унификация самой жизни, развития процессов глобализации. В результате культура рассматривается как ресурс развития ТОС. Культурные инновации протекают как внутри ТОС, так и между ними на всех иерархических уровнях по линии диффузии инноваций. Инновационные потоки охватывают три уровня культуры (элитный, массовый и традиционный) и реализуются в структуре социальнокультурного цикла. Одновременно они протекают в геокультурном пространстве стран, регионов, местностей и всей планеты, испытывая диффузионное и барьерное воздействие со стороны различных пространственных образований.

Ключевые слова: культурная география, территориальное развитие, территориальные общественные системы, культурные инновации, диффузия инноваций.

Mikhail Dmitrievich Sharygin,
Doctor of Geography, Professor,
Perm State University
(Perm, Russia), e-mail: seg@psu.ru
Anisya Aleksandrovna Lyadova,
Postgraduate Student,
Perm State University
(Perm, Russia), e-mail: geografizpermi@yandex.ru

Geographical Aspects of Cultural Innovations

Cultural innovations are an important factor of territorial social systems (TSS) development at all hierarchal levels. As a result, they change the social structure, life style and quality of life. The importance of cultural innovations was strengthened by changes in consumption pattern, life unification and globalization. As a result, culture is considered as the resource for TSS' development. In fact cultural innovations appear in TSS and between them at all hierarchal levels through diffusion of innovation. Innovation flows embrace three cultural levels (elite, mass and traditional) and are transformed in the socio-cultural cycle. At the same time the flows take place in geo-cultural space of regions, countries, territories and the Earth hindered or strengthened by different space formations.

Keywords: cultural geography, territorial development, territorial social systems (TSS), cultural innovations, innovation diffusion.

Введение. В условиях постоянного повышения динамики развития материального существования человечества (выраженного в увеличении объемов производства, количестве предоставляемых услуг, поездках, загрязнении окружающей среды и др.) изменяется и сама культурная и духовная сфера жизни. Благодаря привнесению новых элементов и изменению функций прежних, происходит трансформация самой роли культуры в обществе.

При этом наблюдаются существенные пространственные различия культурного развития, обусловленные аспектами функционирования территориальных общественных систем (ТОС). Культурные инновации (КИ) становятся важным инструментом развития территории, поэтому необходимо учитывать географические основы развития и управления ими. Это возможно благодаря разработанным в географии теории ТОС, инновационной и эволюционной парадигме уже сложившимся представлениям о КИ в культурной географии, концепции диффузии инноваций.

Степень разработанности темы. Вопросы развития культурной географии раскрываются в трудах К. Зауэра, Р. Хартшорна, К. Уисслера, В. Зеленского, Ю. А. Веденина, А. Г. Дружинина, В. Н. Стрелецкого, В. Н. Калуцкова, М. В. Рагулиной. Инновационное развитие и география инноваций представлена в исследованиях Т. Хегерстранда, В. Л. Бабурина, Р. Ф. Туровского.

Основные положения. Большинство определений термина «культура» в традиционном понимании сводятся к тому, что культура – это создание искусства и просвещение (создание знаний), где традиционная система культурных институтов (в широком смысле – это традиции, обычаи, течения в науке и культуре, а в узком – библиотеки, музеи, учебные заведения, НИИ, партии и т. д.) транслирует созданное далее. Не рассматривая всё многообразие значений слова «культура», можно определить его как специфический способ организации и развития человеческой деятельности, представленный в продуктах материального и духовного труда, материальных и духовных ценностях, в системе социальных норм и учреждений, в совокупности отношения людей к окружающему миру [5]. Культура многоаспектна, поэтому всю систему культуры можно представить в виде условной схемы (рис. 1).



Рис. 1. Структурно-системное представление культуры (по Ю. В. Фененко) [19]

В рамках географии данную общественную категорию рассматривают, с одной стороны, как реальное явление, к которому можно подойти с позиций «объекта в пространстве» (территориальная и пространственная организация различных объектов культуры, их выраженность в ландшафте, пространственной самоорганизации культурных комплексов), а с другой – с позиции «восприятия пространства» (представление о геопространстве, образ различных территорий, отношение местных сообществ к той или иной природной или социальной среде) [3].

Культура – сложное явление, чьё развитие связано с территориальными различиями, поэтому возникновение геокультурного направления стало ответом на вызовы меняющегося общества. Появление культурной географии является закономерным процессом, сохранившим две научные традиции: средовая (изучение геокультурных различий в связи с условиями природной среды) и пространственный анализ культуры (пространственная организация и структура культуры, отношения и связи между элементами) [14]. В своём исследовании мы опираемся на мнение, что культурная география – это научная дисциплина, изучающая культуру в географическом пространстве, пространственную дифференциацию и разнообразие её элементов, их выраженность в ландшафте и связь с географической средой, а также отображение географического пространства в самой культуре. В каждой из направлений культурной географии под «геокультурным углом зрения» рассматриваются традиционные для географии категории и понятия: пространство, территориальная система, геообстановка, геоситуация, территориальная общность, культурный ландшафт [1; 8; 11; 13].

Поэтому можно говорить о том, что данное направление является одним из самых динамично развивающихся в общественной географии, обладающим большими теоретическими исследованиями, но незначительными, по сравнению с другими направлениями общественной географии, эмпирическими.

Необходимо также отметить, что уже несколько лет под культурой понимают совершенно отличную от традиционного представления часть общества, хотя традиционный подход сохраняется. С 1980-х гг. в странах Западной Европы и США традиционный подход к культуре и культурным институтам изменился. Возник новый, западный, или инструментальный подход [15], благодаря которому культура становится инновацией. Изменения в культуре потребления, возникновение новых форм досуга, унификация самой жизни, глобализация привели к тому, что культуру начали рассматривать и как ресурс развития территории (города, региона, а порой страны) [2; 11]. Культура, таким образом, из плоскости морального и духовного переживания перешла в плоскость практического действия (например, существование на территории зарубежной Европы проекта «Европейская культурная столица» в 1985–2008 гг.). Таким образом, в культурную географию ввели понятие «культурная инновация».

Согласно философским подходам инновация в самом широком смысле – это сложный целенаправленный процесс создания и распространения формы нового, берущий начало в сфере фундаментального знания и приводящий к значимым и заведомо позитивным социальным изменениям. В отличие от феноменов «творчество» и «открытие», «инновация» имеет заранее заданные параметры и заранее востребована обществом.

Современная российская школа инноваций в единстве с теорией циклов и кризисов ведёт своё начало с выхода работ Ю. В. Яковца в 1980-е гг. В его работе «Эпохальные инновации XXI века» [22] была затронута проблема роли всех видов инноваций в трансформации общества в XXI в. и их значения для развития России. Инновация – это внесение в разнообразные виды человеческой деятельности новых элементов, повышающих результативность этой деятельности. Наряду с другими были рассмотрены инновации в духовной сфере, главное сходство которых со всеми другими – циклический характер, результатом которого является переход чувственного (потребительского) типа общества на определённой стадии к гуманитарно-ноосферному. Духовная сфера объединяет науку, философию, религию, этику, изящные искусства, которые противостоят антикультуре и антиинноваци-

ям (аспектам общества потребления и деградации), что до сих пор важно в условиях современного российского общества. При этом важно отметить, что в современном российском законодательстве не существует понятия «культурная инновация» [10; 18], но зато функционирует понятие «инновационный проект в области культуры», к сожалению, не имеющий определения.

Трансформация культуры происходит тремя разными способами [21]:

1) спонтанная. Обусловлена любой КИ, возникающей в культуре на основе факторов внутреннего развития, без внешних импульсов;

2) стимулированная. Не имеет характера прямого заимствования и происходит под действием внешних импульсов.

3) заимствованная. Обусловлена прямым внешним воздействием.

Культурная трансформация определяется рядом факторов:

- уровень социально-экономического развития;
- историческая обстановка и ход её изменения во времени;
- природная среда и её изменения;
- стадия этногенеза.

