

ISSN 2076-7609



# ученые записки

Забайкальского государственного  
гуманитарно-педагогического университета  
им. Н.Г. Чернышевского

2011/1(36)

серия  
Естественные науки

Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический  
университет им. Н. Г. Чернышевского

**Ученые записки  
Забайкальского государственного  
гуманитарно-педагогического университета  
им. Н. Г. Чернышевского**

**Серия «Естественные науки»**

**№ 1 (36)**

Чита  
ЗабГГПУ  
2011

Учредитель: ГОУ ВПО «Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-36625

*Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук*

Журнал основан в 1957 г.  
Выходит шесть раз в год

Председатель редакционного совета: И. И. Катанаев, канд. физ.-мат. наук, доцент, ректор ЗабГГПУ

Зам. председателя редакционного совета: Л. А. Бордонская, д-р пед. наук, проф. ЗабГГПУ

Члены совета: П. С. Атаманчук, д-р пед. наук, проф. (Каменец-Подольский, Украина); Н. Байра, PhD (Улан-Батор, Монголия); Ц. Батсуурь, д-р пед. наук, проф. (Улан-Батор, Монголия); Н. Бэгз, Dr. Sc. (Улан-Батор, Монголия); Л. Г. Гусякова, д-р социол. наук, проф. (Барнаул); В. А. Ильин, д-р физ.-мат. наук, проф. (Москва); Ли Чуаньсюн, проф. (Харбин, КНР); В. В. Мазалов, д-р физ.-мат. наук, проф. (Петрозаводск); И. И. Осинский, д-р филос. наук, проф. (Улан-Удэ); Е. В. Пискунова, д-р пед. наук, проф. (Санкт-Петербург); Ю. М. Резник, д-р филос. наук, проф. (Москва); В. С. Самсонов, д-р пед. наук, проф. (Улан-Удэ); Н. В. Чекалева, д-р пед. наук, проф. (Омск); Чжен Шупу, д-р филол. наук, проф. (Харбин, КНР); Н. В. Языкова, д-р пед. наук, проф. (Москва)

Главный редактор серии: О. А. Попова, д-р биол. наук, доцент

Редакционная коллегия выпуска: А. Б. Птицын, д-р геол.-минерал. наук, гл. науч. сотр.; В. П. Горлачев, д-р пед. наук, проф.; Е. П. Якимова, канд. биол. наук, доцент; Е. В. Альфонсова, канд. мед. наук, доцент; А. А. Томских, канд. геогр. наук, доцент; Т. Е. Ткачук, канд. биол. наук, А. Н. Новиков, канд. геогр. наук, доцент

Главный редактор объединенной редакционной коллегии: И. В. Ерофеева, д-р филол. наук, доцент  
Ответственный секретарь: Ю. В. Гаврилова

Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского. Серия «Естественные науки». – 2011. – № 1(36).

Адрес редакции: 672007, г. Чита, ул. Бабушкина, 129  
Телефон: 8 (3022) 44-04-25, факс: 8 (3022) 26-73-17. E-mail: gumvector@zabspu.ru

© Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского, 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

### Научные исследования

<i>Альфонсова Е. В., Бочкарникова Н. В.</i> Роль экспериментального лактат-ацидоза в развитии структурных нарушений селезенки .....	5
<i>Баханова М. В.</i> О некоторых особенностях полиморфизма морфологических признаков <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh в Бурятии .....	14
<i>Билибина З. Ю., Целых Е. Д., Евсеева Г. П., Козлов М. В., Цуканов А. Е.</i> Инверсии биохимических показателей сыворотки крови как предиктор уровня заболеваемости подростков, проживающих в условиях техногенного загрязнения среды Хабаровского края.....	22
<i>Борисова И. Г., Старченко В. М.</i> Ландшафты и растительность бассейна р. Сергачи-Хайктинские (Верхнее Приамурье) .....	31
<i>Веденская О. В.</i> Биологические особенности <i>Sorbus sibirica</i> Hedl. ( <i>Rosaceae</i> ) в условиях интродукции (Восточное Забайкалье) .....	38
<i>Веклич Т. Н.</i> Материалы к инвентаризации флоры Зейского государственного природного заповедника (Амурская область) .....	44
<i>Воропаева Т. В.</i> Методологические особенности проектирования экологического каркаса территории.....	49
<i>Гордеев С. Ю.</i> Распределение дневных бабочек ( <i>Lepidoptera, Diurna</i> ) в Верхнеамурском Среднегорье .....	56
<i>Забродина Л. А., Альфонсова Е. В.</i> Роль экспериментального лактат-ацидоза в развитии ДВС-синдрома и нарушений структурной организации миокарда.....	61
<i>Зверева Г. К.</i> Пространственная структура мезофилла листовых пластинок у некоторых древесных бамбуков.....	69
<i>Кирилюк В. Е., Звычайная Е. Ю.</i> Поведение матери и детеныша монгольского дзерена ( <i>Procapra gutturosa</i> ).....	74
<i>Кирилюк О. К.</i> К оценке территориальной структуры трансграничной сети особо охраняемых природных территорий экорегиона «Даурская степь» в границах Верхнеамурского бассейна.....	84
<i>Козырева К. С.</i> Уровневый подход к позиционированию территории в туризме (на примере Забайкальского края).....	90
<i>Литвин Ю. М., Целых Е. Д., Козлов В. К.</i> Активность эндокринной системы и характеристики полового и физического развития подростков Хабаровского края .....	95
<i>Попова О. А.</i> Адаптационные особенности ранневесенних раннецветущих растений Восточного Забайкалья.....	102
<i>Седельникова Л. Л.</i> Морфогенез <i>Gladiolus byzantinus</i> и <i>Colchicum autumnale</i> в Сибири .....	111
<i>Скобельцина А. В., Просяникова Е. Б.</i> Анализ фракционного состава воды в листьях древесных растений в условиях города .....	116
<i>Тесаривская Т. Б.</i> Влияние разных доз сои на секреторную функцию поджелудочной железы кур .....	122
<i>Урбанова Ч. Б., Бабиков В. А., Холбоева С. А.</i> Этнохозяйственные системы локальных общин Республики Бурятия .....	130
<i>Юргенсон Г. А.</i> Малоуглубленные месторождения золота и серебра, условия образования и минералого-геохимическая технология их глубинных поисков и оценки .....	136

### Научные сообщения

<i>Бочарников Ф. Н., Летунов В. И., Лозовская А. С.</i> Фенилариламино-4-антипирилметаны как аналитические реагенты .....	146
<i>Буглова Л. В., Кузнецова О. В., Некрашевич Я. Г.</i> Биологические особенности семян некоторых видов <i>Trollius</i> L. и <i>Paeonia</i> L. ....	151

<b>Воробьева А. Н.</b> Определитель растений рода <i>Saussurea</i> DC. Приамурья.....	158
<b>Горлачева Е. П.</b> Роль чужеродного вида <i>Gmelinoides fasciatus</i> в питании окуня <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 озера Арахлей .....	162
<b>Денисова Г. Р.</b> Онтогенез <i>Dracocephalum Moldavica</i> L. (Lamiaceae) в условиях Восточного Забайкалья .....	166
<b>Дулин А. Ф.</b> Сравнительный анализ глубины покоя семян физиологического типа некоторых дальневосточных видов.....	169
<b>Замана Л. В., Аскаргов Ш. А.</b> Физико-химические характеристики азотных термальных источников бассейна реки Кыра (юго-восточное Забайкалье) .....	173
<b>Комиссарова С. С.</b> Критерии выделения возрастных состояний <i>Euphorbia karoï</i> Freyn в Восточном Забайкалье.....	179
<b>Копылова Л. В., Якимова Е. П.</b> Особенности накопления металлов древесными растениями в условиях городской среды.....	183
<b>Михеев И. Е.</b> Таксономический состав ихтиофауны Забайкальского края на рубеже веков .....	188
<b>Отмахов Ю. С.</b> Развитие однолетника <i>Schizonepeta annua</i> (Pall.) Schischk.....	193
<b>Помазкова Н. В.</b> Историко-географические особенности трансформации структуры природопользования Забайкалья в период до XX века .....	200
<b>Сараева Л. И., Королюк А. Ю., Дуленова Н. А.</b> Дополнения к флоре сосудистых растений биосферного заповедника «Даурский».....	205
<b>Филенко Р. А., Юргенсон Г. А.</b> Первые данные о биогеохимии растений Каменско-Черновского пегматитового поля (Восточное Забайкалье).....	209
<b>Холбоева С. А.</b> Структура растительного покрова Окинского плоскогорья (Восточный Саян) .....	214
<b>Цыбекмитова Г. Ц.</b> Активность ферментов льда озера Арахлей (Восточное Забайкалье).....	217
<b>Цыренова Д. Ю., Антонова Л. А.</b> Журавельники ( <i>Erodium</i> L'Her., <i>Geraniaceae</i> ) Дальнего Востока России.....	220

#### Люди. Годы. События

<b>Золотарева Л. Н., Горлачева Е. П.</b> Валерий Павлович Горлачев – ученый, педагог, руководитель.....	224
<b>Новиков А. Н.</b> Юбилей педагога и ученого.....	229
<b>Филиппов В. Г., Рыбкина В. Н.</b> К юбилею Забайкальского ботанического сада .....	233

#### Книжное обозрение

<b>Корсун О. В.</b> Новое издание о рыбах Забайкалья.....	237
<b>Кулаков В. С.</b> Новому субъекту Российской Федерации – новый атлас.....	238
<b>Сведения об авторах.</b> .....	240
<b>Правила для авторов.</b> .....	241

## НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.15  
ББК Р410

*Е. В. Альфонсова,  
Н. В. Бочкарникова*

### **Роль экспериментального лактат-ацидоза в развитии структурных нарушений селезенки<sup>1</sup>**

---

В статье приведены данные о влиянии метаболического ацидоза на структурную организацию селезенки. Модель метаболического ацидоза создавали на кошках в/в введением 3-процентного раствора лактата в бедренную вену, происходило изменение рН 7,25–6,5 продолжительностью от 15 до 180 мин. В селезенке возникали неспецифические изменения: отек, деструкция капсулы, подкапсулярных трабекул, аргирофильного каркаса, делимфатизация паренхимы, которые зависят от глубины и продолжительности ацидоза. В сосудах микроциркуляторного русла при рН 7,2 выявлялись сдвиги эритроцитов и агрегаты тромбоцитов, происходила дегрануляция тучных клеток, сдвиг рН до 7,0–6,8 сопровождался образованием внутрисосудистых тромбов, нарушением целостности мембран эндотелиоцитов, появлением в микроциркуляторном русле разрушенных органоидов эндотелиальных клеток. Подобные изменения, по нашему мнению, приводят к развитию иммунодефицитных состояний при ацидозе.

**Ключевые слова:** ацидоз, лактат, морфология, селезенка, иммунодефицит.

---

*Е. В. Alfonsova,  
N. V. Bochkarnicova*

### **The Role of Experimental Lactat-Acidosis in the Development of Structure Violations of Spleen.**

---

The article contains data on the influence of metabolic acidosis on structure organization of spleen. They made metabolic acidosis by intravenous injection 3 % solution of lactate into the femoral vein to cats and get various improvements pH from 7,25 to 6,5. In spleen unspecific changes arise, such as: edema and destruction of capsule and capsular septa, argyrophil frame, delymphatisation of parenchyma, all these changes depend on depth and duration of acidosis. Basing on morphological researches in vessels of microcirculatory channel with pH 7,2, the sledges of erythrocytes and aggregates of thrombocytes are formed, degranulation of mast cells take place, displacement pH to 7,0–6,8 leads to the formation of intravascular thrombs, violation the integrity of endothelial cells in the microcirculatory channel. We think that similar changes lead to the development of immunodeficient state in acidosis.

**Key words:** acidosis, lactate, morphology, spleen, fibrosis, immunodeficient state.

---

Селезенка – это орган, обладающий разнообразными и недостаточно полноизученными функциями. В настоящее время селезенку относят к главным органам иммуногенеза и рассматривают как бактериальный фильтр крови, играющий важную роль в борьбе с инфекцией. Большой фактический материал, накопленный за последние годы, свидетель-

---

<sup>1</sup> Исследования поддержаны грантом ГК №П1080 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» 2009–2013 гг.

ствует о том, что селезенка является уникальным органом, в котором лимфатическая ткань и ретикулоэндотелиальная система анатомически и функционально связаны между собой [1–11]. В настоящее время выявлена роль селезенки в поддержании иммунологического и реологического гомеостаза [2–12], доказана противоопухолевая функция [10, 13, 15], установлена способность спленоцитов синтезировать большое количество цитокинов: IL-1b, IL-2 [11], IL-3 [6], IL-4 [14], IL-5 [9], IL-7, IL-8, IL-10 [11, 14], IL-12 [11], IL-15 [12] и т. д. Нейропептиды, вырабатываемые нейронами селезенки, по предположению Е. М. Журковой и Н. Ф. Воробьевой, принимают участие в регуляции гемодинамики и основного обмена, адаптационно-трофических механизмов при стрессе, эмоциональном возбуждении, воспалении и др. [2]. В то же время остается до конца не выясненным влияние различных патологических факторов, в том числе и нарушений кислотно-щелочного равновесия на структурную организацию селезенки.

Целью наших исследований явилось изучение стромально-паренхиматозных изменений в органе при метаболическом ацидозе.

**Материалы и методы.** Для решения поставленных задач эксперименты по созданию метаболического ацидоза были поставлены на беспородных животных. Влияние метаболического ацидоза изучалось на кошках весом от 2,5 до 2,83 кг (всего 42 животных обоего пола), которым под гексеналовым наркозом внутривенно капельно вводили 3 % раствор (на 0,85 % растворе хлорида натрия) молочной кислоты со скоростью 26–40 капель в минуту на протяжении от 15 до 120 мин и достигали различных сдвигов рН крови от 7,4 до 6,5.

При рН крови от 7,4 (контроль) до 7,2; 7,15; 7,0; 6,8 производился макро- и микроскопический анализ морфологических изменений в селезенке. Передняя брюшная стенка экспериментальных животных вскрывалась по белой линии живота и измерялись линейные размеры (длина, толщина, ширина) органа. Затем иссекались кусочки для гистологического исследования и фиксировались в 5 % растворе нейтрального формалина, а животные умерщвлялись передозировкой гексеналового наркоза. В последующем срезы окрашивались гематоксилин-эозином, по Ван-Гизон, фуксилином Вейгерта в модификации Харта, использовалась импрегнация серебром по Футу. На окрашенных препаратах определялись особенности строения капсулы, подкапсулярных трабекул, общих сосудистых влагалищных оболочек, ориентация, характер ветвления и контактирования ретикулиновых, коллагеновых и эластических волокон, форма петель, форма ядер, взаиморасположение фибробластов и миоцитов в различных структурах селезенки. Морфометрическое исследование было проведено в контроле (рН 7,4) и в опыте (рН 7,2–7,15) по Автандилову с использованием окуляр-микрометра; измерялись ширина капсулы, подкапсулярных трабекул, общих сосудистых оболочек; диаметры лимфоидных фолликулов и расстояние между ними. Линейной сеткой от окуляр-микрометра (при объективе 20 и окуляре 15 ограничивает 0,0128 мм<sup>2</sup>) определялось общее количество клеток в единице площади среза фиброзной оболочки капсулы, подкапсулярных трабекул, общих сосудистых влагалищных оболочек. Статистическая обработка материала проводилась на ПЭВМ «Pentium-5» с использованием пакета программ «Microsoft Excel-2002» для операционной системы «Windows XP». Достоверность различий показателей в группах оценивали по величине *t*-критерия Стьюдента. В работе с экспериментальными животными были соблюдены требования, изложенные в «Методических рекомендациях по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» от 1985 г.

**Результаты и их обсуждение.** Метаболический ацидоз (рН – 7,2–7,0) приводит во всех случаях к достоверному уменьшению длины, ширины органа соответственно на 9,8 %, 29,3 % по сравнению с контролем (табл. 1). От момента введения молочной кислоты и на протяжении 1 часа отмечается увеличение поперечника капсулы на 97,1 %, подкапсулярных трабекул на 38,9 % и недостоверное изменение толщины общих сосудистых влагалищных оболочек (табл. 2). В фиброзной оболочке капсулы селезенки прослеживается

## Естественные науки

увеличение объема коллагеновых волокон на 96,2 % на фоне снижения содержания эластических на 43,2 % и ретикулиновых волокон на 56,1 % в поперечнике фиброзной оболочки капсулы (табл. 3).