С культурологических позиций (по А. Я. Флиеру) существуют следующие типы порождения и существования культуры [20]:

- а) наследование традиций;
- б) трансформация форм культуры;
- в) реинтерпретация форм культуры;
- г) диффузия культуры;
- д) культурогенез;
- е) системная трансформация культуры.

Из них именно культурогенез представляет процесс развития и трансформации культуры в территориальном аспекте, в результате которого новые формы культуры будут интегрированы в социальную практику. Распространению образцов культуры, как процессу пространственно-временного распространения, способствует диффузия культуры.

Сложность вызывает само отнесение инновации именно к культурной, т. е. той, которая повлияет именно на культурную составляющую общества в целом и на структуру территориальной системы. Для этого необходимо рассмотреть культурную динамику и пути передачи культуры. В системе культуры выделяются различные структуры, но интерес представляют три структурных уровня: элитный (элитарный), народный (традиционный) и массовый.

Элитная/элитарная культура – это наиболее продвинутый, подверженный инновациям и качественным перестройкам уровень культуры. Массовая культура – подвижный культурный слой, предохраняющий менталитет от культурных изменений. Традиционная/народная культура – это фундаментальная основа культуры, народный менталитет.

Изменения в социально-духовном климате общества вначале воспринимаются элитной культурой. Затем эти изменения начинают проникать порой в совершенно неузнаваемом виде на уровень массовой культуры, в исключительных случаях затрагивая фундаментальные пласты народной архаической культуры. С позиции понимания механизмов движения духовной культуры важно понимать соотношения скоростей и характера движения новаций от элитной культуры к массовой, а затем к народной [4].

Какие изменения (и каким способом) происходят на стадии элитной и массовой культуры, можно рассмотреть на предложенном А. Модем [9] социокультурном цикле. В основе концепции социодинамики А. Моля лежит идея о том, что духовную, интеллектуальную сторону жизни общества можно изучить не только качественно, но и количественно – через понятия семантической и эстетической информации, где основными каналами передачи являлись бы СМИ, образование, цифровые, электронные и печатные носители. На основе этого он предлагает социокультурный цикл, где выделяет важнейшие элементы (рис. 2).

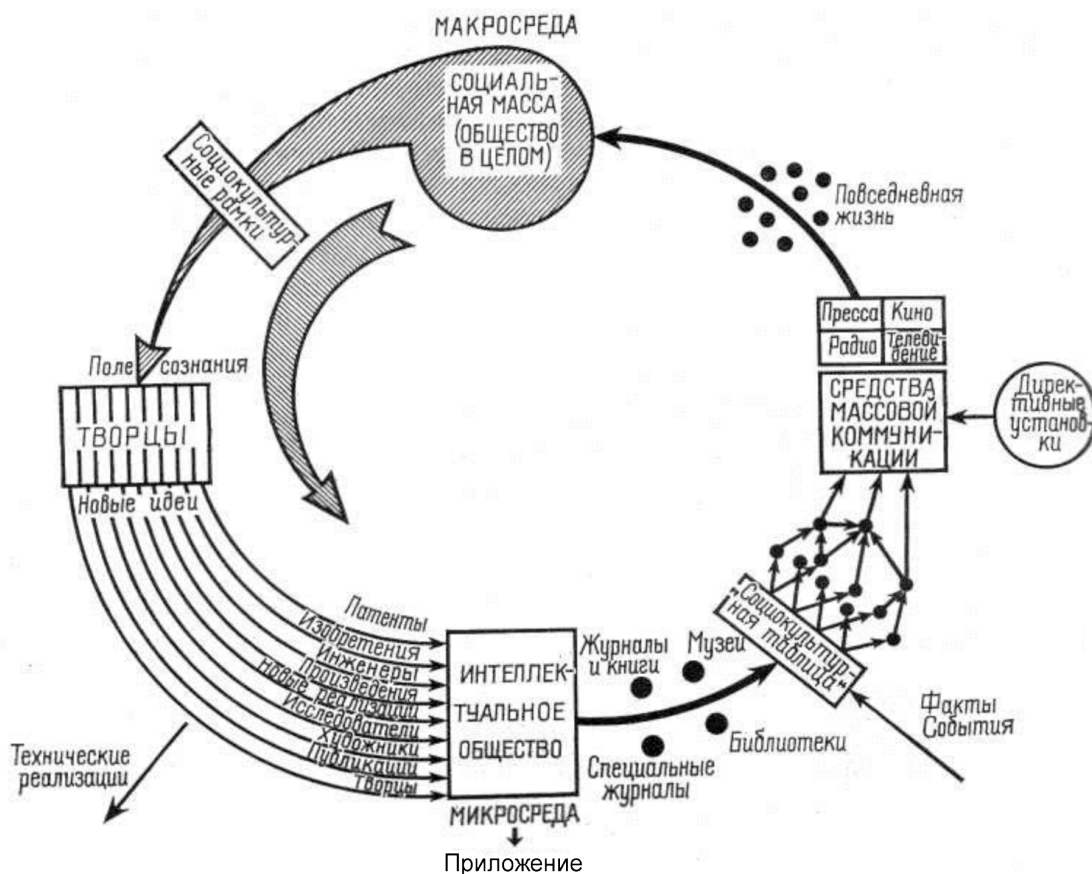


Рис. 2. Основной социокультурный цикл

В этом случае можно говорить о том, что изменения в каждом элементе цикла можно рассматривать как инновацию, которая может иметь проявления и последствия не только с общественно-функциональной точки зрения, но и с географических позиций.

Изучение КИ логично «вписывается» в инновационную парадигму, предложенную В. Л. Бабуриным и П. А. Чистяковым [13]. Важным компонентом парадигмы является цикл инноваций, который рассматривается как трансформация структуры системы, цикл заканчивается, когда структура исчезает или система меняет функцию. Поскольку жизнь общества тесно связана с изменениями в природном окружении, то природные инновации (изменение климата, состояния природных объектов и т. д.) создают рамочные условия для функционирования всех других видов общественных инноваций. Иногда наложение этих инноваций приводит к резонансам, которые сказываются на жизни ТОС. Концентрация пространства способствует ускорению внедрения инноваций, вследствие формирования пространственных информационных полей. Последние обладают разной степенью разнообразия из-за положения в центрально-периферийной системе, которое по-разному способствует внедрению инноваций и их ритмике.

Рассмотрение последствий внедрения инноваций невозможно без эволюционной парадигмы, поскольку именно ею объясняются возможные следствия развития ТОС под действием инноваций. Поскольку именно инновация является тем «событием», которое приводит территориальную систему в положение «ядро» (стержень эволюции) или «периферия» (тупик эволюции).

Согласно концепции территориальной организации культуры (ТОК) А. Г. Дружинина [6], где учитываются культурологические и географические стороны изучения инноваций, важным аспектом развития территориальной организации культуры является геокультур-

ный процесс, который сопровождается постоянными КИ, которые выступают и как «двигатель», и как «индикатор» данного процесса. При этом геокультурный процесс рассматривается как важная составляющая культуругенеза. Он обусловлен комплексом разнообразных территориальных факторов, а также внутренними механизмами и логикой культуругенеза. Геокультурный процесс протекает в геокультурном пространстве, которое представляет инвариант географического пространства, и на основе общего определения географического пространства [16] является сочетанием геокультурных систем и совокупностью отношений координации и протяжённости сосуществующих разнородных элементов культуры.

Таким образом, КИ выступают следствием и причиной геокультурного процесса и важнейшей его составляющей, наиболее точным индикатором тенденций развития и функционирования той или иной культурно-территориальной целостности, её местоположения в системе отношений «центр–периферия», территориальной структуре и особенностях включения в общерегиональные и глобальные культурные системы. Поэтому КИ наряду с культурным регионализмом и поляризацией культуры является важным аспектом территориальной организации культуры [6].