Таблица 1

**Изменение линейных размеров селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе ( $M \pm m$ )**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Длина селезенки (мкм)	10,25 ± 0,06 –	9,25 ± 0,06 p < 0,001
Ширина селезенки в (мкм)	2,90 ± 0,03 –	2,05 ± 0,10 p < 0,001
Толщина селезенки в (мкм)	0,62 ± 0,04 –	0,60 ± 0,001 p < 0,4

Таблица 2

**Изменение поперечника капсулы, подкапсулярных трабекул и общих сосудистых влагалищных оболочек селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе ( $M \pm m$ )**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Поперечник капсулы (мкм)	34,50 ± 1,8 –	68,0 ± 4,9 p < 0,001
Поперечник подкапсулярных трабекул (мкм)	62,6 ± 5,6 –	87,0 ± 3,6 p < 0,001
Поперечник общих сосудистых влагалищных оболочек (мкм)	210,0 ± 22,4 –	203,5 ± 16,9 p < 0,4

Таблица 3

**Изменение процентных отношений содержания коллагеновых, эластических и ретикулиновых волокон в поперечнике фиброзной оболочки капсулы селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе ( $M \pm m$ )**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Коллагеновые волокна	35,85 ± 1,16	70,35 ± 0,66 p < 0,001
Эластические волокна	12,05 ± 0,14	6,85 ± 0,06 p < 0,001
Ретикулиновые волокна	52,1 ± 1,02	22,9 ± 0,72 p < 0,001

*Примечание к табл. 1–3: p – достоверность различий в опыте по сравнению с контролем, n – количество исследований.*

Ретикулиновые волокна толщиной от 0,6 до 1,0 мкм располагаются в глубоком слое оболочки. Они ориентированы в различных направлениях, ветвятся, контактируя между собой. По ходу ретикулиновых волокон отмечаются разрывы, фрагментации. Ретикулиновые волокна как бы вытесняются в глубокие отделы фиброзной оболочки капсулы. Эластические волокна толщиной от 0,2 до 0,8 мкм располагаются в центре фиброзной оболочки, они становятся более извитыми, редко контактируют между собой, некоторые из них фрагментированы, разорваны, находятся в состоянии отека. Коллагеновые волокна толщиной



от 6,2 до 7,8 мкм в поверхностном слое фиброзной оболочки ориентированы параллельно поверхности капсулы и плотно прилегают друг к другу. В глубоком слое оболочки волокна располагаются рыхло, ориентированы в различных направлениях, отмечается отек и утолщение волокон. Характерна интенсивная окраска волокон кислым фуксином. В целом по органу объем коллагеновых волокон возрастает почти вдвое в поперечнике фиброзной оболочки капсулы селезенки по сравнению с контролем.

Клеточный компонент фиброзной оболочки капсулы селезенки при ацидозе (в экспериментальной группе с рН от 7,2 до 7,0) также претерпевает изменения. Количество фибробластов с ядрами шаровидной формы достоверно уменьшается на 30,1 %, фибробластов с ядром овоидной формы – на 24,9 % по сравнению с контролем, и они составляют соответственно от 8,6 % до 9,5 % и от 28,4 до 33,2 %, а число гладкомышечных клеток практически не изменяется по сравнению с контролем и составляет от 57,3 до 63,0 % на 100 клеток фиброзной оболочки (табл. 4).

Таблица 4

**Изменение процентных отношений (в 100 клетках) фибробластов и гладкомышечных клеток в фиброзной оболочке капсулы селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе (в %) (M ± m)**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>рН крови 7,4 n = 8</i>	<i>рН крови 7,2 – 7,0 n = 8</i>
Фибробласты с ядрами шаровидной формы	15,30 ± 0,17	9,05 ± 0,1 p < 0,001
Фибробласты с ядрами овоидной формы	24,65 ± 0,16	30,80 ± 0,6 p < 0,001
Гладкомышечные клетки	60,05 ± 0,01	60,15 ± 0,7 p > 0,4

*Примечание:* p – достоверность различий в опыте по сравнению с контролем, n – количество исследований.

В подкапсулярных трабекулах при метаболическом лактат-ацидозе (рН крови 7,2–7,0) так же, как и в фиброзной оболочке капсулы органа, отмечается изменение количественного состава волокон. Ретикулиновые волокна толщиной от 0,6 до 1,0 мкм располагаются по периферии подкапсулярных трабекул. Они фрагментированы, и отмечается уменьшение объема ретикулиновых волокон на 61,9 % в поперечнике подкапсулярных трабекул по сравнению с контролем. Эластические волокна толщиной от 0,2 до 0,8 мкм располагаются в центральных отделах трабекул, они более извитые по сравнению с контролем, редко контактируют между собой, их количество достоверно снижается на 15,1 %. Коллагеновые волокна толщиной от 6,0 до 7,4 мкм ориентированы параллельно длиннику подкапсулярных трабекул, плотно прилегают друг к другу, рыхлые, в состоянии отека, сохраняется способность волокон окрашиваться кислым фуксином. Объем коллагеновых волокон возрастает при ацидозе (рН крови 7,2) более чем в два раза (p < 0,001) (табл. 5). Клеточный состав подкапсулярных трабекул изменяется недостоверно (табл. 6).

Поперечник общих сосудистых влагалищных оболочек при сдвиге рН крови в кислую сторону до 7,2–7,0 варьирует от 124,0 мкм до 260,0 мкм и в среднем равен 203,5 ± 16,9 мкм. Ретикулиновые волокна в общих сосудистых влагалищных оболочках ориентированы в различных направлениях, фрагментированы, ветвятся, контактируют между собой, их количество достоверно уменьшается более чем в 6 раз. Эластические волокна ориентированы параллельно длиннику общих сосудистых влагалищных оболочек, они становятся извитыми, в них отмечаются разрывы, склеивание, волокна редко контактируют между собой, их количество статистически значимо уменьшается на 25 %. Коллагеновые волокна

общих сосудистых влагалищных оболочек толщиной от 6,7 до 8,4 мкм располагаются рыхло, находятся в состоянии отека, ориентированы в различных направлениях, неравномерно окрашиваются кислым фуксином, особенно в наружной оболочке трабекулярных артерий. Происходит резкое увеличение объема коллагеновых волокон более чем в три раза по сравнению с контролем (табл. 7).

*Таблица 5*

**Изменение процентных отношений коллагеновых, эластических и ретикулиновых волокон в подкапсулярных трабекулах селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе (в %) (M ± m)**

<i>Исследуемые показатели</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Коллагеновые волокна	25,25 ± 1,4 –	66,15 ± 0,6 p < 0,001
Эластические волокна	11,60 ± 0,25 –	9,85 ± 0,09 p < 0,001
Ретикулиновые волокна	63,15 ± 1,65 –	24,00 ± 0,5 p < 0,001

*Таблица 6*

**Изменение процентных отношений (в 100 клетках) фибробластов и гладкомышечных клеток в подкапсулярных трабекулах селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе (в %) (M ± m)**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Фибробласты с ядрами шаровидной формы	10,79 ± 0,10	10,60 ± 0,09 p < 0,1
Фибробласты с ядрами овоидной формы	28,85 ± 0,09	27,95 ± 0,26 p < 0,01
Гладкомышечные клетки	60,36 ± 0,4	61,50 ± 0,35 p < 0,02

*Таблица 7*

**Изменение процентных отношений коллагеновых, эластических и ретикулиновых волокон в общих сосудистых влагалищных оболочках селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе (в %) (M ± m)**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Коллагеновые волокна	25,25 ± 2,3 –	80,75 ± 0,01 p < 0,001
Эластические волокна	12,50 ± 0,12 –	9,35 ± 0,2 p < 0,001
Ретикулиновые волокна	62,25 ± 2,4 –	9,90 ± 0,22 p < 0,001

*Примечание к табл. 5–7:* p – достоверность различий в опыте по сравнению с контролем, n – количество исследований.

В общих сосудистых влагалищных оболочках количество гладкомышечных клеток практически не меняется, число фибробластов с ядрами шаровидной формы увеличивается на 15,42 %, а фибробластов с ядрами овоидной формы снижается на 9,18 % с высокой степенью достоверности (табл. 8).

Таблица 8

**Изменение процентных отношений (на 100 клеток) фибробластов и гладкомышечных клеток в общих сосудистых влагалищных оболочках селезенки кошки при метаболическом лактат-ацидозе (в %) (M ± m)**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Фибробласты с ядрами шаровидной формы	9,4 ± 0,12	10,85 ± 0,14 p < 0,001
Фибробласты с ядрами овоидной формы	31,05 ± 0,36	28,20 ± 0,35 p < 0,001
Гладкомышечные клетки	59,60 ± 0,49	60,95 ± 0,49 p < 0,1

*Примечание:* p – достоверность различий в опыте по сравнению с контролем, n – количество исследований.

При pH 7,2–7,0 процентные отношения красной пульпы достоверно уменьшаются на 3,7 % на фоне статистически значимого увеличения объема соединительной ткани на 13,6 % (табл. 9). Ацидоз при pH 7,2 и ниже вызывает деструктивные изменения в ткани селезенки, разрушение аргирофильного каркаса, нарастающую делимфатизацию лимфатических фолликулов до полного их разрушения при pH 6,5.

Таблица 9

**Изменение процентных отношений площади соединительной ткани, лимфатических фолликулов и красной пульпы в 1 мм<sup>2</sup> площади среза селезенки кошки при метаболическом ацидозе (в %) (M ± m)**

<i>Исследуемые параметры</i>	<i>Контрольные животные</i>	<i>Опытные животные</i>
	<i>pH крови 7,4 n = 8</i>	<i>pH крови 7,2–7,0 n = 8</i>
Соединительная ткань	8,25 ± 0,19 –	11,29 ± 0,48 p < 0,001
Лимфатические фолликулы	5,51 ± 0,28 –	5,61 ± 0,14 p < 0,4
Красная пульпа	86,25 ± 0,44 –	83,11 ± 0,61 p < 0,001

*Примечание:* p – достоверность различий в опыте по сравнению с контролем, n – количество исследований.

В микроциркуляторном русле органа выявляются следующие изменения: просвет трабекулярных артерий расширяется, происходит расслоение крови, образование сладжей эритроцитов, агрегация форменных элементов, десквамация эндотелия. Стенка трабекулярных артерий находится в состоянии отека. Просвет вен также расширен, наблюдается расслоение крови, агрегация форменных элементов, венозное полнокровие. Сосудистая стенка вены и артерии, соединительная ткань капсулы, подкапсулярных трабекул находится в состоянии отека, но ядра фибробластов и гладкомышечных клеток отчетливо окрашиваются гематоксилин-эозином. Границы лимфатических фолликулов селезенки становятся нечеткими, размытыми, отмечается расширение межклеточных щелей, что свидетельствует

о делимфатизации. При рН крови 7,2 делимфатизация чаще всего носит очаговый характер (рис. 1). В красной пульпе синусы расширены, и по всей плоскости среза селезенки наблюдаются мелкоочаговые кровоизлияния. В лимфоидных клетках белой пульпы выявляется гликоген.



Рис. 1. Селезенка кошки. Отсутствие гликогена и частичная делимфатизация лимфоидного узелка при рН крови 7,2 и продолжительности ацидоза 30 мин. Окраска по Ван-Гизон. Ув.: об. 8, ок. 7. Микрофотография

Аргирофильные волокна трабекулярных сосудов, общих сосудистых влагалищных оболочек неравномерно импрегнированы азотнокислым серебром, по ходу волокон отмечаются утолщения, отек. В капсуле, в подкапсулярных трабекулах аргирофильные волокна также неравномерно импрегнируются азотнокислым серебром, по ходу волокон отмечаются фрагментации. В лимфатических узелках и в красной пульпе в местах кровоизлияний и отека структура ретикулярной сети нарушается, выявляются разрывы, фрагментации, расслоение волокон.

При дальнейшем снижении рН крови до 7,0 и продолжительности ацидоза 60 мин в трабекулярных сосудах просвет умеренно расширенный, встречаются единичные артерии с нормальным просветом. Происходит расслоение крови, агрегация форменных элементов, десквамация эндотелия в артериях. Стенка артерий сохраняет свою структуру с признаками отека. В трабекулярных венах просвет расширен, происходит расслоение крови, агрегация форменных элементов, тромбоз. Стенка сосудов отечна. Явления отека усиливаются, увеличивается поперечник капсулы и подкапсулярных трабекул. Соединительная ткань капсулы, подкапсулярных трабекул утолщена. Ядра фибробластов и гладкомышечных клеток слабо окрашены гематоксилин-эозином. Границы между лимфатическими узелками и красной пульпой размыты, в большинстве узелков отсутствуют Т-зоны. Пульпарные артерии спазмированы. В красной пульпе венозные синусы полнокровны, отмечаются мелкоочаговые кровоизлияния. Единичные клетки соединительной ткани содержат гранулы гликогена. Аргирофильные волокна общих сосудистых влагалищных оболочек капсулы, подкапсулярных трабекул, лимфатических узелков теряют способность интенсивно импрегнироваться азотнокислым серебром, нечеткие, происходит их фрагментация.

Углубление степени ацидоза до рН 6,8 и ниже (экспозиция 120–180 мин) характеризуется более выраженными изменениями. Трабекулярные вены полнокровны, выявляются тромбы в просвете сосудов, фиксированные нитями фибрина к субэндотелию, выражена десквамация эндотелия. Границы между красной пульпой и лимфоидными фолликулами

размыты, нарастают явления делимфатизации (рис. 2). В основной массе узелков Т-зоны отсутствуют, они сохраняются только в единичных фолликулах, пульпарные артерии спазмированы.

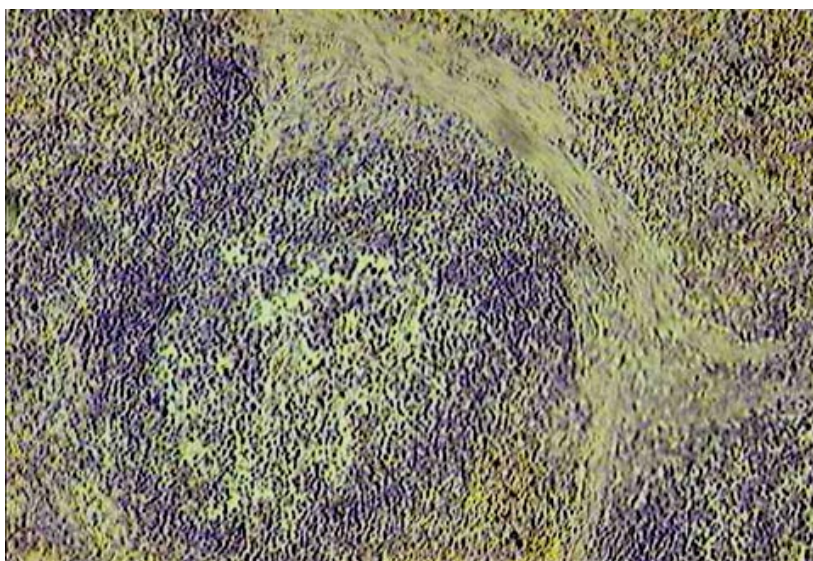


Рис. 2. Селезенка кошки. Разрушение лимфоидного фолликула при рН крови 6,8 и продолжительности ацидоза 120 мин. Окраска по Ван-Гизон.  
Ув.: об. 8, ок. 7. Микрофотография

Капсула, подкапсулярные трабекулы, общие сосудистые влагалищные оболочки находятся в состоянии выраженного отека. Толщина коллагеновых волокон этих образований резко увеличивается, и они неравномерно окрашиваются кислым фуксином. В наружной оболочке трабекулярных артерий, капсуле, подкапсулярных трабекулах и общих сосудистых влагалищных оболочках селезенки размеры и количественные отношения содержания клеток изменяются незначительно, но отмечается бледное окрашивание ядер гематоксилином. Венозные синусы красной пульпы полнокровны, встречаются мелкоочаговые кровоизлияния. В лимфоцитах и клетках красной пульпы сохраняются единичные гранулы гликогена. В соединительной ткани гликоген отсутствует. Аргирофильные волокна селезенки плохо импрегнируются азотнокислым серебром, разрушены, находятся в состоянии геля. В лимфатических узелках ретикулярная сеть разрушена.

По данным электронной микроскопии ацидоз (при рН крови 7,2 и продолжительности 15 мин), в фибробластах нарушается структура цитоплазматических мембран, свидетельством чего является поступление органоидов во внеклеточную среду, отмечается разрушение клеточных органоидов, крист, внутренней и наружной мембран митохондрий, изменение аппарата Гольджи, выражающееся в расширении цистерн гладкого и эндоплазматического ретикулума.

**Выводы.** Изменение кислотно-щелочного равновесия крови от рН 7,4 до 7,2 приводит к сокращению селезенки и выбросу крови в общий кровоток с целью поддержания кислотно-щелочного равновесия крови. В условиях прогрессирующего ацидоза нарастают явления делимфатизации органа, до полного разрушения лимфоидных фолликулов. На субклеточном уровне в фибробластах происходит разрушение цитоплазматической мембраны, деструкция ядра, повреждение митохондрий и других органоидов с выходом их в межклеточный матрикс, кровоток. Ацидоз при рН 6,95 и ниже вызывает сосудистые деструктивно-дистрофические изменения в ткани селезенки с последующим фиброзом органа.

Список литературы

1. Барта И. Селезенка: анатомия, физиология, патология и клиника. Будапешт, 1976. 264 с.
2. Журкова Е. М., Воробьёва Н. Ф. Морфофункциональные изменения селезенки крыс после капсациновой блокады периферических афферентных нейронов // Морфология. 1998. № 6. С. 44–46.
3. Краснова М. И., Пинегин Б. В. Лимфоидные образования слизистых оболочек: принципы топической иммунизации // Иммунология. 2003. № 6. С. 359–364.
4. Сапин М. Р., Никитюк Д. Б. Иммунная система, стресс и иммунодефицит. М.: Джангар, 2000. 184 с.
5. Фёдоров Г. Н., Леонов С. Д. Роль селезенки в поддержании гомеостаза организма. М., 2006. 218 с.
6. Becker-Herman S., Lantner F., Shachar I. Id2 negatively regulates B cell differentiation in the spleen // J Immunol. 2002. Vol. 168. № 1. P. 5507–5513.
7. Herzer U., Crocoll A., Barton D. et al. The Wilms tumor suppressor gene *wilms1* is required for development of the spleen // Curr. Biol. 1999. № 9. P. 837–840.
8. Bachmann M. F., Wong B.R., Josien R. et al. TRANCE, a tumor necrosis factor family member critical for CD40 ligand-independent T helper cell activation // J. Exp. Med. 1999. Vol. 189. P. 1025–1031.
9. Khaldoyanidi S., Sikora L., Broide D. H., Rothenberg M. E., Sriramarao P. Constitutive over-expression of IL-5 induces extramedullar hematopoiesis in the spleen // Blood. 2003. Vol. 101. № 3. P. 863–868.
10. Lu J., Chang P., Richardson J. A., Gan L., Weiler H., Olson E.N. The basic helix-loop-helix transcription factor capsulin controls spleen organogenesis // Proc Natl Acad Sci USA. 2000. Vol. 97. № 17. P. 9525–9530.
11. Mebius R. E., Kraal G. Structure and function of the spleen // Nat. Rev. Immunol. 2005. №5. P. 606–616.
12. Ojiri Y., Noguchi K., Shiroma N., Matsuzaki T., Sakanashi M., Sakanashi M. Uneven changes in circulating blood cell counts with adrenergic stimulation to the canine spleen // Clin Exp Pharmacol Physiol. 2002. Vol. 29. № 1. P. 53–59.
13. Saxena R. K., Adler W. H. In vitro erythrocytic activity of activated spleen cells from young and old mice. // Exp Gerontol. 2000. Vol. 35. № 3. P. 409–416.
14. Wardemann H., Boehm T., Dear N., Carsetti R. **B-1a B cells that link the innate and adaptive immune responses are lacking in the absence of the spleen** // J Exp Med. 2002. Vol. 195. P. 771–780.
15. Zhang C. H., He Y. L., Zhan W. H., Song W., Chen C. Q., Cai S. R., Huang M. J. Impact of spleen preservation on the outcome of radical resection for cardia cancer // Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi. 2007. Vol. 10. № 6. P. 531–534.

**О некоторых особенностях полиморфизма  
морфологических признаков *Malus baccata* (L.) Borkh в Бурятии**

В статье приведены результаты исследований по изучению полиморфизма морфологических признаков *Malus baccata* в условиях Бурятии. Многие признаки сильно варьируют внутри популяций данного вида. Уровень полиморфизма параметров листовой пластинки варьирует в основном от среднего до высокого значения коэффициента изменчивости. Среди рассматриваемых признаков плода наиболее изменчивы – масса, диаметр плода, длина плодоножки, что играет в дальнейшем важную роль при селекции и выведении новых сортов яблони. Выявлены наименее изменчивые параметры среди признаков вегетативной и генеративной сферы.

**Ключевые слова:** *Malus baccata*, изменчивость, коэффициент вариации, полиморфизм, особи, признаки вегетативной и генеративной сферы.

М. V. Bakhanova

**Some features of the polymorphism  
of morphological characters of *Malus baccata* (L.) Borkh in Buryatia**

This article presents the results of studies on the polymorphism of morphological characters of *Malus baccata* in Buryatia. Many of the symptoms vary greatly within populations of this species. The level of polymorphism parameters of the leaf blade varies mainly medium to high values of the coefficient of variability. Among these signs of fetal most volatile – the mass, the diameter of the fetus, the length of the stalk, which plays an important role in future in selection and breeding new apple varieties. Revealed the least variability among the traits of vegetative and generative spheres.

**Key words:** *Malus baccata*, variability, coefficient of variation, polymorphism, individuals, signs of vegetative and generative spheres.

Разнообразие морфологических форм, особые адаптивные характеристики, индивидуальная устойчивость к внешним воздействиям делают популяции яблони ягодной незаменимым материалом для генетиков и селекционеров, интродукторов, ресурсоведов. В связи с этим изучение эколого-биологических особенностей популяций, исследование и сохранение их уникального генофонда приобретает особую значимость.

Для исследования структуры яблони ягодной (*Malus baccata* (L.) Borkh) на территории Бурятии нами проводится изучение полиморфизма основных морфологических характеристик. Данные по изменчивости являются базовыми для решения целого ряда общебиологических вопросов как теоретического плана (систематика ряда видов, проблемы гибридизации), так и практической направленности (интродукция, выделение перспективных форм для их дальнейшей селекции и выведения новых сортов) [2; 4; 5].

Байкальская природная территория представляет большой научный интерес как древнейший очаг формового разнообразия яблони ягодной (*Malus baccata* (L.) Borkh). Естественные заросли яблони ягодной распространены узкими полосами в долине р. Селенги, по берегам ее проток и на многочисленных островах, на аллювиальных почвах, по механическому составу песчаных и супесчаных, иногда с примесью крупной гальки.

Целью данной работы было изучение полиморфизма морфологических признаков яблони ягодной (*M. baccata*) в условиях Бурятии. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Определить ареал яблони ягодной (*M. baccata*) в Бурятии.
2. Заложить пробные площадки в разных местах произрастания.

3. Произвести сбор данных качественных и количественных признаков в фазах цветения и плодоношения и произвести их математическую обработку.

**Материалы и методы.** Материалы для исследования полиморфизма морфометрических показателей яблони ягодной были собраны в 2010 г. в фазах цветения и плодоношения. Исследования проводились в естественных популяциях Селенгинского, Прибайкальского, Мухоршибирского районов в фазах цветения и плодоношения; при этом учитывались морфологические (форма кроны, цвет коры, стеблей, плодов, форма лепестков, листьев, плодов, опушенность черенка листьев и т. д.), количественные (диаметр цветка, плода, длина лепестка, листа, ширина лепестка, листьев и т. д.) признаки. Для определения изменчивости признаков плода учитывались размерные (длина плода, диаметр, масса, длина плодоножки, мм) и весовые (масса плода, г).

Взвешивание плодов производилось с помощью аналитических весов, измерение высоты и диаметра осуществлялось с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Математическая обработка выполнена с использованием программ «Microsoft Excel-2003», PAST (ver. 1.52) с использованием методов статистики. При сопоставлении полиморфизма количественных признаков в качестве меры изменчивости использовалась эмпирическая шкала, предложенная С. А. Мамаевым [3]: очень низкий CV < 7 %; низкий CV = 8–12 %; средний CV = 13–20 %; повышенный CV = 21–30 %, очень высокий CV = 31–40 %. С помощью коэффициента вариации можно судить об однородности выборки, кроме того, он является показателем фенотипической изменчивости [6]. Коэффициент корреляции Браве-Пирсона показывает уровень взаимосвязи признаков друг с другом. Достоверность коэффициента корреляции проверяли по показателям **P (p – levels)**, значения которого оказываются идентичными t-критерию Стьюдента [6]. Силу корреляционных отношений определяли по величине коэффициента корреляции (**r**) и по уровню значимости корреляции (**P**). Уровень значимости устанавливали согласно следующим критериям:  $0,001 < P < 0,01$  – высокая значимая корреляция,  $P < 0,05$  – значимая корреляция,  $P > 0,05$  – незначимая корреляция [1].

**Результаты и их обсуждение.** На площадках, где нами были выявлены места произрастания яблони ягодной, ее сопутствующими видами были: черемуха обыкновенная *Padus avium* Miller., различные виды ивы *Salix* L. и таволги иволистной *Spiraea salicifolia* L., *S. media* F. Schmidt, облепиха *Hippophae rhamnoides* L., смородина двуликая *Ribes diacantha* Pall., иногда боярышник кроваво-красный *Crataegus sanguinea* Pall. и шиповник *Rosa acicularis* Lindley. Видовой состав травяного покрова представлен в основном осокой *Carex caespitosa* L. и злаками: ковыль сибирский *Stipa sibirica* (L.) Lam., виды пырея *Agropyron* Gaertn., мятлики *Poa pratensis* L. и др. Местами преобладает разнотравье: тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* L., кровохлебка лекарственная *Sanguisorba officinalis* L., герань *Geranium pratense* L. s.str, василистник вонючий *Thalictrum foetidum* L.; из бобовых – клевер люпиновый *Trifolium lupinaster* L., люцерна серповидная *Medicago falcate* L. и др.

Деревья яблони обычно с густой округлой кроной, иногда на открытых участках, довольно раскидистые, до 5,68 м в диаметре (табл. 1).

На площадке 2 нами обнаружены сильно ветвистые низкорослые деревца до 1,5 м высоты. Штамбы невысокие, диаметром 4...12,5 см, темно-серого цвета, с растрескивающейся и шелушащейся корой. Крона неправильной плоско-округлой формы.

На растениях, произрастающих на площадках 1, 3, 4, 5, 6, окружность штамба колеблется от 9 до 83 см; окружность средней части ствола от 30 см (у молодых) до 190 см (у старых деревьев). Кора ствола серая, с возрастом становится морщинистой, растрескивающейся. Побеги голые, тонкие, красновато-коричневого цвета. Деревья имеют довольно высокий процент солнечных ожогов – до 2,4 баллов. Меньше всего подвержены солнечным ожогам деревья с площадки 2 ст. Загустай, в 12 км от г. Гусиноозерска, рядом с заброшенным пионерским лагерем.



Таблица 1

Особенности роста и морфологические признаки деревьев *M. baccata*

№	Признаки	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Площадка 4	Площадка 5	Площадка 6
1	Высота дерева	4,057 ± 1,350	1,551 ± 0,480	3,983 ± 1,443	5,567 ± 1,1169	3,8 ± 1,777	7,544 ± 2,936
2	Диаметр дерева	4,343 ± 1,471	1,106 ± 0,292	4,35 ± 2,025	6,533 ± 1,319	2,54 ± 1,889	5,678 ± 1,589
3	Высота кроны	2,686 ± 1,422	1,259 ± 0,446	2,683 ± 1,426	4,233 ± 1,081	2,772 ± 1,842	6,162 ± 2,505
4	Окружность штамба	0,48 ± 0,137	0,092 ± 0,045	0,409 ± 0,194	0,789 ± 0,252	0,212 ± 0,163	0,832 ± 0,356
5	Степень солнечных ожогов	2,286 ± 0,267	0,412 ± 0,939	2,417 ± 0,492	2,567 ± 0,651	0,692 ± 0,925	1,944 ± 0,635

В таблице среднее значение ± стандартное отклонение

*Примечание:* площадка 1 – перед с. Хонхолой, Мухоршибирский район; площадка 2 – ст. Загустай, Селенгинский район; площадка 3 – между с. Ньюки и с. Поперечное, Кабанский район; площадка 4 – за с. Романово, Кабанский район; площадка 5 – местность Бурлаково, Прибайкальский район; площадка 6 – местность Курдюмка, Прибайкальский район.

Как показали наши наблюдения, диаметр цветка колеблется в пределах 2,87...4,18 см. Наибольший диаметр цветка встречается на северной части кроны у деревьев с площадки 5 (местность Бурлаково) (табл. 3). Число цветков в соцветии в среднем 4–5. Длина соцветия варьирует от 2,62 до 5,20 см. Самые наибольшие показатели длины соцветия, длины лепестка, ширины лепестка были зафиксированы нами на северной части кроны у деревьев с площадки 5 (местность Бурлаково). По-видимому, это связано с близким расположением (в 150–200 м) от берега р. Селенги, достаточно сильным увлажнением почвы и большим количеством осадков.

У этих же деревьев выросли самые крупные плоды шаровидной, округлой формы, самые мелкие плоды вытянутой формы встречались на растениях, произрастающих возле площадки 1 – с. Хонхолой (табл. 2).

Таблица 2

Морфологическая характеристика плодов у *M. baccata*

№	Признаки	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Площадка 4	Площадка 5	Площадка 6
1	Длина пло-доножки, см	2,64 ± 0,621	2,041 ± 0,362	2,61 ± 0,548	2,87 ± 0,679	2,669 ± 0,477	2,561 ± 0,386
2	Высота ягоды, мм	0,41 ± 0,081	0,816 ± 0,092	0,45 ± 0,069	0,53 ± 0,079	0,571 ± 0,169	0,502 ± 0,082
3	Диаметр ягоды, мм	0,38 ± 0,089	0,691 ± 0,107	0,56 ± 0,089	0,63 ± 0,089	0,775 ± 0,231	0,632 ± 0,089
4	Масса ягоды, г	0,248 ± 0,089	0,273 ± 0,091	0,381 ± 0,113	0,439 ± 0,149	0,666 ± 0,567	0,437 ± 0,127

*Примечание:* площадка 1 – перед с. Хонхолой, Мухоршибирский район; площадка 2 – ст. Загустай, Селенгинский район; площадка 3 – между с. Ньюки и с. Поперечное, Кабанский район; площадка 4 – за с. Романово, Кабанский район; площадка 5 – местность Бурлаково, Прибайкальский район; площадка 6 – местность Курдюмка, Прибайкальский район.

Таблица 3

Морфологическая характеристика признаков генеративных органов у *M. bassata*

№	Признаки	Площадка 1		Площадка 2		Площадка 3		Площадка 4		Площадка 5		Площадка 6	
		южная часть кроны	северная часть кроны	южная часть кроны	северная часть кроны	южная часть кроны	северная часть кроны	южная часть кроны	северная часть кроны	южная часть кроны	северная часть кроны	южная часть кроны	северная часть кроны
1	Диаметр цветка, см	3,773 ± 0,405	3,682 ± 0,767	2,941 ± 0,364	3,069 ± 0,371	3,2 ± 0,493	2,867 ± 0,585	3,863 ± 0,441	3,815 ± 0,438	3,923 ± 0,348	4,182 ± 0,408	3,653 ± 0,740	4,188 ± 0,729
2	Число цветков в соцветии, шт.	4,303 ± 0,728	4,79 ± 0,638	4,419 ± 0,860	4,696 ± 0,553	5,083 ± 0,499	4,909 ± 0,539	4,33 ± 0,784	4,155 ± 0,685	4,606 ± 0,780	4,804 ± 0,940	4,493 ± 0,964	4,617 ± 0,904
3	Длина соцветия	3,267 ± 0,451	3,253 ± 0,386	2,628 ± 0,505	2,661 ± 0,458	2,638 ± 0,376	2,988 ± 0,213	3,394 ± 0,563	3,325 ± 0,554	4,744 ± 1,841	5,201 ± 2,078	4,251 ± 1,297	4,949 ± 1,410
4	Длина лепестка	1,851 ± 0,221	1,871 ± 0,169	1,629 ± 0,329	1,419 ± 0,193	1,565 ± 0,303	1,521 ± 0,276	1,858 ± 0,219	1,873 ± 0,196	1,93 ± 0,209	2,042 ± 0,204	1,882 ± 0,341	2,08 ± 0,274
5	Ширина лепестка	1,289 ± 0,089	1,286 ± 0,166	1,112 ± 0,280	0,937 ± 0,181	1,190 ± 0,221	1,127 ± 0,245	1,325 ± 0,158	1,365 ± 0,189	1,318 ± 0,185	1,456 ± 0,222	1,304 ± 0,245	1,476 ± 0,172
6	Длина чашелистика	0,48 ± 0,089	0,604 ± 0,138	0,568 ± 0,084	0,557 ± 0,089	0,469 ± 0,082	0,5 ± 0,126	0,501 ± 0,096	0,533 ± 0,084	0,532 ± 0,079	0,571 ± 0,098	0,494 ± 0,099	0,582 ± 0,117

При исследовании было выяснено, что яблоня ягодная (*Malus baccata*) имеет большое разнообразие по форме, окраске плодов. Пришли к выводу, что плоды чаще всего имеют шаровидную, овальную форму, встречаются слегка вытянутые. Окраска плодов чаще всего красная, но встречаются плоды с желтым бочком. Вкус кисло-горький, терпкий и вяжущий.

Согласно морфологическому анализу, многие признаки сильно варьируют внутри популяций данного вида. При проведении статистической обработки данных нами были вычислены коэффициенты вариации каждого морфологического признака яблони ягодной. В результате подтверждается факт той или иной степени изменчивости (табл. 4).

Таблица 4

**Коэффициент внутривидовой изменчивости морфологических признаков вегетативной сферы *M. baccata* в Бурятии**

№	Признак	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Площадка 4	Площадка 5	Площадка 6
1	Высота дерева	33,278	30,976	36,221	20,046	46,768	38,911
2	Диаметр кроны	33,864	26,431	46,543	20,196	74,405	27,998
3	Высота кроны	52,938	35,422	53,145	25,546	66,474	40,647
4	Окружность штамба	28,616	49,404	47,305	31,916	76,583	42,732

Как видно из данных табл. 4, по высоте дерева наблюдается высокий и очень высокий уровень изменчивости, за исключением растений, произрастающих на площадке 4 (с. Романово, Кабанский район) ( $CV > 40\%$ ). По диаметру кроны очень высокий уровень изменчивости наблюдается у растений с площадки 5 (местность Бурлаково). По высоте кроны у деревьев, произрастающих на площадках 1, 3, 5, имеется очень высокий коэффициент изменчивости.

На рис. 1 представлены результаты по выявлению коэффициента изменчивости основных признаков листовой пластинки среди растений, произрастающих на площадках 2–6.

Уровень полиморфизма параметров листовой пластинки варьирует в основном от среднего до высокого значения коэффициента изменчивости. Интересно отметить, что коэффициент вариации по длине и ширине листа в фазе цветения находится на уровне среднего и повышенного, затем в фазе плодоношения этот показатель начинает возрастать до  $CV > 31\%$  (высокий). По длине почки наибольшие показатели коэффициента вариации (от 47,88 % до 74,47 %) нами были отмечены у растений с площадок 5 и 6 (местности Бурлаково, Курдюмка).

На рис. 2 представлены показатели внутривидовой изменчивости морфологических признаков генеративной сферы у особей *M. baccata*, произрастающих на площадках 1–6. Наибольшие показатели коэффициента вариации по длине соцветия отмечены на площадках 5 и 6. Высокие показатели коэффициента изменчивости среди признаков вегетативной и генеративной сферы у деревьев яблони ягодной можно объяснить оптимальными для вида условиями; соответственно изменчивость здесь отмечается высокая, тогда как при жестких условиях изменчивость снижается, т. к. в процессе отбора обеспечивается сохранение наиболее приспособленных к данным условиям особей.