По отношению к ТОС можно выделить два вида КИ: внутренние и внешние. Поскольку КИ только тогда может быть внешней и при этом успешной, когда внутреннее состояние ТОС и отдельных её компонентов также претерпевает изменения. Фактически это означает, что вновь привнесённая современная культура на территории станет инновацией только тогда, когда у традиционной культуры будут характеристики её саморазвития, соответствующие восприятию инноваций. В результате с одной стороны происходит изменение сущностных сторон территориальной культуры, а с другой – внешнее проявление можно фиксировать через диффузию инноваций. Географическими характеристиками саморазвития пространства в этом случае будут выступать следующие:

- геокультурная поляризация пространства и общие тенденции территориального саморазвития;
- характер взаимодействия «центр–периферия»;
- взаимосвязь разноуровневых систем, когда направление инноваций носит двусторонний характер.

Поляризация пространства связана с различиями между отдельными его частями и объектами. Различия могут проявляться в характере использования территории в её географическом положении, участии в географическом разделении труда и услуг, численности населения и его структуре, качестве человеческого капитала, развитости инфраструктуры и т. д. В итоге поляризация приводит к формированию регионов, в том числе геокультурных. Специфика данных регионов в том, что они (большей частью) не создаются искусственно в силу тех или иных политических и других решений, а почти всегда формируются и развиваются по собственной, внутренней логике [6].

Большую роль в понимании КИ сыграла модель «центр–периферия». В классическом виде она была предложена Дж. Фридманом в 1966 г. для описания состояния и взаимодействия центральных и периферийных территорий локального, национального и глобального уровней. Положительный тип периферийной зависимости означает устойчивую связь, при которой «слабые» территории посредством диффузии нововведений получают от «сильных» новые достижения. Негативный тип складывается в том случае, когда центр в течение долгого времени передаёт значительно меньше ресурсов, чем получает от периферии. Между центрами и периферией существует подвижная часть полупериферия, которая более активна и может перехватить функции центра. Важную роль выполняют коммуникационные линии (сети разных видов транспорта, Интернет, сотовая связь и т. д.). Распространение влияния от центров к периферии осуществляется эволюционно двумя путями: по сложившейся иерархической системе городов-центров (в пространстве всей страны) и в пределах агломераций – от центра в пригороды и оттуда на все соседние территории [7; 20].

Идея «поляризованного развития» подразумевает также выделение центров, полюсов роста. При этом полюсом роста может выступать как единичный центр, так и несколько центров одновременно. В последнее время сформировано представление о культурных кластерах как источниках модернизации территории любого уровня и увеличения её конкурентных преимуществ [12; 15]. При этом диффузия нововведений выступает в качестве одного из условий успешного распространения культурных инноваций и влияния их на развитие территории.

Пространственно-временной анализ распространения КИ, подобно другим видам инноваций, происходит и изучается на основе диффузии инноваций, разработанной Т. Хегерстрандом [24]. Теория «центр–периферия» позволяет моделировать неоднородность горизонтальной структуры в комплексе с моделированием вертикальных, иерархических отношений между территориальными объектами. Важно отметить, что теория диффузии инноваций, как и теория отношений «центр–периферия», важна в культурной географии как конструктивная методологическая основа, позволяющая моделировать процессы в их территориальной проекции.

Опираясь на труды Т. Хегерстранда и его последователей Р. Ф. Туровский [17] изложил основы теории диффузии для использования в регионалистике (рис. 3). Автор отметил, что рассматривать систему центра и периферии как заданную раз и навсегда нельзя.

По способу воздействия на среду (периферию) диффузия инноваций делится на два типа:

1. Прямая (механическая) диффузия означает прямой перенос нововведения с одной территории на другую. Трансформация самого нововведения при его перемещении не считается значимой.

2. Косвенная (стимулирующая) диффузия влечёт за собой изменение местной среды. Речь идёт не о «механическом» принятии нововведения, а об изменении местной среды под его воздействием и, соответственно, трансформации (местной адаптации) нововведения.

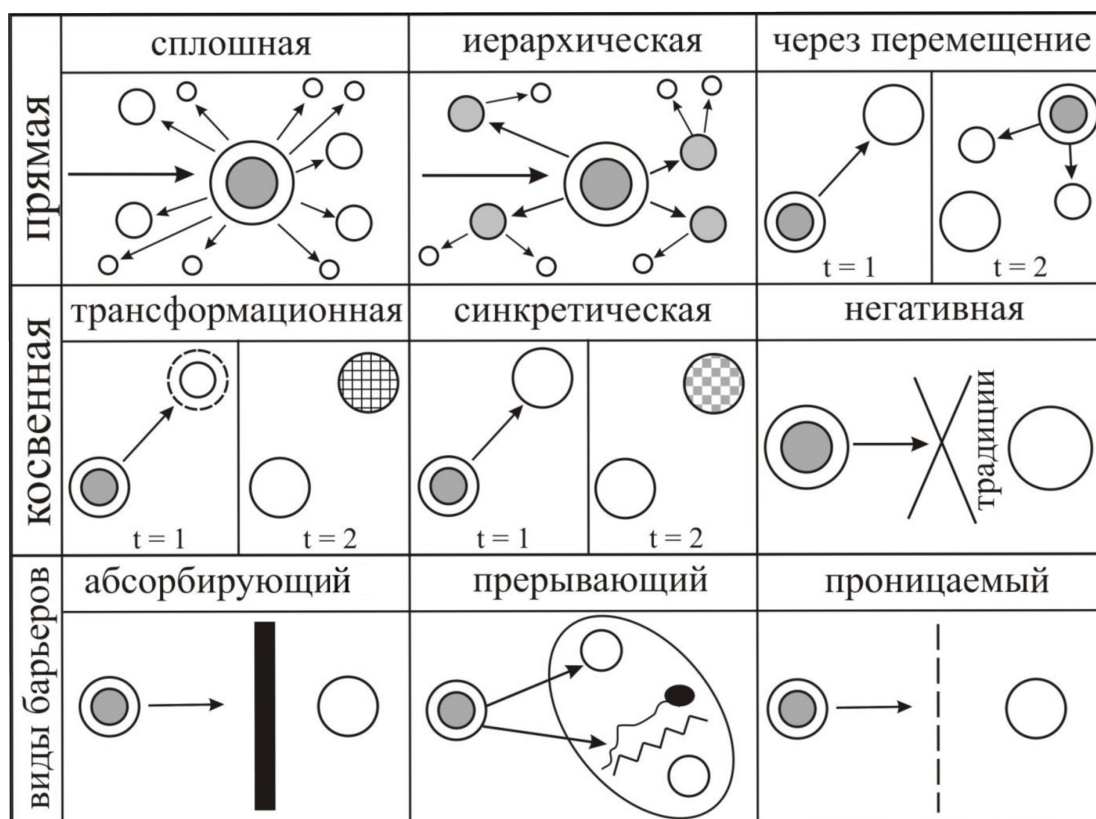


Рис. 3. Типы и подтипы диффузии инноваций и барьеры распространения инноваций (по Р. Ф. Туровскому)

Увеличение скорости и полноты диффузии связано со следующими характеристиками ТОС [23]: 1) большая выгодность нововведения; 2) относительно малое число принимающих объектов культуры; 3) малый размер неравенства между объектами; 4) широкая «специализация» культурной деятельности и количество направлений её «специализации»; 5) высокая скорость показателей роста в культурной области.

Важно также не забывать черты территориальной общности людей (ТОЛ), которые определяют полноту диффузии. По степени восприятия инноваций в ТОЛ можно выделить следующие группы [25]:

1) новаторы (2,5 % воспринимающих). Склонные к эксперименту, социально динамичные, коммуникабельные люди;

2) ранние последователи (13,5 %). Таким людям нравится руководить, они требуют престижа и уважения. Это лидеры общественного мнения;

3) раннее большинство (34 %). Люди, обдумывающие все «за» и «против» и принимающие инновацию. Они легализуют нововведение;

4) позднее большинство (34 %). Очень скептически относятся к нововведениям, поэтому выжидают, пока большая часть общества не примет нововведение. Иногда главный фактор выбора нововведения – это давление большинства;

5) суперконсерваторы (16 %). Такие люди привязаны к традициям и прошлому. Предпочитают общаться с людьми такого же склада ума.

В некоторых случаях проценты могут быть другими, но формирование данных групп связано с особенностями взаимоотношения между людьми, их этнокультурными традициями, стереотипами в поведении и менталитете, что в немалой степени обусловлено развитием ТОС.

В итоге можно говорить, что культурная инновация – это сложный процесс и результат саморазвития ТОС, возникающий и берущий начало на любом уровне культуры. Он характеризуется формированием новых геокультурных образований (в первую очередь мышления, географических образов и геопространства) и территориальных структур (регионов, центров, инфраструктуры культуры). Скорость процесса зависит от социально-экономического разнообразия ТОС и отображает степень включённости их в глобальные и межрегиональные системы культуры.

Список литературы

1. Веденин Ю. А. Очерки по географии искусства. СПб.: Изд-во Рос. науч.-исслед. ин-та культурного и природного наследия, 1997. 224 с.
2. Востряков Л. Е. Культурная политика: концепции, понятия, модели. М.: Изд-во Ин-та культурной политики. URL: <http://www.cpolicy.ru/analytics/80.html> (дата обращения: 04.12.13).
3. Гладкий Ю. Н. Гуманитарная география: научная экспликация. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2010. 664 с.
4. Гольц Г. А. Культура и экономика: поиски взаимосвязей // Общественные науки и современность. 2000. № 1. С. 23–30.
5. Грушевицкая Т. Г., Садокин А. П. Культурология: учебник для студ. вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 687 с.
6. Дружинин А. Г. Теоретические основы географии культуры. Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 1999. 114 с.
7. Зубаревич Н. В. Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. М.: Изд-во Независимого ин-та соц. политики, 2010. 160 с.
8. Корнев И. Н. Концепция геокультурного пространства как конструктивная основа гуманитарной географии // Пространственная организация общества: сб. науч. тр. / под общ. ред. акад. РАН А. И. Татаркина. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2007. С. 242–255.
9. Моль А. Социодинамика культуры / пер. с фр.; предисл. Б. В. Бирюкова. Изд. 3-е. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 416 с.

10. Основы законодательства Российской Федерации о культуре: утв. ВС РФ 09.10.1992. № 3612-1 / ред. от 30.09.2013.
11. Пахтер М., Лэндри Ч. Культура на перепутье. Культура и культурные институты в XXI веке. М.: Классика – XXI, 2003.
12. Проблемы модернизации России. Ростов н/Д: Южный федеральный ун-т, 2011. 302 с.
13. Пространство циклов: Мир–Россия–регион / под ред. В. Л. Бабурина, П. А. Чистякова. М.: ЛКИ, 2007.
14. Социально-экономическая география: понятия и термины: слов.-справ. /отв. ред. А. П. Горкин. Смоленск: Ойкумена, 2013. 328 с.
15. Странствующая столица: роль культуры в развитии территории. М.: Ин-т культурной политики, 2007. 196 с.
16. Трофимов А. М., Шарыгин М. Д. Общая география (вопросы теории и методологии). Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2007. 494 с.
17. Туровский Р. Ф. Политическая регионалистика. М.: Изд-во ГУ ВШЭ, 2006. 792 с.
18. Федеральная целевая программа «Культура России (2012–2018 гг.)».
19. Фененко Ю. В. Краткий курс социологии в схемах: учеб. пособие. М.: МГИМО, 2005. URL: <http://www.mgimo.ru/files/32421/32421.pdf> (дата обращения: 04.12.13).
20. Флиер А. Я. Культурология для культурологов: учеб. пособие для магистрантов, аспирантов и соискателей. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Академ. кн., 2000, 2002, 2003. М.: Согласие, 2010.
21. Фуре В. Н. Коммуникация и трансформация культуры. Минск: Эконом Пресс, 2000. 223 с.
22. Яковец Ю. В. Эпохальные инновации XXI века. М.: Экономика, 2004. 439с.
23. Davies S. The diffusion of process innovations. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1979. 193 p.
24. Hägerstrand. T. Innovationsförlöppet ur korologisk synpunkt, C.W.K. Gleerup, Lund, Sweden, translated & reprinted as “Innovation diffusion as a spatial process”, 1967.
25. Rogers E.M. Diffusion of innovation. New York: Free Press, 1962.

References

1. Vedenin Ju. A. Oчерki po geografii iskusstva. SPb.: Izd-vo Ros. nauch.-issled. in-ta kul'turnogo i prirodного nasledija, 1997. 224 s.
2. Vostriakov L. E. Kul'turnaja politika: koncepcii, ponjatija, modeli. M.: Izd-vo In-ta kul'turnoj politiki. URL: <http://www.cpolicy.ru/analytics/80.html> (data obrashhenija: 04.12.13).
3. Gladkij Ju. N. Gumanitarnaja geografija: nauchnaja jeksplikacija. SPb.: Izd-vo SPbGU, 2010. 664 s.
4. Gol'c G. A. Kul'tura i jekonomika: poiski vzaimosvjazej // Obshhe-stvennye nauki i sovremennost'. 2000. № 1. S. 23–30.
5. Grushevickaja T. G., Sadokin A. P. Kul'turologija: uchebnik dlja stud. vuzov. M.: JuNITI-DANA, 2010. 687 s.
6. Druzhinin A. G. Teoreticheskie osnovy geografii kul'tury. Rostov n/D: Izd-vo SKNC VSh, 1999. 114 s.
7. Zubarevich N. V. Regiony Rossii: neravenstvo, krizis, modernizacija. M.: Izd-vo Nezavisimogo in-ta soc. politiki, 2010. 160 s.
8. Kornev I. N. Koncepcija geokul'turnogo prostranstva kak konstruktivnaja osnova gumanitarnoj geografii // Prostranstvennaja organizacija obshhestva: sb. nauch. tr. / pod obshh. red. akad. RAN A. I. Tatarkina. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. gos. jekon. un-ta, 2007. S. 242–255.
9. Mol' A. Sociodinamika kul'tury / per. s fr.; predisl. B. V. Birjukova. Izd. 3-e. M.: Izd-vo LKI, 2008. 416 s.
10. Osnovy zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii o kul'ture: utv. VS RF 09.10.1992. № 3612-1 / ред. от 30.09.2013.

11. Pahter M., Ljendri Ch. Kul'tura na pereput'e. Kul'tura i kul'turnye instituty v XXI veke. M.: Klassika – XXI, 2003.
12. Problemy modernizacii Rossii. Rostov n/D: Juzhnyj federal'nyj un-t, 2011. 302 s.
13. Prostranstvo ciklov: Mir–Rossija–region / pod red. V. L. Baburina, P. A. Chistjakova. M.: LKI, 2007.
14. Social'no-jekonomicheskaja geografija: ponjatija i terminy: slov.-sprav. /otv. red. A. P. Gorkin. Smolensk: Ojkumena, 2013. 328 s.
15. Stranstvujushhaja stolica: rol' kul'tury v razvitii territorii. M.: In-t kul'turnoj politiki, 2007. 196 s.
16. Trofimov A. M., Sharygin M. D. Obshhaja geografija (voprosy teorii i metodologii). Perm': Izd-vo Perm. un-ta, 2007. 494 s.
17. Turovskij R. F. Politicheskaja regionalistika. M.: Izd-vo GU VShJe, 2006. 792 s.
18. Federal'naja celevaja programma «Kul'tura Rossii (2012–2018 gg.)».
19. Fenenko Ju. V. Kratkij kurs sociologii v shemah: ucheb. posobie. M.: MGIMO, 2005. URL: <http://www.mgimo.ru/files/32421/32421.pdf> (data obrashhenija: 04.12.13).
20. Flier A. Ja. Kul'turologija dlja kul'turologov: ucheb. posobie dlja magistrantov, aspirantov i soiskatelej. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Akadem. kn., 2000, 2002, 2003. M.: Soglasie, 2010.
21. Fure V. N. Kommunikacija i transformacija kul'tury. Minsk: Jekonom Press, 2000. 223 s.
22. Jakovec Ju. V. Jepohal'nye innovacii XXI veka. M.: Jekonomika, 2004. 439s.
23. Davies S. The diffusion of process innovations. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1979. 193 p.
24. Hägerstrand. T. Innovationsförloppet ur korologisk synpunkt, C.W.K. Gleerup, Lund, Sweden, translated & reprinted as “Innovation diffusion as a spatial process”, 1967.
25. Rogers E.M. Diffusion of innovation. New York: Free Press, 1962.