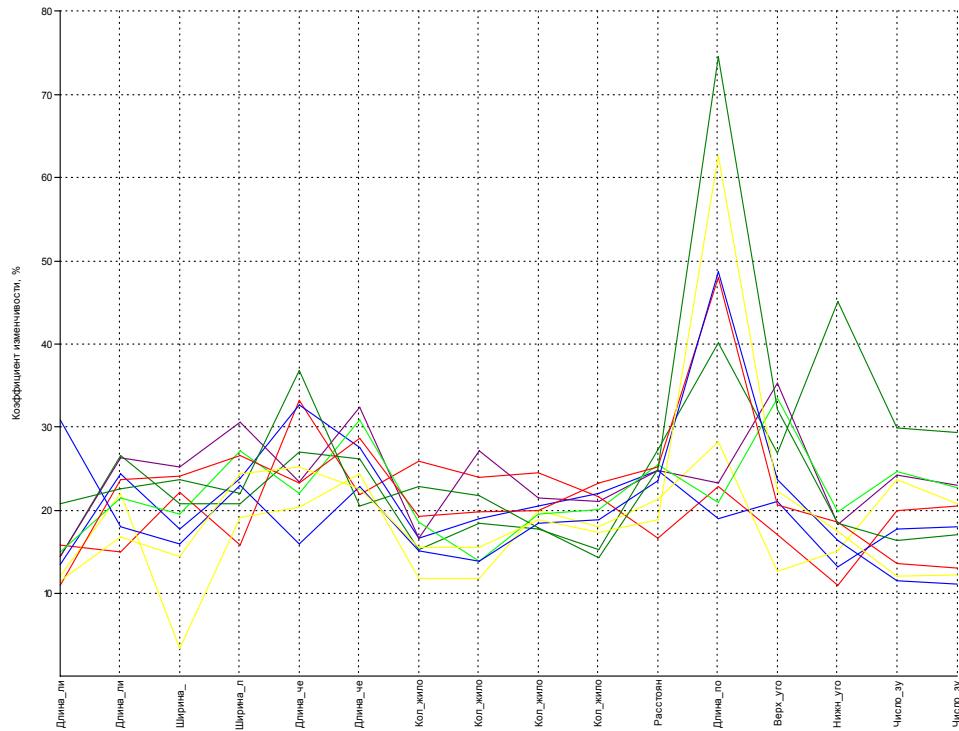


Рис. 1. Коэффициент внутривидовой изменчивости морфологических признаков вегетативной сферы *M. baccata* в Бурятии

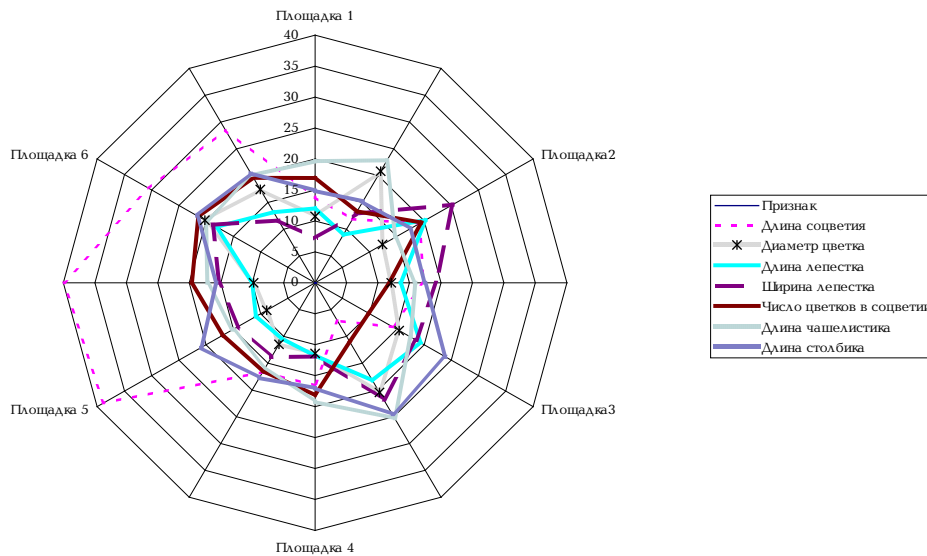


Рис. 2. Коэффициент внутривидовой изменчивости морфологических признаков генеративной сферы у особей *M. baccata*

Итак, можно отметить, что для *M. baccata* отмечены средние и высокие уровни изменчивости коэффициентов вариации, что служит свидетельством высокой гетерогенности изученных популяций.

Среди всех рассматриваемых признаков наиболее изменчивы – масса плода, диаметр плода, длина плодоножки, что играет в дальнейшем важную роль при селекции и выведении новых сортов яблони. Данные признаки характеризуются высоким уровнем

изменчивости. Как видно из рис. 3, наибольший показатель изменчивости наблюдается у растений с площадки 5 по массе плода.

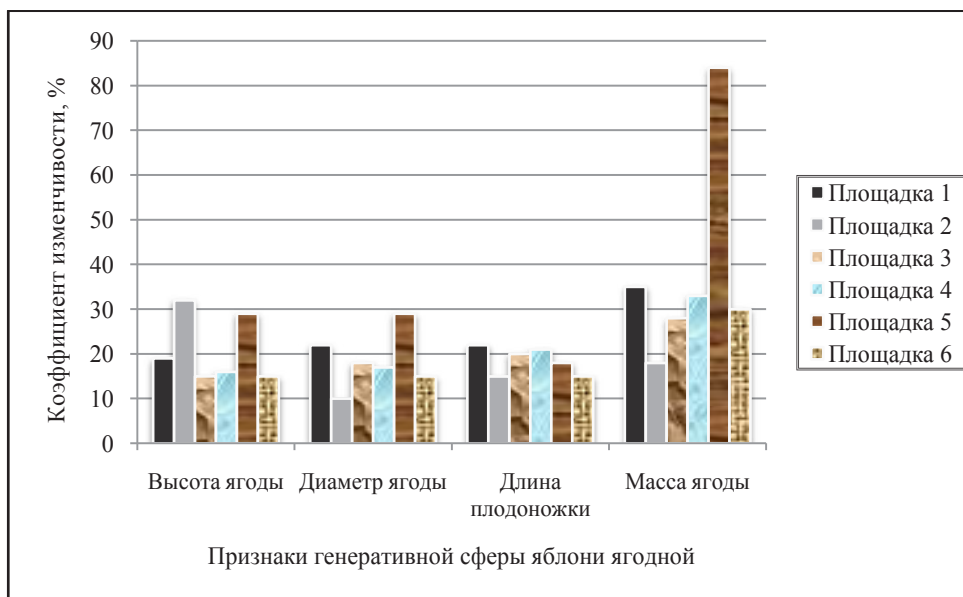


Рис. 3. Коэффициент внутривидовой изменчивости признаков генеративной сферы *M. baccata* в Бурятии

Наименее изменчивыми параметрами ( $CV < 20\%$ ) среди признаков вегетативной сферы являются: количество жилок с правой и левой сторон в фазах цветения и плодоношения, нижний угол листа, число зубцов листовой пластинки. Среди признаков генеративной сферы наименьший коэффициент вариации отмечен для следующих признаков: диаметр цветка, длина и ширина лепестка, число цветков в соцветии. Эти признаки можно отнести к стабильной группе.

При выявлении корреляционных связей мы обнаружили, что прямолинейная корреляционная взаимосвязь наблюдалась между следующими признаками: «высота дерева» и «высота кроны», между числом зубцов листовой пластинки (табл. 4).

Таблица 4

**Корреляция морфологических признаков у *M. baccata***

№	Признаки	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Площадка 4	Площадка 5	Площадка 6
1	Высота дерева и высота кроны	0,952	0,904	0,897	0,989	0,968	0,933
2	Число зубцов листовой пластинки справа и число зубцов слева	0,822–0,892	0,904–0,941	0,863–0,896	0,914–0,924	0,727–0,741	0,425–0,890

Корреляция для этих признаков достоверна, уровень достоверности составляет  $P = 0,001 \div 0,005$ . Среди признаков плода прямая корреляция в большинстве случаев выявлена между высотой и диаметром плода, диаметром и массой плода (табл. 5).

Корреляция морфологических признаков у плодов *M. baccata*

№	Признаки	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3	Площадка 4	Площадка 5	Площадка 6
1	Высота / диаметр плода	0,809	0,666	0,719	-0,272	0,883	0,659
2	Высота/ длина плодоножки	-0,019	0,180	-0,03	-0,195	0,146	- 0,245
3	Высота/ масса плода	-5,88E-0,5	0,797	0,049	-0,154	0,884	0,459
4	Диаметр плода/ длина плодоножки	- 0,009	0,178	-0,119	0,142	0,123	-0,109
5	Диаметр/ масса плода	0,019	0,868	0,019	0,209	0,916	0,758
6	Длина плодоножки/ масса плода	0,041	0,166	-0,029	-0,001	0,108	-0,084

Таким образом, первоначальный анализ эколого-биологических признаков *M. baccata* подтверждает следующее: многие признаки сильно варьируют внутри популяций данного вида. Уровень полиморфизма параметров листовой пластинки варьирует в основном от среднего до высокого значения коэффициента изменчивости. Среди рассматриваемых признаков плода наиболее изменчивы – масса, диаметр плода, длина плодоножки, что играет в дальнейшем важную роль при селекции и выведении новых сортов яблони. Наименее изменчивыми параметрами ( $CV < 20\%$ ) среди признаков вегетативной сферы являются: длина листа в фазе цветения, количество жилок с правой и левой сторон в фазах цветения и плодоношения, нижний угол листа, число зубцов листовой пластинки. Среди признаков генеративной сферы наименьший коэффициент вариации отмечен для следующих признаков: диаметр цветка, длина и ширина лепестка, число цветков в соцветии. Эти признаки можно отнести к стабильной группе. При выявлении корреляционных связей мы обнаружили, что прямолинейная корреляционная взаимосвязь наблюдалась между следующими признаками: «высота дерева» и «высота кроны», между числом зубцов листовой пластинки. Среди признаков плода прямая корреляция в большинстве случаев выявлена между высотой и диаметром плода, диаметром и массой плода.

Высокие показатели коэффициента изменчивости среди признаков вегетативной и генеративной сферы у деревьев яблони ягодной можно объяснить оптимальными для вида условиями. В дальнейшем полученные нами данные по изменчивости будут базовыми для решения целого ряда общебиологических вопросов как теоретического плана (систематика ряда видов, проблемы гибридизации), так и практической направленности (интродукция, выделение перспективных форм для их дальнейшей селекции и выведении новых сортов).

#### Список литературы

1. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Наука, 1990. 352 с.
2. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных пород. М.: Наука, 1972. 283 с.
3. Мамаев С. А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная эколого-географическая изменчивость растений. Свердловск, 1975. Вып. 94. С. 3–14.
4. Материалы по внутривидовой изменчивости и систематизации растений. Свердловск: Изд-во УФАН СССР, 1968. 100 с.
5. Потёмкин О. Н. Эколого-географическая обусловленность в эндогенной изменчивости морфологических признаков у представителей рода *Picea* A. Dietr. // Экология. 1998. № 6. С. 428–434.
6. Пузаченко Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях. М.: Академия, 2004. 416 с.

УДК 612+ 502:616(255)  
ББК 28.707.3+ 51.1(2).09(225)

*З. Ю. Билибина, Е. Д. Целых,  
Г. П. Евсеева, М. В. Козлов,  
А. Е. Цуканов*

**Инверсии биохимических показателей сыворотки крови  
как предиктор уровня заболеваемости подростков,  
проживающих в условиях техногенного загрязнения среды Хабаровского края**

В Хабаровском крае регистрируется рост экологозависимых заболеваний среди детей подросткового возраста, связанных как с патологическими изменениями в разных органах и системах, так и с замедлением физического и психического развития. В результате проведенного эколого-биологического и клиничко-лабораторного обследования подростков г. Амурска и Хабаровска Хабаровского края обоего пола (n=183) были обнаружены значительные дисфункциональные и дизадаптивные изменения в обменных процессах (белковом, углеводном, липидном). Определена достоверная корреляционная связь инверсии биохимических характеристик сыворотки крови, адекватных белковому, жировому и углеводному обмену и заболеваемости подростков.

**Ключевые слова:** подростки, содержание метаболитов в сыворотке крови, дисфункциональные / дизадаптивные показатели.

*Z. U. Bilibina, E. D. Tselykh,  
G. P. Evseeva, M. V. Kozlov,  
A. E. Tsukanov*

**Inversions of Blood Serum Biochemical Indicators  
as the Factor Determine the Adolescent's Morbidity Rate Changes  
of Khabarovsk Krai Technogenic Environmental pollution**

The growth of ecologically determined disorders among Khabarovsk Krai adolescents is dependent both upon the changes in different systems and organs and the retardation of mental and physical development was detected. During bio-ecological and clinical laboratory investigation of the adolescents of both genders (n=183) from Amursk and Khabarovsk Krai considerable dysfunctional and disadaptive changes in metabolic processes (albuminous, carbohydrate, lipidic) have been found out. The reliable correlation of blood serum biochemical characteristics inversion, adequate to albuminous, lipid (fat) and carbohydrate exchanges and adolescents' morbidity has been defined.

**Key words:** adolescents, blood serum metabolite content, dysfunctional / disadaptive indicators.

Организм человека представляет собой открытую систему, имеющую множество связей с окружающей средой, изменения в которой прямо или опосредованно воздействуют на функционирование различных систем, вызывая при этом нарушения, которые определяются уже в подростковом возрасте [2; 3].

Вследствие незрелости механизмов регуляции обмена веществ, для подростков характерна высокая чувствительность к воздействию химических загрязнителей. Рост экологозависимых заболеваний среди детей подросткового возраста отчетливо регистрируется в крупных регионах и характеризуется выраженными дизадаптивными изменениями в органах систем: дыхания, мочевыделения, кровообращения, желудочно-кишечного тракта, кроветворения, нервной, эндокринной и иммунной, которые сопровождаются замедлением физического и психического развития [1; 9].

Известно, что микроэлементный состав твердого биосубстрата (волосы) (ТБВ) отражает суммарное поступление загрязняющих веществ из окружающей среды и является результатом токсического воздействия [6]. В исследованиях российских и зарубежных авторов отмечено, что повышенное содержание ртути и других токсичных элементов в ТБВ является предиктором нарушений психоэмоциональной сферы, снижения памяти, депрессий и др. [4; 6; 12].

Несмотря на то, что имеется ряд исследований биохимических показателей метаболизма в сыворотке крови и заболеваемости [11], отсутствуют данные об адаптивных реакциях организма подростков в условиях загрязненных территорий. Таким образом, данная проблема связи уровня заболеваемости с инверсиями биохимических характеристик обменных процессов подростков Хабаровского края является актуальной и имеет большое научно-практическое значение.

Цель данного исследования: изучение связи биохимических показателей сыворотки крови, адекватных обменным процессам, с уровнем заболеваемости детей подросткового возраста, проживающих в г. Амурске и Хабаровске Хабаровского края.

Проведено эколого-биологическое и клинико-лабораторное обследование подростков г. Амурска ( $n = 150$ ) обоего пола ( $n_{\text{♂}} = 62$ ;  $n_{\text{♀}} = 88$ ), средний возраст которых составил  $16,28 \pm 0,09$  лет. В качестве группы сравнения представлены показатели подростков  $15,72 \pm 0,15$  лет, проживающих в г. Хабаровске ( $n_{\text{♂}}=23$ ;  $n_{\text{♀}}=21$ ). Разрешение этической комиссии было получено на основании предварительно оформленных разрешительно-согласительных документов с родителями обследуемых детей.

Количественное определение общего белка в СК проведено фотометрическим методом с использованием стандартного набора реагентов «TOTAL PROTEIN» серии «VITAL DIAGNOSTICS SPb»; количественное определение креатинина в СК – фотометрическим методом с использованием стандартного набора реагентов «ЭкоЛаб-Креатинин-Яффе-1»; общих липидов в СК – фотометрическим методом с использованием диагностического стандартного набора реагентов «ЭКОЛаб-Общие липиды»; мочевины в СК – уреазным/ фенол-гипохлоритным колориметрическим методом с использованием стандартного набора реагентов «URIA-2» серии «VITAL DIAGNOSTICS SPb»; **мочевой кислоты в СК – колориметрическим методом с использованием стандартного набора реагентов «Ольвекс Диагностикум»; общего холестерина в СК – ферментативным колориметрическим методом с использованием стандартного набора реагентов «НОВОХОЛ» серии «ВЕКТОР БЕСТ»; количественное определение молочной кислоты и триглицеридов в СК – энзиматическим колориметрическим методом с использованием стандартного набора реагентов «Ольвекс Диагностикум»; глюкозы в СК – энзиматическим колориметрическим методом с использованием стандартного набора реагентов «Глюкоза-04/14/34-ВИТАЛ» серии «VITAL DIAGNOSTICS SPb».**

При анализе социально-демографического критерия учтены показатели состояния здоровья подростков по результатам изучения медицинской документации (форма № 026/у; 112, 63) и первичного медицинского осмотра врачом ХФ ДНЦ ФПД СО–НИИ ОмИД, в составе экспедиционной бригады. Оценка заболеваемости проведена в соответствии с Международной статистической классификацией болезней (МКБ-10): некоторые инфекционные и паразитарные болезни (I); новообразования (II); болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (III); болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (IV); психические расстройства и расстройства поведения (V); болезни нервной системы (VI); болезни глаза и его придаточного аппарата (VII); болезни уха и сосцевидного отростка (VIII); болезни системы кровообращения (IX); болезни органов дыхания (X); болезни органов пищеварения (XI); болезни кожи и подкожной клетчатки (XII); болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII); болезни мочеполовой системы (XIV); врожденные аномалии (пороки развития) [8].