Статья поступила в редакцию 11.12.2013

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ SCIENTIFIC LIFE

Научная деятельность профессора В. М. Булаева

Academic Career of Professor V. M. Bulayev



Летом прошлого года, 21 августа, на 75-м году жизни скончался Владимир Михайлович Булаев, доктор географических наук, профессор, старший научный сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, ведущий специалист в области региональной демографии, экономической и социальной географии.

Владимир Михайлович Булаев родился в 1939 г. в г. Касли Челябинской области. В 1968 г. окончил географический факультет с присвоением квалификации «географ-экономист», а позднее, в 1972 г., – очную аспирантуру МГУ им. М. В. Ломоносова по специальности «Социальная география». После окончания обучения он работал секретарём редакции газеты «Красное знамя» в родном городе.

В 1973 г. по семейным обстоятельствам Владимир Михайлович переехал в Читинскую область, где работал экономистом в Краевом центре статуправления. Отличные знания в отрасли экономики и статистики, приобретённые в студенческие годы, пылкий ум, целеустремлённость, усердный характер и любовь к своей работе позволили ему стать профессионалом своего дела, получить должное признание начальства и коллег. Работая в данной организации в разные периоды жизни, Владимир Михайлович прошёл путь от экономиста отдела до заместителя начальника статуправления Читинской области. Это позволило приобрести полезные знания о специфике работы как краевых, так и районных структур органов статистики и в дальнейшем подготовить совместный с В. И. Дибердеевым труд о совершенствовании структуры аппарата государственной статистики.

Работая в Читинском облисполкоме, Владимир Михайлович проводил в области социологические опросы и исследования при участии в переписи населения в разные годы, что позволило изучить географию региона, специфику организации социально-экономических компонентов районных образований, условия жизни населения. Это помогло ему иначе взглянуть на Читинскую область, столь отличную от родной Челябинской земли. В дальнейшем накопленный опыт позволил подготовить и провести научные исследования, отражающие особенности забайкальской земли. В них видится высокий профессионализм исследователя, хорошее знание особенностей региона. Читинская область стала не просто местом его постоянного проживания и работы, но и малой Родиной.

Одновременно с этим Владимир Михайлович становится известен в научных кругах, продолжая развитие направлений по социальной географии своих учителей – Ю. Г. Саушкина и С. А. Ковалёва на региональном уровне. Его научная карьера в Чите началась в

1973 г. с принятием в лабораторию географии Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР на должность младшего научного сотрудника. Сочетание глубоких теоретических знаний с пониманием конкретных региональных проблем способствовали росту профессионализма Владимира Михайловича и становлению его научной карьеры. С 1994 г. он работал в Институте природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (до 2003 г. ЧИПР СО РАН) в должности старшего и ведущего научного сотрудника, занимаясь вопросами изучения жизнедеятельности населения в конкретных условиях.

В 1989 г. В. М. Булаев защитил кандидатскую диссертацию по теме «Экономико-географическая характеристика уровня жизни населения (на примере Читинской области)». Благодаря большому багажу знаний Владимир Михайлович достаточно быстро подготовил докторскую диссертацию по теме «Социально-экономические основы территориальной дифференциации жизнедеятельности населения (на примере Читинской области)», защищённую в 1997 г. В 2004 г. ему было присуждено звание профессора.

Вопросы качества условий жизни населения в регионе, поиск возможных путей и их улучшения, перспектив дальнейшего развития, привлечение внимания к рассмотрению проблем социально-демографического характера в системе «природная среда-человек-хозяйство» – главные темы научных исследований Владимира Михайловича. Основной акцент придавался характеристике «человеческой компоненты», красной нитью прошедшей через все его труды, отражая воздействие социально-экономического кризиса на протекание демографических процессов, особенно в период формирования рыночных условий, эпоху усиления меркантильных и потребительских отношений в обществе. Обращение внимания В. М. Булаева к социально-географическим исследованиям человеческой деятельности, процессам изменения условий жизнедеятельности населения способствовало формированию особой, социально-исследовательской тематики в Восточном Забайкалье, отличимой от традиционных направлений «отраслевого» характера в регионе.

Направленность научной деятельности профессора В. М. Булаева разнообразна, но можно выделить акценты анализа разных территориальных уровней в его исследованиях. С 1988 г. внимание в его работах направлено на изучение региональных аспектов ситуации, что нашло отражение в ряде монографий: о социально-географической интерпретации жизненных стандартов населения территории, о методах исследования в региональной демографии, этно-национальных особенностях формирования населения Восточного Забайкалья и др. Этот период характеризовался для учёного внутренним, углублённым осмыслением и познанием проблематики незнакомой территории, её специфики, отличимой от субъектов Центральной части страны. В это же время Владимир Михайлович активно занимается руководством диссертационными работами аспирантов и соискателей, практически ежегодно выпуская в научную среду региона защищённых специалистов географического профиля. За весь период им подготовлено 17 кандидатов географических наук.

На основе разработанной методологии, методов социальной географии и региональной демографии Владимир Михайлович и его ученики провели широкий спектр исследований жизни населения Восточного Забайкалья, что позволяет говорить о формировании новой школы социальной географии в восточной части страны. Разносторонность его взглядов и неординарный подход в применении методов географических исследований способствовали расширению тематики изучения социальной географии в регионе, представив около двадцати направлений изучения жизни человека в конкретных условиях пространства.

Обращение внимания Владимира Михайловича и его учеников к региональным особенностям социально-экономической ситуации привело к появлению ряда работ, касающихся изменения систем хозяйствования, в стране и на региональном уровне, обусловивших трансформацию уклада жизни населения, механизмов формирования источников средств к существованию, возникновению проблем функционирования моноструктурных поселений (О. А. Баранова, С. В. Васильева, В. К. Федотова). Рассмотрение вопросов вли-

яния геополитического фактора на развитие периферийного региона, потенциала транзитного взаимодействия в силу пограничного положения территории Забайкальского края стали актуальной темой исследований и получили новую интерпретацию со сменой общественного строя (А. Н. Новиков, С. Б. Плотникова-Тюкавкина). Нашла своих исследователей тематика изучения региональной специфики процессов геоурбанизации в переходный период развития страны (В. В. Будко, Р. А. Соколов).

Значительное место в развитии социальной географии в регионе занимают исследования демографического характера, представляющие территориальный анализ качественной и количественной оценки демографических потенциалов Забайкальского края, процессы воспроизводства населения, особенности продолжительности жизни его жителей (Ю. В. Шпортько, Ц. М. Бальжинимаева).

Отдельным блоком представлены исследования аспектов социального здоровья населения Восточного Забайкалья, определённых групп жителей региона – специального контингента домов престарелых и инвалидов, а также территориальные особенности семей и специфика образа жизни в зависимости от национальной самобытности народов (Н. М. Ковалёва, В. В. Старицына, Э. М. Бурлов, Ш-Н. С. Дашидондоков).

Изменения в социально-экономической сфере жизнедеятельности населения страны и регионов, трансформации его культурных и конфессиональных характеристик способствовали привлечению внимания к рассмотрению новых качественных параметров объектов исследования, формированию и развитию направлений гуманитарной и общественной географии в рамках социально-географических исследований (Т. С. Фёдорова, К. В. Горина, К. С. Козырева).

Процесс региональной дифференциации исследовательской тематики Владимира Михайловича сменился интегральным характером изучения Забайкальского края в сравнительной совокупности с территориальными единицами страны. С 2008 г. центральное место в его научной деятельности занимает цикл монографических изданий, посвящённый анализу и интерпретации итогов переписи 2002 г., затрагивающий все аспекты жизнедеятельности населения страны и её регионов. Это результат многолетней и кропотливой работы автора, содержащей весь арсенал методологического инструментария и подходов в возможности интерпретации статистических данных для анализа реальных условий проживания населения на территории страны, отражающий итоги «инвентаризации» потенциалов страны после перехода на другой уровень хозяйственных отношений.

Главную цель данного труда Владимир Михайлович видел в представлении своего взгляда на развитие ситуации в стране и её регионах на начало нового столетия. Задача, которую он ставил перед собой, являлась масштабной – рассмотреть в динамике не только общую характеристику ситуации, но и провести пространственный анализ на мезоуровне страны, каждый из объектов которого является своеобразной и уникальной территориальной единицей. Исследование под общим названием «Очерки социально-демографической ситуации в России на начало XXI века» представлено девятью разделами (книгами), каждый из которых имеет свою тематическую направленность.

В результате его научной деятельности опубликовано 140 работ, включая 12 авторских монографий, каждая из которых отличается актуальной тематикой изучения и прикладным характером исследования.

Практическая значимость его работ нашла отражение в планировании работы региональных структур управления. В разные периоды Владимир Михайлович принимал участие в руководстве по разработке над региональными научно-исследовательскими программами: программой сохранения и развития рабочих мест до 2000 г., программой смягчения демографической ситуации; в разработке мер по оказанию первоочередной помощи моноструктурным поселениям области, расчёте потребительской корзины и среднего прожиточного минимума. Работал над программой по проблемам комплексного изучения человека в условиях Забайкалья.

Длительное время Владимир Михайлович являлся членом диссертационных советов при Институте географии им. В. Б. Сочавы СО РАН и Бурятском государственном университете.

Профессор В. М. Булаев награждён медалью «За участие во Всероссийской переписи населения 2002 года», дипломом лауреата Всероссийской выставки-презентации учебно-методических изданий «Золотой фонд отечественной науки» за лучшее учебно-методическое издание (2009 г.). В 2006 г. ему было присвоено звание «Заслуженный деятель науки и техники Читинской области».

Научные изыскания, проводимые Владимиром Михайловичем, представляют широкий спектр направлений исследования в социальной географии, базирующихся не только на традиционных методологических подходах, но и оригинальных авторских методиках и расчётах, подчёркивающих его широкий научный кругозор и возможности интерпретации данных. Он обладал способностью показать сложные процессы и явления через простые коэффициенты и интегральные оценки, которые понятны неспециалистам в данной области и доступны в расчётах при минимуме статистической информации. Научные труды В. М. Булаева являются примером исследований в рамках традиционной социальной географии, которая направлена на изучение человека и свойств окружающего пространства, так часто игнорируемых в современное время.

В завещание своим ученикам Владимир Михайлович оставил не только интересные и многогранные научные труды, опыт организации исследовательской работы, но и своё преданное и ответственное отношение к работе, свой оптимизм и веру в лучшее, сопровождавшие его всю жизнь.

Горина К. В.

Памяти Б. А. Шишкина
In memory of B. A. Shishkin



Борис Антонович Шишкин родился 9 августа 1929 г. в пос. Плодбище Новгородской области. В 1947 г., после окончания средней школы в Вятском крае (Кировской области), поступил учиться на биологический факультет Казанского университета, где выполнил свои первые студенческие исследования по зоологии беспозвоночных животных, в том числе под руководством выдающегося зоолога-эволюциониста Н. А. Ливанова. После окончания университета (1947 г.) он был рекомендован в аспирантуру Казанского ветеринарного института к профессору В. Н. Жданову. После защиты кандидатской диссертации по гемолимфе рабочей пчелы (1956 г.) молодой зоолог был приглашён на кафедру зоологии Бурятского государственного педагогического института им. Д. Банзарова, где начал блестяще читать курс лекций по зоологии беспозвоночных.

Случайное знакомство на оз. Шучьем (1957 г.) с А. А. Томиловым, уже известным гидробиологом-бентологом и соратником выдающегося байкаловеда М. М. Кожова – профессора Иркутского госуниверситета, сыграло поворотную роль в его научной карьере. В начале 1959 г. Бурятскому пединституту было поручено провести исследование водоёмов Баргузинской долины, основной задачей которых являлось установление пригодности озёр для развития экстенсивной формы утководства – под девизом «Освоение голубой целины». Возглавить первую Лимнологическую экспедицию поручили начинающему гидробиологу Б. А. Шишкину. Здесь впервые проявился его организаторский талант, способность увлечь студентов исследовательской работой. Большинство студентов – участников первой лимнологической экспедиции впоследствии стали высококвалифицированными исследователями экологии водоёмов (В. Т. Богданов – по гидрохимии, В. Н. Кузьмич – по гидробиологии и трофологии, Н. М. Пронин – по паразитологии и ихтиологии, В. Н. Самусева – по гидрботанике) или защитили кандидатские диссертации по другому профилю (Н. Немчинова и К. Наумова – по химии). Уже в следующем (1960) году Б. А. Шишкин совместно с гидрохимиком, доцентом В. Н. Обожиным и зоологом И. А. Старковым и, конечно, со студентами проводит гидробиологические и ихтиологические исследования озёр Еравно-Харгинской системы преимущественно с рыбохозяйственным уклоном. В том же году молодой доцент был приглашен на работу в Читинский госпединститут в связи с открытием биологической специализации на географическом факультете и принял заведование кафедрой биологии, которая затем по его инициативе была разделена на две (зоологии и ботаники).

И здесь снова Борис Антонович организует новую лимнологическую экспедицию по изучению Ивано-Арахлейских озёр по заданию Читинского облисполкома. И снова его помощниками становятся лучшие студенты института. Даже в фантазиях самых безнадежных оптимистов никто не мог предвидеть, что многие участники этой экспедиции также станут известными учёными, докторами наук в других городах (В. Ермаков – в Москве, С. В. Новикова-Пронина – в Улан-Удэ) или доцентами (Т. Н. Морозова, Л. Н. Золотарёва), профессорами – деканами (Е. И. Бондарева-Назарова, В. П. Горлачёв) или даже ректором (В. П. Горлачёв) в родном пединституте. Важным событием в жизни Читинского пединститута в этот период стало открытие аспирантуры по биологическим наукам. Одним из инициаторов

был Б. А. Шишкин при всесторонней поддержке ректора, Героя Советского Союза, доцента И. В. Королькова. Потребность в развитии гидробиологических и рыбохозяйственных исследований в Читинской области совпала со стремлением директора Лимнологического института СО АН СССР, впоследствии академика Г. И. Галазия к расширению академических исследований института за пределы акватории оз. Байкал. Поэтому Борис Антонович вместе со своим ассистентом Н. М. Прониным и лаборантом Е. И. Бондаревой в 1966 г. переходит на постоянную работу в лабораторию гидробиологии ЛИНа, а затем становится начальником Забайкальской комплексной лимнологической экспедиции на правах лаборатории Лимнологического института, для которой Читинский облисполком выделяет офисное помещение, а Сибирское отделение АН СССР – средства на строительство Арахлейского лимнологического стационара в с. Преображенка, ввод в строй которого позволил получить дополнительные штатные единицы техперсонала. Благодаря личным связям Бориса Антоновича географический факультет Московского госуниверситета отгружает контейнер в Читку с оборудованием для передачи Арахлейскому стационару на безвозмездной основе с баланса на баланс. Всё это позволило начать круглогодичные многолетние исследования по биологической продуктивности Ивано-Арахлейских озёр, которые вошли в Международную биологическую программу (МБП). Первые значимые результаты этих исследований были представлены Борисом Антоновичем на XVIII Международном конгрессе (Ленинград, 1971 г.) и отражены в кандидатских диссертациях его соратников (Г. Л. Карасёвым – по биологии и В. Н. Кузьмич – по трофологии рыб), а затем в диссертациях, выполненных под его непосредственным научным руководством (Е. И. Бондаревой – по первичной продукции, В. П. Горлачевым – по зоопланктону, И. М. Шаповаловой – по зообентосу, Т. Н. Морозовой – по фитопланктону, А. Тополовым – по микробиологии). В это же время Борис Антонович с учениками начинает углублённые исследования биоты и экологии оз. Кенон в связи с его эфтрофикацией под влиянием теплового загрязнения как водоёма-охладителя Читинской ГРЭС.