Для построения математических моделей использовался метод построения плеяд по алгоритму Терентьева. Данные обрабатывались с использованием современных методов математической статистики: корреляционного анализа по коэффициенту Спирмена и Пирсона, достоверность различий между параметрами исследуемых групп анализировалась по коэффициенту Стьюдента, при  $p \leq 0,001$  (95-процентный доверительный интервал) [5; 7].

Для построения многомерной генерализованной математической модели использован один из методов анализа корреляционной матрицы – кластерный анализ с использованием принципа «подобия формализации признаков» и алгоритма Терентьева; выделены кластеры со средними и сильными корреляционными связями между критериями; определена межкластерная и внутрикластерная связь. При этом кластер имеет большую плотность объектов внутри, чем вне него, отделимость от других кластеров, а также форму (графическое изображение), например, эллипсоида (корреляционные плеяды по алгоритму Терентьева) [10].

В результате проведенного обследования подростков обоего пола, проживающих в г. Амурске Хабаровского края, были обнаружены значительные дисфункциональные и дизадаптивные изменения в обменных процессах (белковом, углеводном, липидном). Инверсия проявляется в высоком (дизадаптивном) содержании общего белка в СК у 16,1–29,5 % подростков разных половых групп, соответственно: у мальчиков –  $89,800 \pm 1,530$ ; у девочек –  $88,769 \pm 0,583$  г/л. Кроме того, 32,2–27,3 % мальчиков и девочек имеют данную характеристику дисфункционального характера (соответствует верхней границе возрастного норматива). В то же время средние групповые показатели находятся в пределах возрастного норматива соответственно:  $78,936 \pm 1,13$ ;  $80,591 \pm 1,13$  г/л ( $p \leq 0,001$ ) (табл. 1). Несмотря на то, что средний популяционный показатель содержания мочевины в СК определен в пределах норматива (табл. 1); у 48,4 % мальчиков и 45,5 % девочек наблюдается сниженный показатель мочевины в СК дизадаптивного характера ( $2,100 \pm 0,001$  и  $2,183 \pm 0,064$  ммоль/л), и не соответствующий пределам возрастного норматива ( $p \leq 0,001$ ). Содержание мочевой кислоты в СК на уровне популяции определено в пределах нормы (табл. 1), однако у 19,4 % мальчиков и 31,8 % девочек данный показатель имеет дисфункциональный характер –  $0,156 \pm 0,001$  и  $0,140 \pm 0,020$  ммоль/л. Показатель креатинина в СК определен как дизадаптивный у 22,581 % мальчиков и 43,182 % девочек –  $0,045 \pm 0,001$  и  $0,045 \pm 3,106$  ммоль/л, и достоверно отличается от возрастного норматива ( $p \leq 0,001$ ). При этом средние групповые значения в каждой половой группе соответствуют пределам норматива (табл. 1). Таким образом, 17–58 % всех обследуемых подростков имеют инверсионные характеристики белкового обмена в СК.

У 41,9–54,6 % мальчиков и девочек г. Амурска выявлена тенденция к дизадаптивному снижению концентрации общих липидов:  $3,500 \pm 0,001$  и  $3,717 \pm 0,113$  г/л соответственно, что отличается от границы нормативного показателя ( $p \leq 0,001$ ). Но при этом средний показатель общих липидов по группе в пределах нормативных колебаний (табл. 1).

В г. Амурске низкая концентрация общего холестерина в СК определена у 77 % мальчиков –  $3,225 \pm 0,178$  и у 75 % девочек –  $3,700 \pm 0,183$  ммоль/л и имеет дизадаптивный характер. Общий холестерин имеет дизадаптивное значение у 30,4 % мальчиков-подростков г. Хабаровска. В группе девочек у 28,6 % определен показатель  $5,535 \pm 0,060$  ммоль/л. При этом, популяционный показатель соответствует пределам норматива (табл. 1). Таким образом, изменения данной характеристики жирового обмена у подростков г. Хабаровска встречается в 2,7 раз реже.

Содержание триглицеридов у 48,3 % мальчиков определено как повышенное ( $1,867 \pm 0,056$  ммоль/л), у девочек данный показатель находится в пределах норматива. От 48 до 82 % обследуемых подростков в каждой половой группе имеют дисфункциональные и дизадаптивные характеристики жирового обмена в СК.

Некоторые биохимические показатели белкового, жирового, углеводного обмена в сыворотке крови детей подросткового возраста населения Хабаровского края (зимний период 2009–2010 гг.) (n=194)

<i>Биохимические показатели белкового обмена</i>					
Показатель, пределы нормы	Пол	Общий белок (65–85 г/л)	Мочевина (2,5–8,3 ммоль/л)	Мочевая кислота (0,140–0,420 ммоль/л)	Креатинин (0,05–0,11 ммоль/л; ♂-71–115; ♀-53–106 мкмоль/л)
Дети подросткового возраста г. Амурска	♂	78,936 ± 1,132	4,136 ± 0,251	0,278 ± 0,009	0,062 ± 0,0024
	♀	80,591 ± 1,134	3,432 ± 0,163	0,265 ± 0,008	0,0597 ± 0,0022
	Общ	79,907 ± 0,956	3,723 ± 0,142	0,265 ± 0,004	0,061 ± 0,0015
Дети подросткового возраста г. Хабаровска	♂	75,796 ± 1,265	5,467 ± 0,195	0,324 ± 0,009	83,391 ± 2,522
	♀	81,205 ± 1,222	4,843 ± 0,238	0,274 ± 0,001	80,333 ± 1,345
	Общ	78,377 ± 0,832	5,169 ± 0,139	0,300 ± 0,009	82,272 ± 2,961
<i>Биохимические показатели жирового обмена</i>					
Показатель, пределы нормы		Общие липиды (4–8 г/л)	Общий холестерин (3,6–5,2 ммоль/л)	Триглицериды (0,15–1,71 ммоль/л)	
Дети подросткового возраста г. Амурска	♂	5,329 ± 0,182	3,490 ± 0,160	1,378 ± 0,061	
	♀	4,957 ± 0,153	3,877 ± 0,150	1,321 ± 0,042	
	Общ	5,111 ± 0,009	3,717 ± 0,126	1,344 ± 0,031	
Дети подросткового возраста г. Хабаровска	♂	–	4,096 ± 0,098	–	
	♀	–	4,519 ± 0,149	–	
	Общ	–	4,298 ± 0,091	–	
<i>Биохимические показатели углеводного обмена</i>					
Показатель, пределы нормы		Глюкоза (3,5–5,5 ммоль/л)	Молочная кислота (0,63–2,44 ммоль/л)		
Подростки г. Амурска	♂	4,648 ± 0,270	2,043 ± 0,088		
	♀	4,427 ± 0,160	2,155 ± 0,070		
	Общ	4,519 ± 0,136	2,110 ± 0,048		
Дети подросткового возраста г. Хабаровска	♂	5,127 ± 0,219	<b>2,691 ± 0,000</b>		
	♀	4,735 ± 0,164	<b>3,207 ± 0,161</b>		
	Общ	4,939 ± 0,181	<b>2,984 ± 0,106</b>		

Примечание: полужирным шрифтом представлены результаты, не соответствующие возрастной норме (дизадаптивные); курсивом – на границе нормативного показателя (дисфункциональные).

Содержание глюкозы в СК у 32,3 % мальчиков определено как дизадаптивное 5,150 ± 0,649 ммоль/л. Данный показатель у 22,7 % девочек имеет дизадаптивный, а у 20,5 % – дисфункциональный характер. В целом среднее содержание глюкозы в СК соответствует пределам нормативных колебаний (табл. 1). Следовательно, адаптивные реакции подростков, вне зависимости от половой принадлежности, могут иметь разную направленность.

В сравнении с подростками, проживающими в г. Хабаровске, концентрация общего белка в СК у 27,3 % подростков в обеих половых группах имеет дизадаптивный характер:  $87,05 \pm 2,563$  и  $87,500 \pm 0,699$  г/л. Средние групповые показатели концентрации общего белка в СК соответствуют пределам норматива (табл. 1). В то время, как у  $\approx 50$  % подростков г. Амурска определено низкое содержание мочевины, у 100 % обследуемых г. Хабаровска данная характеристика определена в пределах возрастного норматива, в обеих половых группах (табл. 1). Дизадаптивные показатели мочевой кислоты в СК определены у подростков г. Хабаровска в 2 раза реже, чем в г. Амурске, соответственно у мальчиков и девочек:  $0,425 \pm 0,001$  и  $0,359 \pm 0,008$  ммоль/л. Однако средние популяционные показатели соответствуют пределам нормативных колебаний (табл. 1).

Показатель креатинина в СК у 26,087 % мальчиков имеет дисфункциональное значение, у девочек и в целом по популяции концентрация креатинина находится в пределах нормы (табл.1). Таким образом, несмотря на имеющиеся отклонения характеристик белкового обмена в СК, выявленные инверсии определялись у подростков г. Хабаровска значительно реже.

Корреляционные связи низкого показателя креатинина СК с инфекционными и паразитарными болезнями определены у 58,1 % мальчиков и 72,7 % у девочек (рис. 1; 2).

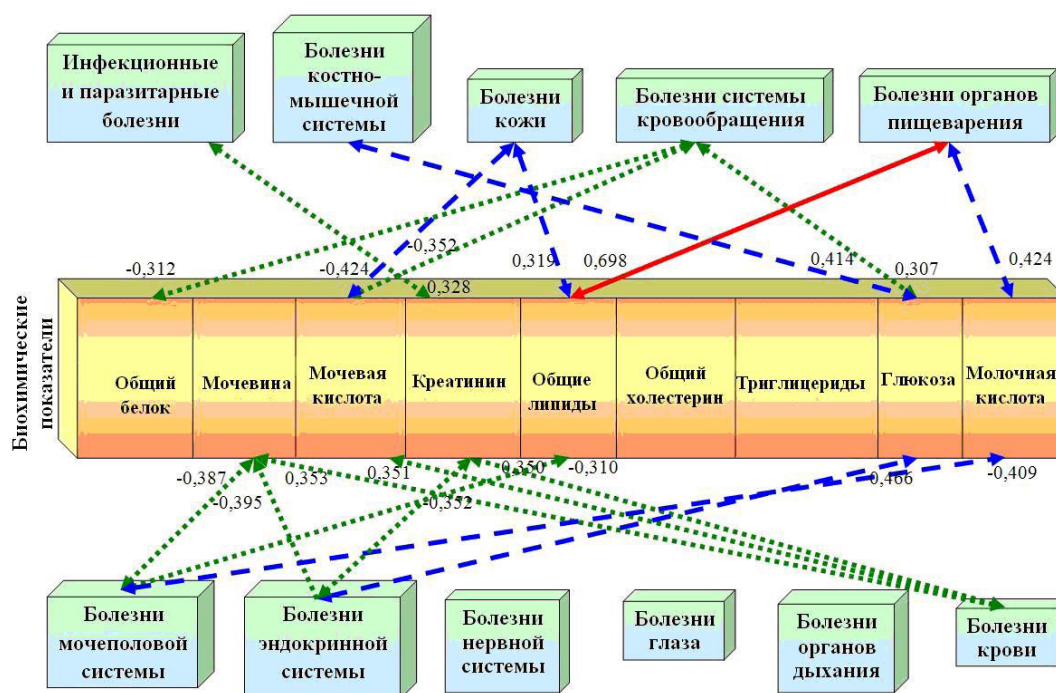


Рис. 1. Корреляционные связи биохимических показателей сыворотки крови с болезнями (МКБ-10) у мальчиков 13–17 лет, проживающих в г. Амурске Хабаровского края

Примечание: представлены только статистически достоверные корреляционные связи; достоверность показана:  $\blacktriangleleft \cdots \blacktriangleright$  при уровне риска 1% ( $p < 0,05$ );  $\blacktriangleleft \cdots \blacktriangleright$  при уровне риска 5% ( $p < 0,01$ );  $\blacktriangleleft \cdots \blacktriangleright$  при уровне риска 10% ( $p < 0,001$ ).

У 8,7 % мальчиков, проживающих в г. Хабаровске, определены инверсионные показатели содержания глюкозы в СК, на уровне дизадаптационных:  $7,750 \pm 1,563$  ммоль/л, а у 4,3 % обследованных подростков определены низкие характеристики дисфункционального уровня. Тем не менее популяционный средний показатель содержания глюкозы в СК у мальчиков дисфункционально высокий (табл. 1). В группе девочек общее среднее содержа-



значительных качественных адаптивных сдвигов структурно-функционального статуса у мальчиков и определяет формирование дифференцированного по полу адаптивного типа реагирования (рис. 1; 2).

Большое количество достоверных корреляционных связей биохимических показателей СК с болезнями по МКБ-10 обнаружено у мальчиков, проживающих в г. Хабаровске (рис. 3).

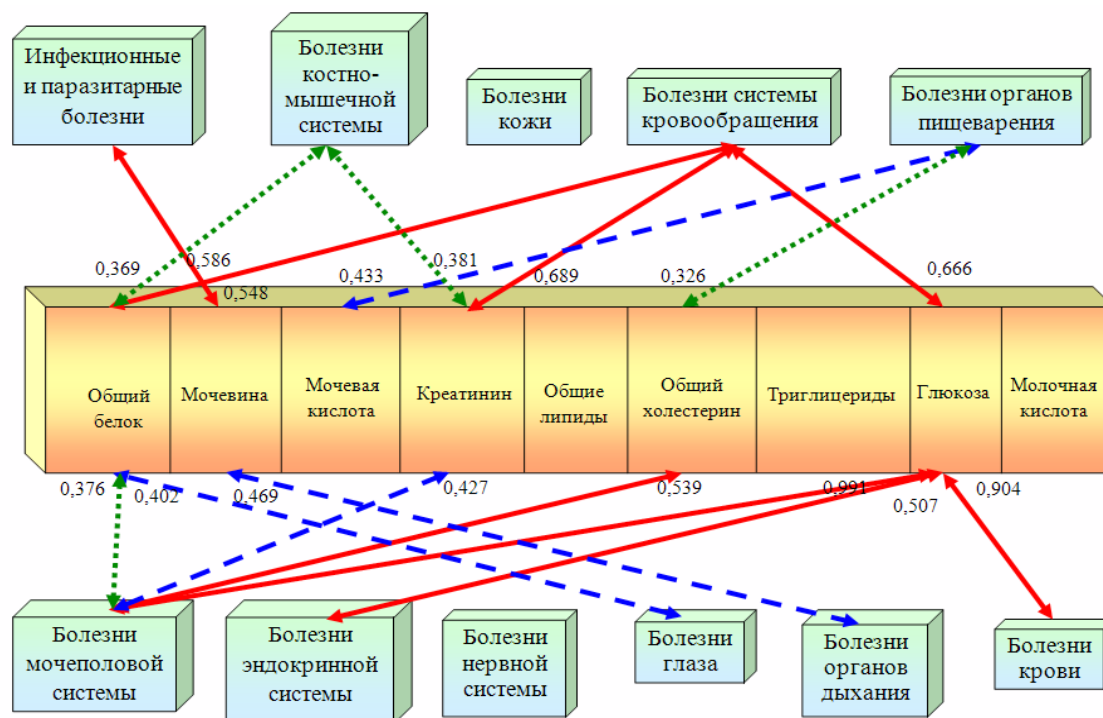


Рис. 3. Корреляционные связи биохимических показателей сыворотки крови с болезнями (МКБ-10) у мальчиков 13-17 лет, проживающих в г. Хабаровске Хабаровского края

Так, сильные КС содержания общего белка в СК определены с болезнями глаза ( $r = 0,402$ ), нервной ( $r = 0,367$ ), костно-мышечной ( $r = 0,369$ ), мочеполовой ( $r = 0,376$ ) и системы органов кровообращения ( $r = 0,548$ ); достоверная связь содержания общего белка также отмечена с инфекционными и паразитарными болезнями ( $r = 0,293$ ). Содержание мочевины в СК мальчиков имеют сильные КС с болезнями: инфекционными и паразитарными ( $r = 0,586$ ), крови ( $r = 0,385$ ), органов дыхания ( $r = 0,469$ ), а также средние КС с болезнями эндокринной ( $r = 0,232$ ), пищеварительной ( $r = 0,254$ ) и костно-мышечной системы ( $r = 0,274$ ). Показатель мочевой кислоты в СК у мальчиков имеет сильную корреляционную связь с болезнями органов пищеварения ( $r = 0,433$ ). Болезни крови ( $r = 0,447$ ), органов системы кровообращения ( $r = 0,689$ ), костно-мышечной ( $r = 0,381$ ) и мочеполовой ( $r = 0,427$ ) имеют сильные КС с показателем содержания креатинина в СК, а также его содержание достоверно коррелирует с болезнями эндокринной ( $r = 0,211$ ) и пищеварительной ( $r = 0,255$ ) системы. У мальчиков определено большое количество сильных и средних КС между показателем содержания общего холестерина в СК и болезнями: крови ( $r = 0,444$ ), пищеварительной ( $r = 0,326$ ) и мочеполовой системы ( $r = 0,539$ ), органов дыхания ( $r = 0,282$ ) и инфекционными и паразитарными ( $r = 0,209$ ). Наибольшее количество сильных КС с болезнями крови ( $r = 0,904$ ), эндокринной ( $r = 0,507$ ), мочеполовой ( $r = 0,991$ ), органов кровообращения ( $r = 0,666$ ) имеет показатель содержания глюкозы в СК у мальчиков г. Хабаровска (рис. 3).

Содержание общего белка в СК у девочек г. Хабаровска имеет средние по значению КС с болезнями кровообращения ( $r = 0,449$ ), пищеварения ( $r = 0,427$ ), костно-мышечной ( $r = 0,407$ ) и нервной ( $r = 0,323$ ) систем. Низкое содержание мочевины в СК у девочек имеет менее выраженные КС с болезнями органов дыхания ( $r = 0,201$ ), кожи ( $r = 0,298$ ), костно-мышечной системы ( $r = 0,254$ ). Дизадаптивные показатели мочевой кислоты в СК девочек достоверно коррелируют с инфекционными заболеваниями ( $r = 0,339$ ) и болезнями эндокринной системы ( $r = 0,356$ ), имеют средние КС с болезнями крови ( $r = 0,457$ ) и кожи ( $r = 0,419$ ), а также имеют сильную КС с болезнями органов дыхания ( $r = 0,593$ ). Концентрация креатинина, соответствующая нормативным пределам, в популяции девочек г. Хабаровска имеет достоверные КС с болезнями кровообращения ( $r = 0,353$ ) и костно-мышечной ( $r = 0,342$ ) системы.

Показатель содержания общего холестерина в СК у девочек коррелирует с болезнями пищеварительной ( $r = 0,384$ ) и мочеполовой ( $r = 0,305$ ) системы.

Общее среднее содержание глюкозы в СК, соответствующее пределам возрастного норматива на уровне общей популяции девочек г. Хабаровска, имеет сильные КС с болезнями системы кровообращения ( $r = 0,514$ ) и органов дыхания ( $r = 0,732$ ), а также средние КС с болезнями эндокринной системы ( $r = 0,402$ ).

Дизадаптивное содержание молочной кислоты в СК у девочек имеет сильные и средние КС с болезнями систем пищеварения ( $r = 0,522$ ), костно-мышечной ( $r = 0,692$ ), нервной ( $r = 0,466$ ), мочеполовой ( $r = 0,321$ ), инфекционными заболеваниями ( $r = 0,373$ ) и болезнями глаз ( $r = 0,383$ ).

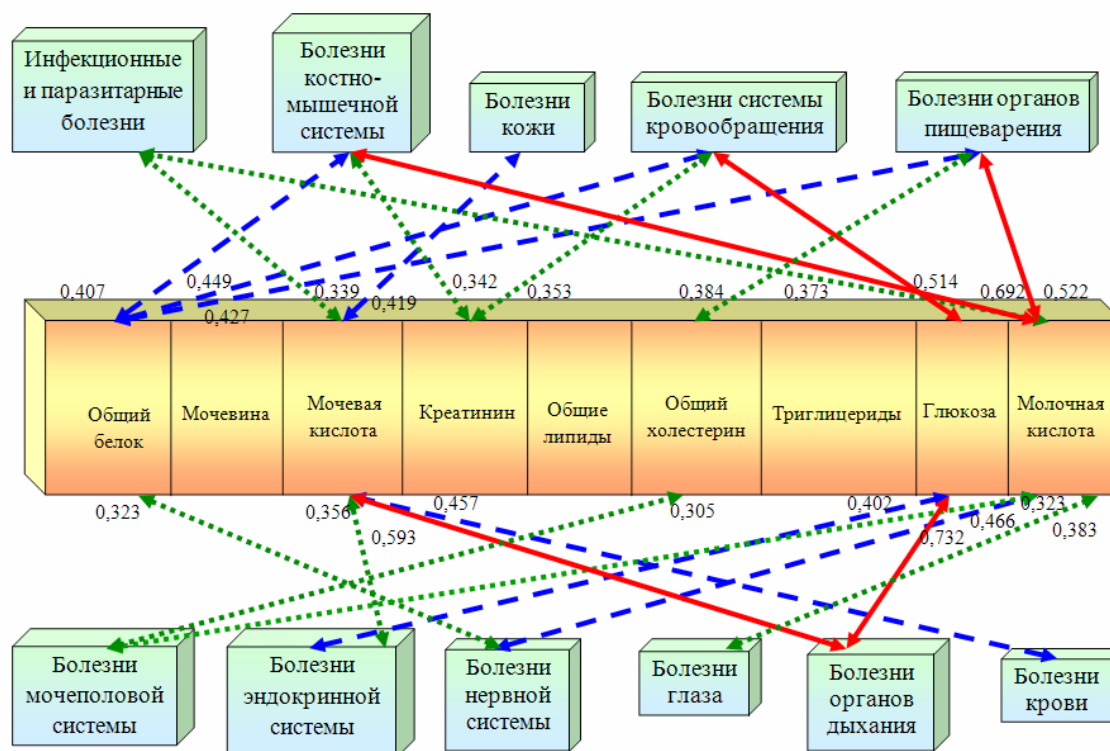


Рис. 4. Корреляционные связи биохимических показателей сыворотки крови с болезнями (МКБ-10) у девочек 13–17 лет, проживающих в г. Хабаровске Хабаровского края

Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Велданов М. В., Скальный А. В. Экологический портрет человека и роль микроэлементов. М., 2001.
2. Беляева С. Е., Богданова Г. Н. Состояние здоровья детей в регионе экологического неблагополучия и их реабилитация. Уфа, 2000.
3. Биктемирова Р. Г. // Физиологические механизмы адаптации растущего организма: тез. докл. IX Всерос. науч.-теорет. конф. Казань, 2008. С. 20–21.
4. Дьякович М. П., Ефимова Н. В. Некоторые психологические особенности лиц, подвергающихся воздействию малых уровней метилированной ртути // Гигиена и сан. 2007. № 2. С. 66–68.
5. Ермолаев О. Ю. Математическая статистика для психологов. М.: Флинт, 2003. С. 19–72.
6. Кадыров З. А., Нусратулов И., Сулейманов С. И. Оценка влияния биогеохимических факторов на распространенность мочекаменной болезни в регионах Таджикистана // Гигиена и сан. 2010. № 1. С. 56–59.
7. Медик В. А. Заболеваемость населения: история, современное состояние и методология изучения. М.: Медицина, 2003. С. 325–363.
8. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем: МКБ-10. Десятый пересмотр. Женева: ВОЗ; М.: Медицина, 1998. Т. 1, 2, 3. 924 с.
9. Мусалимова Р. С., Валиахметов Р. М. Сравнительный анализ физического состояния студентов, проживающих в различных условиях загрязнения окружающей среды // Гигиена и сан. 2010. № 4. С. 79–83.
10. Ростова Н. С. Корреляционный и многомерный анализ; применение в популяционных исследованиях // Современное состояние и пути развития популяционной биологии: материалы X Всерос. популяц. семинара. Ижевск, 2008. С. 51–56.
11. Целых Е. Д., Белова Н. В., Анненкова Е. В. Показатели крови, отражающие белковый, липидный и углеводный обмен и толщина семи жировых складок как критерии адекватности питания подростков коренного и пришлого населения Нанайского района // Клинические и фундаментальные аспекты состояния здоровья коренного и пришлого населения в Дальневосточном федеральном округе – ХФ ДНЦ ФПД СО РАМН НИИ – ОМиД. Хабаровск: Краевая психиатрическая больница, 2007. С. 44–45.
12. Bellomo G. Microalbuminuria and uric in healthy subjects / G. Bellomo, P. Berardi, P. Saronio, et al. // J. Nephrol., 2006. 196. №.4. P. 458-464.

УДК 581.9 (571.65) (571.66)

ББК 28.58 (26.82)

*И. Г. Борисова,  
В. М. Старченко*

**Ландшафты и растительность  
бассейна р. Сергачи-Хайктинские (Верхнее Приамурье)**

---

Природные особенности ландшафтов, антропогенная динамика и пространственные закономерности растительного покрова выявлены в результате ландшафтно-ботанических исследований бассейна р. Сергачи-Хайктинские. Составлена карта растительности, в легенде которой использована эколого-морфологическая классификация. Рассмотрены флористические особенности основных подразделений растительности, представленных классами и группами ассоциаций.

**Ключевые слова:** Российский Дальний Восток, Амурская область, р. Сергачи-Хайктинские, ландшафтно-ботанические исследования, горно-таежные ландшафты, коренные, мнимокоренные и серийные ассоциации, антропогенные факторы.

---

*I. G. Borisova,  
V. M. Starchenko*

**Landscapes and vegetation of River  
Sergachi-Khaitinskiye (Upper Amur River Basin)**

---

Natural features of landscapes, anthropogenous dynamics and space regularities of a vegetation cover are revealed as a result of landscape botanic researches of river Sergachi-Khaitinskiye basin. The vegetation map is made in the legend of which ecology morphological classification is used. Flora features of the vegetation basic subdivisions are presented by classes and groups of associations.

**Key words:** Russian Far East, Amurskaya oblast, river Sergachi-Khaitinskiye, landscape botanic researches, mountain taiga landscapes, native, imaginary native and serial associations, anthropogenous factors.

---

Верхнее Приамурье (Российский Дальний Восток) имеет уникальное для России географическое и геополитическое положение. Современный уровень изученности природы Верхнего Приамурья недостаточен для долгосрочного планирования развития региона, поэтому вопросы его территориального устройства актуальны и важны, особенно при освоении природных ресурсов.

В начале XX в. изучение природы Верхнего Приамурья проводилось Главным переселенческим управлением и амурской экспедицией, организованной для выяснения колонизационного фонда по линии строившейся тогда Амурской железной дороги [9; 11]. Исследования тех лет не дали картографического материала, опубликованы были лишь предварительные отчеты о работе [6]. Основные ботанические исследования Верхнего Приамурья были проведены в советский и постсоветский периоды XX и начала XXI вв. [3; 9]. Практически все имеющиеся сведения по видовому составу высших растений этого региона, полученные в дореволюционное и советское время, были использованы при создании обобщающей сводки по флоре Дальнего Востока России [7], данные, полученные в постсоветский период, – в сводке по флоре Амурской области [9]. Сведения по редким и охраняемым видам растений отражены в Красных книгах России [4] и Амурской области [5].

Бассейн р. Сергачи-Хайктинские располагается в западной части Амурской области в 140 км юго-западнее г. Тынды. Район проведенных работ представляет собой горную местность, где низкогорные массивы переходят в южные отроги средневысотных хребтов



(Урушинский и Желтулинский). Средняя высота водосборов составляет 750–800 м. Абсолютные отметки колеблются от 450 до 1400 м, относительные превышения составляют 300–700 м. Вершины и крутые склоны почти сплошь покрыты крупноглыбовыми осыпями, водоразделы выположены. Рельеф изрезан водотоками, местами сильно расчленен. Густота речной сети составляет в среднем 0,45 км/км<sup>2</sup>. На исследованной территории с начала прошлого столетия ведется добыча россыпного золота, в результате которой днища долин на значительных площадях представляют собой самозарастающие гале-эфельные отвалы. С 2007 г. ведется добыча коренного золота на Березитовом месторождении.

На климат рассматриваемого района оказывает влияние азиатский континент и Тихий океан, определяя его муссонный характер. Влияние океана проявляется летом, когда с Тихого океана проникают воздушные потоки южных направлений. Влияние материка проявляется главным образом зимой, когда холодный сухой континентальный воздух проникает на территорию Амурской области. Около шести с половиной месяцев в году здесь держатся отрицательные температуры воздуха. Самый холодный месяц – январь, с минимальной температурой -51,9 °С. Средняя температура воздуха этого периода -17 °С. Устойчивый снежный покров устанавливается к 25 октября и сохраняется до 1 мая. Высота снежного покрова различна в зависимости от характера рельефа местности. На наветренных склонах максимальная высота снежного покрова достигает 100 см. Средняя высота снежного покрова в лесу составляет 30–50 см. Снежный покров при незначительной высоте может весной полностью испаряться с открытых пространств и склонов южной экспозиции, минуя жидкую фазу. Вегетационный период в районе сравнительно короткий и составляет около 4 месяцев. Самым теплым месяцем является июль с максимальной температурой +34,5 °С. Среднее годовое количество осадков 550–600 мм. Наибольшее количество осадков, часто носящих ливневый характер, выпадает в июле-сентябре. Ветровой режим района характеризуется преобладанием долинных ветров.

Для описываемого района характерны горные почвы буротаежного типа. Они отличаются маломощным профилем (до 50 см) и высокой (до 60 %) каменистостью. Число почвенных горизонтов от 2 до 4. Лесная подстилка рыхлая, с мощностью до 18 см. Элювиальный (А) горизонт – от 4 до 8 см, иллювиальный (В) горизонт – до 25 см. Гумус в горизонте А грубого состава, его содержание колеблется от невысокого (1,8 %) до среднего (5,6 %). В связи с низкими температурами почвогрунтов на исследованной территории значительные площади заняты многолетнемерзлыми породами (ММП). Район исследования относится к криолитозоне прерывистого и массивно-островного распространения ММП, пространственное распространение которых тесно связано с крутизной и экспозицией склонов, позиционным залеганием на рельефе. Пологие склоны практически полностью находятся в зоне сезонного промерзания, достигающего 5,0–6,5 м, за исключением склонов северной экспозиции, где залегают ММП. Горные буротаежные почвы на этих поверхностях представлены 3 подтипами: грубогумусные, грубогумусные оподзоленные, грубогумусные глееватые – и формируются под лиственничными, березово-лиственничными и березовыми лесами. Под пологом леса сплошной покров образуют *Ledum palustre* L. и *Vaccinium vitisidaea* L.

Склоны средней крутизны южной, восточной и западной экспозиции находятся в зоне сезонного промерзания, а склоны северной экспозиции – в зоне распространения ММП. Глубина сезонного протаивания до 3 м. Почвенные разности варьируют в зависимости от распространения ММП. При отсутствии ММП формируются сезонно-мерзлые горные буротаежные почвы, в разной степени оподзоленные. При наличии ММП образуются мерзлотные горные буротаежные почвы, в разной степени оглеенные. Крутые склоны практически все находятся в зоне распространения ММП также с глубиной сезонного протаивания до 3 м. Горные буротаежные почвы таких поверхностей относятся к мерзлотным почвам, в разной степени смытым и оподзоленным. Растительность представлена

лиственничными (с участием *Betula platyphylla* Sukacz.<sup>1</sup>) лесами. На вершинных и при-вершинных пространствах формируются горные буротаежные как сезонно-мерзлые, так и мерзлотные почвы, т. к. мерзлота прерывистая и слабобдыстая. Мощность сезонного про-таивания изменяется от 0,5 до 5 м, увеличиваясь в зонах разрывных нарушений до 10 м. В днищах долин под руслами рек и ручьев образуются таликовые зоны, где отсутствуют мно-голетнемерзлые породы, но в притеррасной части пойм широко развиты болотные массивы на многолетнемерзлых грунтах. Значительно заболочены и высокие (отн. выс. 15–20 м) надпойменные террасы, которые также сложены ММП.

Водно-тепловой режим на исследованных территориях определяется высотой и глубиной вреза горных долин. Для горных массивов с абсолютными отметками ниже 900 м характерна температурная инверсия – верхние части склонов теплее нижних, вершины те-плее днищ долин. Для горных массивов с абсолютными отметками выше 900 м температу-ра атмосферного воздуха снижается с увеличением высоты местности: на каждые 100 м – на 0,5 °С.

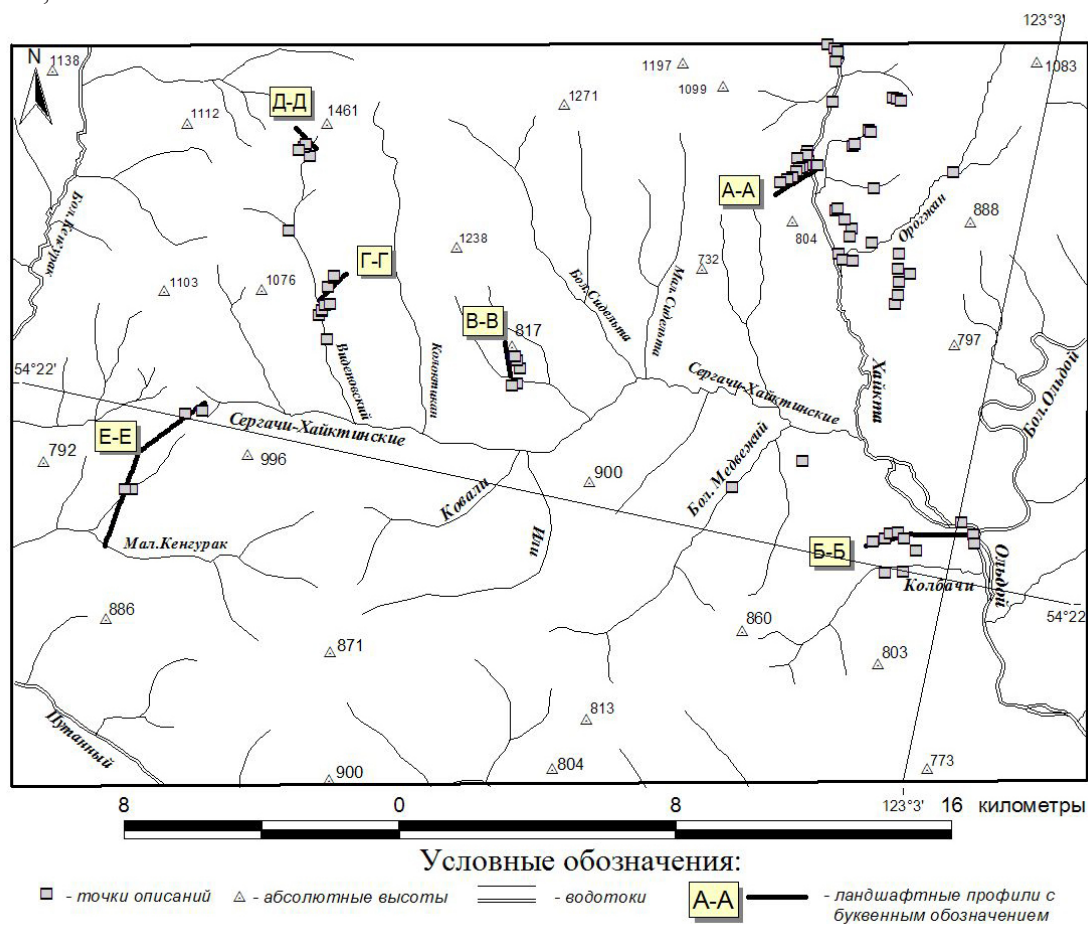


Рис. 1. Карта-схема фактического материала

Ландшафтно-ботанические исследования в бассейне р. Сергачи-Хайктинские и прилегающей территории проводились авторами в 1999–2008 гг. При этом использовались морфологические признаки, поддающиеся маршрутному описанию, но основное внимание уделялось описанию геоботанических площадок на ландшафтных профилях и дешифрированию космических снимков *Aster* и *Landsat* 2003–2004 гг. среднего разрешения. Сбор материалов осуществлялся на основе стандартных методов [1]. На участке площадью 650 км<sup>2</sup> было сделано 85 описаний и обследовано 6 профилей протяженностью 9,5 км, которые пересекли все характерные элементы рельефа (рис. 1).