Большая часть результатов исследований, проведённых Б. А. Шишкиным и его учениками на Ивано-Арахлейских озёрах и оз. Кенон, отражена в книгах «Биологическая продуктивность Ивано-Арахлейских озёр» (Чита, 1972 г.) и «Термический режим и биология оз. Кенон» (Чита, 1972 г.), подготовленных под его редакцией. Впоследствии Борис Антонович сделал теоретическое обобщение лимнологических исследований, проведённых им и его учениками, в работе «Региональные особенности озёр Забайкалья» (Санкт-Петербург, 1993 г.). Многие теоретические обобщения по лимническому районированию и механизмам многолетних сукцессионных изменений биоты и продуктивности озёр Забайкалья остаются актуальными и сегодня. Об этом наглядно свидетельствуют материалы исследований его соратников и внучатных учеников, которые отражены в только что вышедшей монографии «Ивано-Арахлейские озёра на рубеже веков (состояние и динамика)» (Новосибирск: Изд.-во СО РАН, 2013), которую они по праву посвятили первопроходцу Б. А. Шишкину.

В этой мемориальной заметке мы специально не останавливаемся на результатах научно-исследовательской и научно-организационной деятельности Б. А. Шишкина после перехода на работу заведующим лабораторией гидробиологии непосредственно в Лимнологическом институте, а также на его исследованиях влияния антропогенных факторов на биоту озёр Ленинградской области (как сотрудника ГосНИОРХа) и как руководителя проекта по прогнозу влияния проектируемой защитной дамбы г. Ленинграда на гидробиологический режим Финского залива Балтийского моря (как сотрудника Гидрологического института), поскольку считаем, что забайкальский период его деятельности наиболее значимый как в плане научной, так и научно-организационной деятельности.

Считаем, что имя Бориса Антоновича Шишкина заслуживает увековечивания – как организатора и первого заведующего кафедрой зоологии ЧГПИ в форме мемориальной доски на кабинете, где он работал с первыми аспирантами, и присвоения его имени Арахлейскому лимнологическому стационару ИПРЭК СО РАН.

*Горлачёв В. П., Золотарёва Л. Н.,
Итигилова М. Ц., Локоть Л. И., Пронин Н. М.*

Новое издание Красной книги Забайкальского края (животные)**New Issue of the Red Book of Zabaikalsky Krai (animals)**

С момента появления первой Красной книги Международного союза охраны природы (1963 г.) движение по подготовке подобных изданий для различных регионов стало традицией, поддерживаемой усилиями экологов практически во всех странах мира. За это время многие Красные книги из справочных изданий превратились в полноценные рабочие документы, не просто аккумулирующие информацию о редких видах флоры и фауны, но и определяющие оптимальные механизмы их сохранения.

Подобная тенденция в полной мере характерна и для природоохранной деятельности на территории Забайкальского края. Первая попытка подготовить для региона некий аналог Красной книги была сделана ещё в конце 80-х гг. XX в. в виде научно-популярных изданий «Каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных фауны Забайкалья» (1988) и «Каталог редких и исчезающих растений Восточного Забайкалья» (1991). Спустя десятилетие потребность региона в выходе полноценного справочного издания реализовалась в двухтомнике «Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа» (2000, 2002). Появление подобных аннотированных списков стимулировало развитие регионального природоохранного законодательства, в частности, появление региональных законов «О Красной книге Читинской области» (2007) и «О Красной книге Забайкальского края» (2008).

Новым этапом подобного рода деятельности стала организация работ по подготовке «Красной книги Забайкальского края», которые завершились в 2012 г. изданием тома «Животные». Издание полностью соответствует перечню видов животных, определённому Постановлением Правительства Забайкальского края от 16 февраля 2010 года № 51 «Об утверждении перечня объектов животного мира, занесённых в Красную книгу Забайкальского края».

Данный перечень составлялся исходя из предложенных научным сообществом критериев, оптимизированных для выделения видов, предлагаемых к региональной охране. Соответствует сложившейся традиции и выделение категорий редкости видов.

Список основных и привлечённых авторов Красной книги включает 28 человек, проживающих как в самом регионе, так и за его пределами. Большинство авторов – кандидаты и доктора наук, сотрудники академических институтов, вузов и особо охраняемых природных территорий. Значительная их часть участвовала в подготовке предыдущего издания (Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа, 2000). В целом при подготовке нового издания соблюдалась преемственность по отношению к предыдущему. В частности, был полностью сохранён его авторский коллектив, который лишь дополнился рядом новых специалистов.

В то же время, существенной переработке был подвергнут перечень видов, включённых в издание. Их общее количество увеличилось на 41 вид, преимущественно, за счёт моллюсков и птиц, в меньшей степени – рыб и насекомых. При этом часть видов старого перечня была исключена благодаря уточнению сведений об их распространении и численности. Однако увеличение объёма научных исследований наряду с усилением антропогенного пресса на экосистемы региона имело следствием необходимость расширения данного перечня.

В общей сложности в данную Красную книгу были включены 205 таксонов (видов, подвидов и популяций) животных: 21 вид (или другой таксон) млекопитающих, 66 – птиц, 4 – пресмыкающихся, 1 – земноводных, 14 – рыб, 75 – насекомых и 24 вида моллюсков. Для каждого вида подготовлена характеристика, структура которой включает описание внешнего вида, распространения, численности вида и её динамики, сведения о местообитании и

биологии вида, лимитирующих факторах, а также принятых и необходимых мерах охраны. Каждая видовая статья сопровождается списком ссылок на литературные и иные источники информации.

Неотъемлемой частью каждой статьи является иллюстрация и карта распространения вида. Непростой труд подготовки рисунков для данного тома взяла на себя художник Т. П. Чернова, имеющая, в том числе, опыт иллюстрирования прошлого издания Красной книги. Кроме того, для части видов представлены и цветные фотоиллюстрации.

Издание подготовлено по заказу Министерства природных ресурсов и экологии Забайкальского края, имеет грифы государственного природного биосферного заповедника «Даурский» и Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН. Отраднo, что одновременно с бумажным вариантом книги появился и его электронный аналог в формате PDF, который доступен, в частности, на сайте «Забайкалье великолепно». URL: <http://nature.chita.ru/RedBook/index.htm>.

Таким образом, Красная книга Забайкальского края представляет собой не просто научно-справочное издание. Она прекрасно иллюстрирована и в содержательном плане несёт практическую направленность, что делает её незаменимым пособием для широкого круга читателей. Книга рассчитана на специалистов-зоологов, сотрудников особо охраняемых природных территорий, инспекторов природоохранных служб, педагогов, школьников, туристов, просто любителей природы.

Необходимо особо выделить то значение, которое играют региональные красные книги в информационно-познавательном обеспечении организации научно-исследовательской деятельности школьников. Зачастую они оказываются одним из основных источников информации о видовом разнообразии конкретных территорий, широко применяются педагогами в рамках краеведческой работы учащихся по изучению социоприродного окружения образовательного учреждения (Игумнова, 2011). Не вызывает сомнения, что том «Животные» Красной книги Забайкальского края будет широко востребован для данных целей.

Следует отметить, что выход второго тома данного издания, посвящённого редким видам растений Забайкальского края, запланирован на 2014 год.

Корсун О. В.

Список литературы

1. Игумнова Е. А. Формирование у учащихся умения задавать вопросы, стимулирующие мышление // Биология в школе. 2011. № 3. С. 33–39.
2. Каталог охраняемых редких и исчезающих видов животных фауны Забайкалья. Чита, 1988.
3. Каталог редких и исчезающих растений Восточного Забайкалья. Чита, 1991.
4. Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Животные. Чита: Поиск, 2000. 214 с.
5. Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Растения. Чита: Стиль, 2002. 280 с.

References

1. Igumnova E. A. Formirovanie u uchashhihsja umenija zadavat' voprosy, stimulirujushhie myshlenie // Biologija v shkole. 2011. № 3. S. 33–39.
2. Katalog ohranjaemyh redkih i ischezajushhih vidov zhivotnyh fauny Zabajkal'ja. Chita, 1988.
3. Katalog redkih i ischezajushhih rastenij Vostochnogo Zabajkal'ja. Chita, 1991.
4. Krasnaja kniga Chitinskoj oblasti i Aginskogo Burjatskogo avtonomnogo okruga. Zhivotnye. Chita: Poisk, 2000. 214 s.
5. Krasnaja kniga Chitinskoj oblasti i Aginskogo Burjatskogo avtonomnogo okruga. Rastenija. Chita: Stil', 2002. 280 s.

Требования к статьям, публикуемым в научном журнале «Ученые записки ЗабГУ»

Редакция принимает **не опубликованные ранее** материалы объемом до 1 п. л. (40 000 знаков с пробелами), выполненные в жанрах:

<i>Жанр</i>	<i>Минимальный объём</i>
Статья (<i>теоретического и эмпирического характера, содержащая основные научные результаты, полученные автором</i>)	0, 5 п. л. (<i>20 000 знаков</i>)
Научные сообщения, доклады	0, 3 п. л. (<i>12 000 знаков</i>)
Научные обзоры, рецензии	0,2 п. л. (<i>8 000 знаков</i>)

В редакцию НЕОБХОДИМО ПРЕДСТАВИТЬ:

Печатный и электронный вариант статьи на CD и других носителях. В имени файла и на электронном носителе указывается фамилия автора и название статьи. Печатный вариант статьи обязателен (белая бумага, формат А 4). Распечатка рукописи должна быть полностью идентична электронному варианту.

Договор на оказание услуг – в 2 экземплярах.

Рецензия на статью – внешний отзыв, заверенный печатью.

Отзыв научного руководителя с указанием новизны и достоверности исследования, **если автор статьи – аспирант, соискатель ученой степени кандидата наук.**

Личная карточка автора – сведения об авторе /авторах.

СТРУКТУРА СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДКОЛЛЕГИЮ ЖУРНАЛА

Отрасль науки (рубрика журнала)

Код: УДК и ББК

Инициалы, фамилия автора приводятся на русском и английском языках. Количество соавторов в статье может быть не более 4.

Город

Страна

Название статьи приводится на русском и английском языках строчными буквами (не заглавными).

Аннотация (200 слов) – на русском и английском языках. Текст аннотации должен включать основные результаты статьи. Аннотация не должна содержать каких-либо ссылок.

Ключевые слова или словосочетания (5–7) отделяются друг от друга запятой. Приводятся на русском и английском языках.

Основной текст статьи с внутритекстовыми ссылками на цитируемые источники.

Список литературы даётся в алфавитном порядке, со сквозной нумерацией. Если в список входит литература на иностранных языках, она следует за литературой на русском языке.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

Общие требования: формат А 4, ориентация книжная.

Параметры страницы: верхнее и нижнее – 2; левое и правое – 2,5. Шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал полуторный. Отступ первой строки – 1,25. Текст без переносов, выравнивание по ширине.

При использовании дополнительных шрифтов при наборе статьи **ОБЯЗАТЕЛЬНО** представить их в редакцию.

Статья должна быть со сквозной нумерацией. **На последней странице указывается**, что «статья публикуется впервые», ставится дата и подпись.

Рабочие языки: русский и английский.

Библиография оформляется согласно ГОСТу Р. 7.0.5 – 2008. Для каждого источника обязательно указывается изд-во, общее количество страниц или номера страниц интересующего материала источника.

В тексте **ссылки** приводятся в квадратных скобках с указанием порядкового номера и страницы: [1, с. 25]. Несколько источников отделяются друг от друга точкой с запятой [1; 3; 4].

Комментарии и пояснения даются в виде концевых сносок (в конце текста). Маркер сноски – арабская цифра, нумерация сплошная.

Особенности набора слов, цифр, формул, единиц измерения:

Слова на латинице набираются курсивом.

Единицы измерения отбиваются от символов и цифр, к которым они относятся.

Делать чёткое различие О (буквы) и 0 (ноль), 1 (единицу) и I (римскую единицу или букву «и») и т. д. Необходимо различать дефис (-) и тире (–).

Не следует заменять букву «ё» на «е».

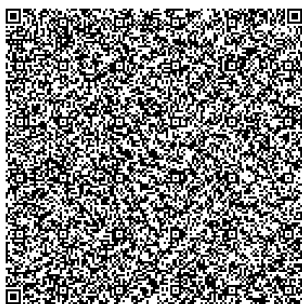
Таблицы оформляются в формате Word, должны быть озаглавлены и иметь сквозную нумерацию в пределах статьи, обозначаемую арабскими цифрами (например, таблица 1), в тексте ссылки нужно писать сокращенно (табл. 1). Содержание таблиц не должно дублировать текст. Слова в таблицах должны быть написаны полностью, верно должны быть расставлены переносы. В ячейке таблицы в конце предложения точка не ставится.

Черно-белые рисунки (графики, диаграммы – формат Excell, схемы, карты, фотографии) со сквозной нумерацией (арабскими цифрами) и везде обозначаются сокращённо (например: рис. 1). Представляются в формате jpg (разрешение не менее 300 т/д) отдельными файлами с указанием его порядкового номера, фамилии автора/ авторов и названия статьи. Размер рисунка 170x240 мм. Все детали рисунка при его уменьшении должны хорошо различаться. Все подрисовочные подписи прилагаются отдельным списком в конце статьи.

Объём рисунков не должен превышать ¼ объёма статьи.

Материалы, не соответствующие предъявленным требованиям, к рассмотрению не принимаются.

Материалы публикуются в авторской редакции. За точность содержания цитат и ссылок ответственность несут авторы.



Пакет документов, необходимый для опубликования материалов, **отсылается по адресу:**

672007, г. Чита, ул. Бабушкина, 129,
Забайкальский государственный университет, для
«Редакции научных журналов ЗабГУ»

Редактор О. Ю. Гапченко
Верстка И. Н. Аргуновой
Дизайн обложки М. Р. Коптеловой
Редактор перевода
А. С. Атрощенко

Подписано в печать 15.03.2014.
Формат 60×84¹/₈.
Гарнитура «Times New Roman».
Заказ № 05614.
Усл.-печ. л. 9,2. Усл.-изд. л. 19,8.
Тираж 1000 экз.

Забайкальский государственный
университет
672029, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30

Managing editor O. Y. Gapchenko
Make-up I. N. Argunova
Cover design M. R. Koptelova
Editor of the English Translator
A. S. Atroshchenko

Signed to print 15.03.2014
Format 60×84¹/₈.
Headset «Times New Roman»
Operative printing
Conv. quires 9,2. Ed.-print quires 19,8
Order № 05614. Circulation 1000 copies.

Zabaikalsky State
University
672029, Chita, 30 Aleksandro-Zavodskaya St.