<sup>1</sup> Латинские названия растений, упомянутых в тексте, приведены с учетом сводки Черепанова (1995).

Материалы, полученные на профилях и при дешифрировании космоснимков, послужили основой для выделения на карте растительности групп и классов ассоциаций (рис. 2), которые по структурно-динамическим признакам были отнесены к категориям: коренные, мнимокоренные и серийные ассоциации.

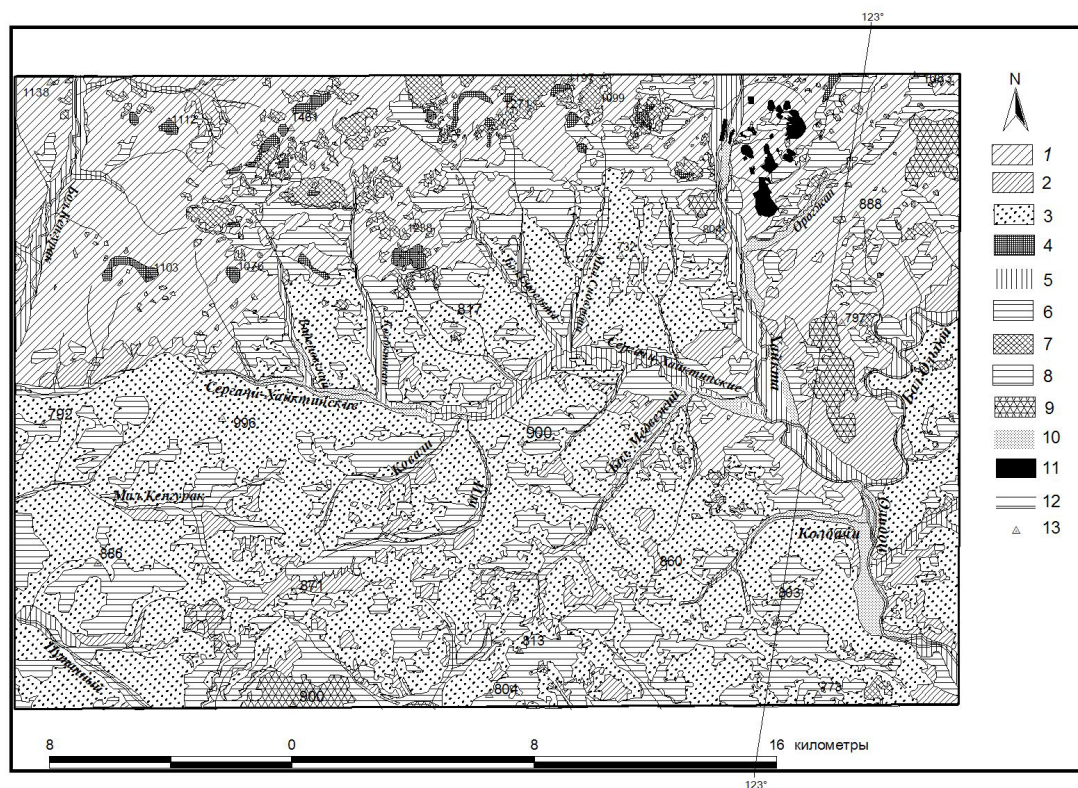


Рис. 2. Карта растительности бассейна р. Сергачи-Хайктинские и прилегающей территории

**Легенда к карте растительности бассейна р. Сергачи-Хайктинские и прилегающей территории**  
**Горно-таежная растительность Верхнего Приамурья: междуречная** – 1) лиственничные (*Larix gmelinii*) бруснично-багульниковые (*Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*) и рододендроновые (*Rhododendron dauricum*) леса с участием березы (*Betula platyphylla*, *B. lanata*) и кедрового стланика (*Pinus pumila*); 2) переувлажненное лиственничное (*Larix gmelinii*) редколесье; 3) сосново-березово-лиственничные (*Pinus sylvestris*, *Betula platyphylla*, *Larix gmelinii*) рододендрово-бруснично-багульниковые (*Rhododendron dauricum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*) леса; 4) заросли кедрового стланика (*Pinus pumila*) и березы растопыренной (*Betula divaricata*); **пойменная** – 5) разнотравные березово-лиственничные (*Betula platyphylla*, *Larix gmelinii*) леса с участием ели (*Picea ajanensis*), чозении (*Chosenia arbutifolia*) и тополя (*Populus suaveolens*); **азональная** – 6) мохово-кустарничковые (*Sphagnum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Betula divaricata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*) мари; 7) колонии мхов и лишайников (*Cladonia stellaris*, *C. arbuscula*, *Xanthoparmelia somloensis*) на курумах; **нарушенная** – 8) производные лиственнично-белоберезовые (*Larix gmelinii*, *Betula platyphylla*) травяно-кустарничковые леса; 9) гари; 10) пионерная растительность на полигонах россыпной золотодобычи; **прочие обозначения** – 11) горно-промышленные объекты Березитового рудника; 12) дороги; 13) абсолютные отметки рельефа.

По биоклиматическим условиям район исследования относится к зональным горно-таежным ландшафтам, наиболее выраженным в пределах Верхнего Приамурья. Большую часть территории района занимают светлохвойные леса, в которых основной породой является *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. Исследованная территория имеет высокую контрастность рельефа, многообразные варианты в литологическом составе и мощности рыхлых отложений, неодинаковые мерзлотные условия почвогрунтов, различную инсолированность склонов. Эти стороны внутриландшафтной дифференциации обуславливают определенную мозаичность растительных сообществ, а также постепенность переходов между ассоциациями и почвенными разностями. Пространственная закономерность распределения

морфологических признаков растительности и почв, обусловленная, прежде всего, генетически разнородными формами рельефа, наиболее четко прослеживается для местообитаний в днищах долин крупных рек и небольших водотоков, на горных склонах и вершинах.

В условиях горного рельефа на склонах, в местах выхода на поверхность кристаллических горных пород, наблюдаются последовательно сменяющие друг друга во времени фитоценозы от пионерных стадий зарастания первичного субстрата до вполне сформировавшихся климаксовых сообществ из-за постоянно идущих процессов эрозии и денудации [2]. Для склоновых местообитаний типично сочетание следующих зональных коренных сообществ: белоберезово-лиственничные багульниковые, лиственничные багульниковые, лиственничные бруснично-багульниковые, белоберезово-лиственничные бруснично-рододендроновые, белоберезово-лиственничные вейниковые. В состав древостоя этих лесов также входят *Pinus sylvestris* L. и *Betula lanata* (Regel) V. Vassil., но их участие определяется гидротермическим режимом. Обилие *Betula lanata* увеличивается к северу и северо-востоку закартированной территории, где выше высотные отметки рельефа и сильнее его расчлененность, а значит, и более суровые климатические условия. Для *Pinus sylvestris* благоприятны хорошо дренированные и прогреваемые склоны, поэтому ее обилие увеличивается на склонах южной экспозиции и в целом к югу. В южных частях закартированной территории *Pinus sylvestris* местами образует сосново-лиственничные леса 3–4 класса бонитета и различной сомкнутости в зависимости от конкретных условий.

Пологие нижние части склонов, широкие террасы и террасоувалы занимают переувлажненные лиственничные редколесья на торфянисто-глееватых буро-таежных почвах с подлеском из *Betula divaricata* Ledeb. или *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, реже – нескольких видов *Salix*. В травяном покрове относительно сырых редкостойных лиственничников преобладают виды *Carex*, болотные вересковые и сфагновые мхи. На высоте 920–950 м над уровнем моря образуются сообщества с фрагментарным почвенным покровом, характерные для подгольцового пояса. Растительный покров представлен зарослями *Pinus pumila* (Pall.) Regel и *Betula divaricata* в сочетании с каменистыми развалами и колониями накипных лишайников. На этом фоне маячат одиноко стоящие деревья *Larix gmelinii* с флагообразной формой кроны и встречаются низкорослые деревья *Betula lanata*. В составе растительности появляются высокогорные виды – *Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don, *Empetrum subholarcticum* V. Vassil., *Arctous alpina* (L.) Niedenzu и *Sorbaria pallasii* (G. Don fil.) Pojark.

К коренным лесам днищ долин относятся разнотравно-багульниковые белоберезово-лиственничные леса с участием *Picea*, *Populus* и *Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts., а также ельники, которые занимают очень незначительные площади. Эти леса отличаются сравнительно богатым видовым составом – до 35 видов. Почвы находятся в поемном режиме и относятся к аллювиальным слоистым. При повышении высоты поймы над уровнем моря основными лесообразующими породами становятся *Chosenia arbutifolia*, *Salix cardiophylla* Trautv. et C. A. Mey. и *Larix gmelinii*. Пойменная растительность отличается относительно своеобразным и богатым видовым составом, т. к. с севера вниз по долинам проникают элементы высокогорной растительности, а с юга вверх по долинам поднимаются неморальные виды. Поэтому многие редкие и краснокнижные растения произрастают в днищах долин: *Gastrolychnis saxatilis* (Turcz. ex Fisch. et C. A. Mey.) Peschkova, *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl. и др.

К короткопроизводным сообществам склонов и пойм относятся белоберезовые и лиственнично-белоберезовые леса. Они сохраняют главные черты коренных сообществ за счет брусничного, бруснично-багульникового, бруснично-рододендронового, вейникового, разнотравно-вейникового травяно-кустарникового яруса.

К мнимокоренным сообществам можно отнести болотные ценозы, распространенные, как правило, в притеррасной части поймы на цокольных террасах и на пологих склонах. В условиях ослабленного дренажа здесь отмечены мохово-кустарничковые лиственничные и белоберезовые мари, в кустарничковом ярусе которых значительную роль играют

*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* L. и *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, а среди мхов появляются сфагны: *Sphagnum angustifolium* и *S. warnstorffianum*. Здесь развиты почвы гидроморфного ряда: мерзлотные болотные переходные и верховые торфяно-глеевые.

Серийные сообщества на исследованной территории образуются под влиянием как природных факторов, так и антропогенных. К природным серийным сообществам относятся растительные сообщества курумов и скал – это криопетрофитные серии. Курумы образуются чаще всего на склонах, где занимают значительные площади, а также на вершинах и в днищах долин. Они сложены крупнообломочным материалом из горных пород, которые в процессе выветривания не образуют песчано-дресвяного материала. К таким породам на исследованной территории относятся породы риолит-трахириолитового комплекса. Основная часть горных пород с поверхности покрыта колониями накипных лишайников и мхов. Наиболее распространенными видами лишайников здесь являются *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar & Vezda, *C. arbuscula* (Wallr.) Halle & W.L.Culb, *Xanthoparmelia somloensis* (Gyeln.) Hale. и *Lobaria* sp. В краевых частях курумов присутствуют разреженные кустарниковые группировки, в которых чаще всего произрастает *Spiraea ussuriensis* Pojark. Также на курумы заходят *Juniperus davurica* Pall., *Rhododendron dauricum* L., *Sorbus sibirica* Hedl. и *Sambucus sibirica* Nakai, но их проективное покрытие незначительное. Небольшие куртины среди мхов и лишайников образуют папоротники – *Polypodium sibiricum* Sipl., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. На курумах и скалах часто встречается *Artemisia lagocephala* (Bess.) DC.

К антропогенным серийным сообществам относятся самозарастающие полигоны россыпной золотодобычи в долинах рек и ручьев. На исследованной территории они имеются на всех крупных водотоках (Большой Ольдой, Сергачи-Хайктинские, Хайкта) и на многих мелких – Колбачи, Виденовский, Орогжан, Медвежий, Лазаревский и др. Техногенно нарушенные горные долины первого порядка заселяются видами из окружающих ненарушенных или слабонарушенных ценозов, которые выносятся водным потоком: *Artemisia lagocephala*, *Rheum compactum* L., *Saxifraga punctata* L., различные виды *Carex*. Позднее растения, появившиеся первыми, сменяются широко распространенными и сорными видами: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Chenopodium album* L., *Rorippa palustris* (L.) Bess., *Rorippa barbareaifolia* (DC.) Kitag., *Carex*, *Calamagrostis*, *Polygonum*, *Persicaria* и др. [8]. Из древесно-кустарниковых растений первыми появляются: *Rubus idaeus* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Duschekia fruticosa*, *Chosenia arbutifolia*, *Salix cardiophylla*, *Populus suaveolens* Fisch. Позднее появляются сеянцы *Betula platyphylla*, *Larix gmelinii* и *Pinus sylvestris*.

Пионерная растительность участков вскрыши, прислоненных к склонам долины, отличается от пионерной растительности отвалов и складывается, в основном, из видов окружающих фитоценозов и распространенных космополитов. Адвентивные виды практически отсутствуют. Как только кончается антропогенное воздействие, здесь очень быстро начинается процесс возобновления растительности по зональному типу. К травянистой пионерной растительности добавляются сеянцы лиственных деревьев и кустарников (*Chosenia arbutifolia*, *Salix cardiophylla*, *Populus suaveolens*, *Rubus idaeus*, *Sorbaria sorbifolia*). Затем начинается развитие молодых лиственных лесов, в составе которых появляется и становится доминирующей *Betula platyphylla*, а в подросте – *Larix gmelinii* и *Pinus sylvestris*. Через 50–70 лет после прекращения антропогенного воздействия наблюдается возврат лиственничной или сосново-лиственничной тайги, т. е. зональной растительности.

На гале-эфельных отвалах процесс поселения растительности начинается через 1–2 года после окончания работ. Первыми заселяются межотвальные понижения, особенно с наветренной стороны, и участки с намывом глинистых частиц. Затем растения появляются на высоких отвалах и склонах южной экспозиции. Поэтапность возобновлений обуславливает мозаичность заселения и неоднородность видового состава. Наблюдаются участки с исключительно травянистым покровом (виды *Carex*, *Equisetum*, *Juncus*, *Typha* и др.) или с

участием кустарников (*Rubus idaeus*, *Sorbaria sorbifolia*, *Duschekia fruticosa*). На участках с древесно-кустарниковой растительностью обычны *Betula platyphylla*, *Chosenia arbutifolia*, *Salix cardiophylla*, *Populus suaveolens*, сеянцы *Larix gmelinii* и *Pinus sylvestris*. Подобная мозаичность проявляется через 8–10 лет в зависимости от конкретных условий.

Средневысотные отвалы, сложенные крупноглыбовым (валунным) материалом, не зарастают очень долго или зарастают крайне слабо, преимущественно в нижней части, где временными водотоками намываются илистые частицы. Пионерная растительность обычно представлена накипными и кустарничковыми лишайниками, 2–5 видами высших растений-ксерофитов (*Dryopteris fragrans*, виды *Carex* и *Poa*). Возврат к зональной растительности происходит очень медленно, в течение значительного временного интервала после прекращения техногенного воздействия.

По результатам обследований выявилась общая закономерность: зарастание отвалов россыпной золотодобычи после прекращения техногенного воздействия в конечном итоге идет по зональному типу. Пионерная растительность отличается азональностью и формируется преимущественно за счет широкоареальных (чаще циркумполярных) и рудеральных видов, обладающих высокой экологической пластичностью [8].

Результаты проведенных исследований представлены геоботанической картой и легендой к ней (рис. 2). На карте показаны закономерности мезоструктуры растительного покрова на исследованной территории. В основу легенды положена эколого-морфологическая классификация с учетом флористических особенностей основных подразделений. Легенда карты состоит из 10 штриховых обозначений картографируемых подразделений растительности, представляющих классы и группы ассоциаций. Карта растительности рассматриваемой территории имеет инвентаризационную ценность, указывает на многообразие экологической роли растительности и отражает происходящие в ней динамические процессы, вызванные, в первую очередь, антропогенными преобразованиями.

#### Список литературы

1. Беручашвили Н. Л., Жучкова В. К. Методы комплексных физико-географических исследований. М.: Изд-во МГУ, 1997. 320 с.
2. Емельнова Л. Д., Огуреева Г. Н. Биогеографическое картографирование: учеб. пособие. М.: Географический фак-т МГУ, 2006. 131 с.
3. Карта растительности бассейна Амура. Масштаб 1:2 500 000 / С. А. Грибова [и др.]; под ред. В. Б. Сочавы. М.: ГУГК, 1969.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; гл. ред. колл.: Ю. П. Трутнев [и др.]; сост. Р. В. Камелин [и др.]. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2008. 855 с.: ил.
5. Красная книга Амурской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. 446 с.: ил.
6. Прохоров Н. И. Почвенно-ботанические и агрономические исследования экспедиции в Амурской области. Хабаровск, 1913. 74 с.
7. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т. / отв. ред. С. С. Харкевич. Л.; СПб.: Наука, 1985–1996. Т. 1. 1985. 399 с.; Т. 2. 1987. 446 с.; Т. 3. 1988. 421 с.; Т. 4. 1989. 380 с.; Т. 5. 1991. 390 с.; Т. 6. 1992. 428 с.; Т. 7. 1995. 395 с.; Т. 8. 1996. 383 с.
8. Старченко В. М. Пионерная растительность отвалов Уруша-Ольдойского золотороссыпного узла // Генезис месторождений золота и методы добычи благородных металлов: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 300-летию геол. службы России. Благовещенск: АмурНЦ ДВО РАН, 2001. С. 234–235.
9. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. М.: Наука, 2008. 228 с.
10. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
11. Шульман Н. К. По рекам и тропам Верхнего Приамурья. Исследования природы Амурской области до 1917 г. Благовещенск, 1994. 140 с.

УДК 582.711  
ББК Е59

О. В. Веденская

**Биологические особенности *Sorbus sibirica* Hedl. (Rosaceae)  
в условиях интродукции (Восточное Забайкалье)<sup>1</sup>**

В статье приведены результаты сравнительного исследования начальных этапов интродукции *Sorbus sibirica* Hedl. в Восточном Забайкалье.

Исследование семян, сеянцев, почек *S. sibirica*, выращенных из семян, собранных в разных регионах (Западная Сибирь и Восточное Забайкалье), показало их значительное отличие. Это позволяет говорить о существовании двух различных экотипов *S. sibirica* – западносибирском и восточнозабайкальском.

**Ключевые слова:** *Sorbus sibirica*, интродукция, экотипы, Восточное Забайкалье.

О. V. Vedenskaya

**Biological Characteristics of *Sorbus sibirica* Hedl. (Rosaceae)  
under Introduction Conditions (Eastern Zabaikalye)**

The article introduces the results of comparative study of the early introduction stages of *Sorbus sibirica* Hedl. in Eastern Zabaikalye. The research of seeds, seedlings, buds of *S. sibirica* grown from the seeds gathered in different regions (Western Siberia and Eastern Zabaikalye) has shown their significant difference. We can talk about two different ecotypes of *S. sibirica* – west-siberian and east-zabaikalye.

**Key words:** *Sorbus sibirica*, introduction, ecotypes, Eastern Zabaikalye.

*Sorbus sibirica* Hedl. – вид, имеющий достаточно широкий ареал, охватывает северо-восток Европейской части России, Урал, Западную и Восточную Сибирь, Казахстан, Дальний Восток (Охотское побережье), Монголию и северо-восток Китая. В Забайкалье является редким видом и занесен в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа [6]. В естественных условиях местообитания *S. sibirica* приурочены к берегам рек, озер, местам с постоянным и достаточным увлажнением. Ограничивающим фактором для роста и развития рябины сибирской в условиях Восточного Забайкалья является малое количество осадков и низкая влажность почвы, особенно в весенний период [4; 13].

**Материалы и методы.** Исследования биологии *S. sibirica* в условиях Восточного Забайкалья проводили на стационарных площадках: восточный берег оз. Арахлей (Ивано-Арахлейский государственный ландшафтный заказник, Читинский район) – лиственничник рододендровый; национальный парк «Алханай» (берег р. Алханай) – березово-лиственничный лес; долина р. Чикой (Красночикойский район) – рододендрово-свидовый осиново-березовый лес. Сбор материала проводился в 2008–2010 гг. в течение трех вегетационных периодов. Для проведения исследований были взяты семена *S. sibirica*, собранные в окр. г. Новосибирска (Западная Сибирь), и семена, собранные на берегу оз. Арахлей (Восточное Забайкалье). Для интродукционных исследований семена высевали в с. Беклемишево Читинского района. Семена *S. sibirica*, взятые для исследования в ноябре 2008 г., закладывались на искусственную стратификацию. Для этого из свежесобранных плодов отмывали семена, пересыпали влажным песком и закладывали в холодильную камеру при температуре 0–2 °С. Кроме того, в октябре 2008 г. семена, собранные на оз. Арахлей, высевались в грунт для прохождения естественной стратификации; семена, собранные в окр. г. Новосибирска, в грунт не высевались (из-за отсутствия их достаточного количества).

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» за 2011 г.

Изучение *S. sibirica* в условиях интродукции проведено с учетом рекомендаций А. Н. Куприянова [5], «Методических указаний по семеноведению интродуцентов» [10], а также методик, изложенных в справочнике «Лекарственное растениеводство» [8].

При описании морфологического строения вегетативных органов использовали понятия и подходы, сложившиеся в описательной морфологии высших растений (А. А. Федоров [15], З. Т. Артюшенко [1]).

**Результаты и их обсуждение.** В условиях Восточного Забайкалья *S. sibirica* – дерево высотой 6–7 м, чаще многоствольное, имеющее обычно 2–5 стволов. Крона в природе узкопирамидальная, а в условиях культуры может формировать широкопирамидальную и широкоокруглую крону.

В естественных условиях произрастания у рябины сибирской наблюдается как семенное, так и вегетативное размножение корневой порослью. В природе распространение семян преимущественно орнитохорное. Семена, проходя через пищевой тракт птиц, не теряют всхожести, а стимулируются к прорастанию. Семена прорастают в начале следующего за созреванием вегетативного сезона (конец мая – начало июня). Однако отмечено, что прорастание может происходить на второй и даже на третий год после посева [8; 12].

Проведенные нами исследования показали, что семена *S. sibirica*, собранные в Восточном Забайкалье, мелкие, голые, гладкие, прямые, продолговатые, сплюснутые. Спермодерма семян многослойная, сухая, светло-коричневой окраски. Семенной рубчик у них маленький, эллипсоидальный. Зародыш семян занимает большую часть объема семени и хорошо развит. В зародыше хорошо различимы две крупные семядоли, зародышевый корешок и почечка. Эндосперм в семени располагается тонким слоем, прилегая к семенной кожуре.

Исследования показали, что вес 1000 семян *S. sibirica*, собранных в окр. г. Новосибирске, составил 4,3 г, а семян, собранных на оз. Арахлей, только 2,4 г. Размеры семян также различаются (табл. 1). Средние размеры и особенно вес семян, собранных в окр. г. Новосибирска, превышают размеры и вес семян, собранных на оз. Арахлей, соответственно на 25 и 45 %.

Таблица 1

Средние размеры семян *S. sibirica*, собранных в различных регионах

Место сбора семян	Средние размеры семян, мм	
	длина	ширина
Окр. г. Новосибирска	3,1 ± 0,2	1,5 ± 0,1
Берег оз. Арахлей (Забайкалье)	2,3 ± 0,1	1,3 ± 0,1

Семена *S. sibirica* характеризуются глубоким физиологическим покоем [11]. Общие рекомендации, приводимые в литературе [2; 7; 9; 12; 14], для выведения из покоя семян видов, относящихся к роду *Sorbus* L., различны. Литературные данные показывают, что обычная стратификация семян рябины, как искусственная, так и естественная, не дает стабильно высоких результатов. На продолжительность стратификации семян рябины влияют условия формирования семян в период вегетации; так, после прохладного дождливого лета период подготовки семян к прорастанию более короткий, чем после засушливого периода (6–6,5 мес.). Кроме того, облучение семян рентгеновскими лучами 1500–2000 р. л. и снегование на 30–50 % повышают всхожесть и интенсивность прорастания семян [2]. Например, М. А. Курьянов [7] рекомендует стратифицировать семена рябины 4–5 месяцев при температуре 0–1 °С либо применять снегование, а А. И. Савченко [14] советует стратифицировать свежесобранные семена рябины обыкновенной в течение 7 мес. при температуре 1–2 °С. Кроме того, для видов рода рябины применяется естественная стратификация – посев семян осенью в грунт. При этом рекомендуют высевать семена в середине сентября



для того, чтобы они успели пройти естественную стратификацию в течение 6–7 мес. При более позднем посеве семена рябины весной дают более редкие всходы, либо прорастают только на следующий год [9]. Но и тогда семена прорастают только при условии, что почва все время, пока семена в ней находятся, не пересыхает [12].

Весной 2008 г. были посеяны в грунт семена рябины сибирской, урожая 2007 г., которые хранились в течение зимы в помещении при комнатной температуре. Эти семена всходов не дали. Таким образом, исследования показали, что нестратифицированные семена *S. sibirica* не прорастают. В ноябре 2008 г. семена *S. sibirica*, собранные в окр. г. Новосибирска и на оз. Арахлей, были заложены на стратификацию в холодильную камеру при температуре 0 ... +2 °С. Здесь они повели себя по-разному. Семена, собранные в окр. г. Новосибирска, начали прорасти в холодильной камере через 4,5 мес. после начала стратификации. Так, к 17 апреля 2009 г. из 132 семян, заложенных на стратификацию, оказались проросшими 45. После перенесения семян из холодильной камеры в комнатные условия уже при температуре 22 °С они продолжали прорасти. В результате из 132 семян проросло 69. Общая всхожесть семян составила 52 %. Полученные в результате опыта проростки *S. sibirica* до высадки в открытый грунт подращивались при комнатной температуре в рассадных ящиках.

Семена *S. sibirica*, собранные на оз. Арахлей и заложенные на стратификацию в холодильную камеру, до 25 мая не проросли.

Семена, собранные на оз. Арахлей (Забайкалье), были посеяны в октябре 2008 г. в грунт и таким образом прошли естественную стратификацию. Весной их всхожесть составила 73 %. Семена, собранные в Новосибирске, в грунт не высевались из-за их малого количества.

В результате проведенных исследований мы получили следующие результаты:

- на 17–25 апреля в рассадных ящиках росло 69 сеянцев рябины сибирской, выращенных из семян, собранных в окр. г. Новосибирска (после искусственной стратификации);
- на 23–25 мая начали появляться всходы из семян, собранных на оз. Арахлей и посеянных в грунт осенью. Всего в результате естественной стратификации появилось 102 сеянца рябины сибирской.

Таким образом, у сеянцев, выращенных из семян, собранных в окр. г. Новосибирска, период вегетации получился на месяц длиннее, чем у сеянцев, выросших из семян, собранных на оз. Арахлей, т. к. новосибирские сеянцы уже с 17 апреля подращивались в рассадных ящиках и до высадки в грунт к 25 мая уже имели 3–5 настоящих листьев с 5–9 листочками.

В дальнейшем сеянцы, полученные из семян, собранных в окр. г. Новосибирска (Западная Сибирь), будем называть сеянцы «Н»; а сеянцы, полученные из семян, собранных на оз. Арахлей (Восточное Забайкалье), сеянцы «З». Наши наблюдения показали, что прорастание семян у *S. sibirica* надземное и начинается с появления зародышевого корешка, который выходит из-под лопнувшей семенной кожуры и углубляется в почву отвесно вниз. Гипокотиль обычно изогнут. На поверхность почвы выносятся семядоли. Они сидячие, обычно имеют зеленую окраску, но иногда бывают красноватыми, что зависит от условий прорастания. Нами замечено, что красноватый оттенок семядольных и настоящих листьев у проростков тем интенсивнее, чем ниже температура воздуха. Семядоли имеют длину 5...6 мм и ширину 3 мм. Вслед за семядолями на 10...13 день у проростка рябины сибирской разворачивается первый лист, а на 20...21-й день – второй лист. Первый лист отличается от листьев взрослых растений формой, количеством лопастей и степенью его рассеченности. Он простой, трехлопастной, 9...17 мм длиной и 6...10 мм шириной. Пластинка второго и третьего листа имеет 2 пары листочков, четвертого, пятого 3...4 пары листочков, 6-го – 4 пары листочков, 7-го и 8-го уже 5 пар листочков.

Таким образом, первые листья *S. sibirica* имеют простую листовую пластинку. А, начиная со второго листа, намечается сходство с листовой пластинкой взрослого растения.

За первый год вегетации (лето 2009 г.) у сеянцев «Н» сформировалось от 4 до 8 состоящих листьев, у сеянцев «З» соответственно 3...5 листьев. Средние размеры листа сеянцев «Н» приближались к размерам листа взрослых растений: длина листовой пластинки составила 8,6 см; ширина 5,5 см, в то время как у сеянцев «З» соответственно длина 4,3 см, ширина 1,1 см. Средняя высота сеянцев «Н» составила 5,6 см, в то время как у сеянцев «З» только 1,8 см. Максимальная высота сеянцев «Н» к концу 2008 г. достигала 14 см, а у сеянцев «З» только 4 см (рис. 1).

Следовательно, мы можем сказать, что растения, выращенные из семян, собранных на оз. Арахлей (Восточное Забайкалье), развиваются значительно медленнее, чем растения, выращенные из семян, собранных в окр. г. Новосибирска (Западная Сибирь). Это может быть следствием того, что семена, собранные в Забайкалье, имели значительно меньший вес и размеры и позднее вышли из состояния покоя.

Следует также отметить, что за зиму 2009–2010 гг. сохранили жизнеспособность не все сеянцы. Весной 2010 г. из 69 сеянцев «Н» перезимовали только 37, что составило 53,6 %; из 102 сеянцев «З» перезимовали 76 сеянцев, что составило 74,5 %.

Наблюдения за развитием сеянцев второго года вегетации показали, что сеянцы «Н» росли быстрее, нежели сеянцы «З» (рис. 1). Так, за второй год вегетации (лето 2010 г.) высота побегов сеянцев «Н» составила в среднем 35 см, а у сеянцев «З» только 3,8 см. Максимальная высота сеянцев «Н» достигала 92 см, а сеянцев «З» всего 18 см. Толщина побега сеянцев «Н» у его основания в среднем 6 мм в диаметре, у сеянцев «З» – в среднем 3 мм.

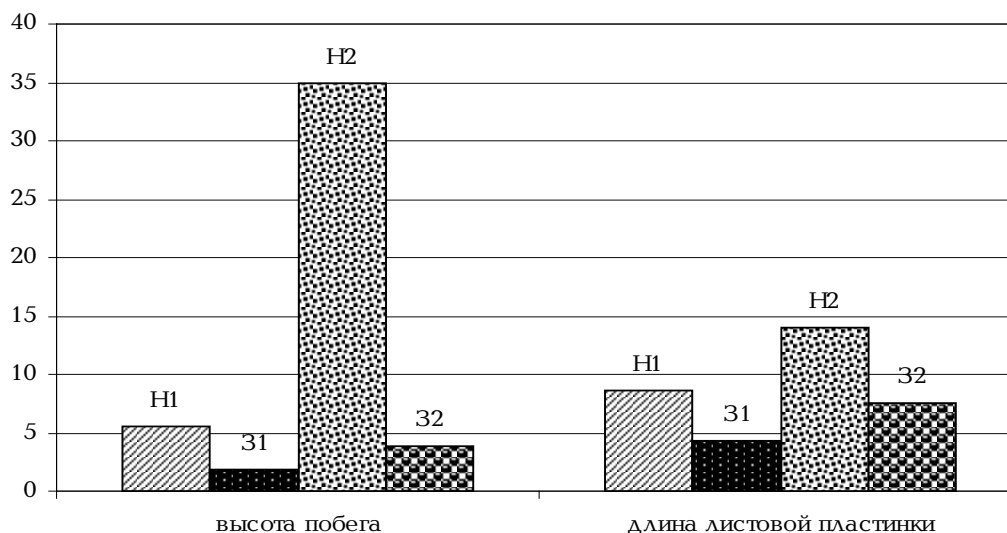


Рис. 1. Морфометрические показатели сеянцев *Sorbus sibirica*, выращенных из семян, собранных в Западной Сибири (Н) и Восточном Забайкалье (З)

Примечание: измерение 1 – сентябрь 2009 г.; 2 – сентябрь 2010 г.

Кроме того, нами было отмечено, что во второй год жизни некоторые сеянцы «Н» начали формировать боковые побеги. Их число варьировало от 1 до 4. Боковые побеги формируются из боковых пазушных почек. Большинство боковых побегов к концу лета почти выравнивается по высоте и толщине с главным побегом. Так, средняя высота главного побега составила 34,8 см, а высота боковых ветвей в среднем 20 см. Из 37 сеянцев «Н» боковые побеги сформировали 15 сеянцев (40,5 %). У сеянцев «З» боковые побеги не формировались.

В пазухах листьев на стебле *S. sibirica* к осени формируются пазушные почки. Их почечные чешуи прочные, кожистые, красно-коричневого цвета, блестящие, остройцевидной формы, густо покрыты тонкими белыми волосками, расположенными по всей поверхности.

Мы наблюдали, что у сеянцев «Н» первого и второго года жизни вегетативные верхушечные почки к концу вегетационного сезона не всегда оказываются сформированными и закрытыми полностью. В почках были замечены зачаточные почечные листья, полузакрытые почечными чешуями. Так, из 37 двухлетних сеянцев верхушечные почки оказались не сформировавшимися у 15 растений, что составило 40,5 %. У сеянцев «З» все верхушечные почки сформировались полностью как к концу первого, так и к концу второго вегетационного периода.

Таким образом, многие сеянцы «Н» уходили в зиму с полузакрытыми верхушечными почками. Это явление можно объяснить тем, что молодые растения имеют относительно небольшие размеры, и в неблагоприятный зимний период они прикрываются снежным покровом. Вероятно, это позволяет молодым листьям в полузакрытых почках благополучно зимовать и весной продолжать свой рост.

Таблица 2

Климатические показатели зимнего периода  
в Новосибирской области и Восточном Забайкалье

Регион	Средняя высота снежного покрова, см	Среднее число дней со снежным покровом	Средне-годовая температура воздуха, °С	Средне-месячная температура за январь, °С	Продолжительность безморозного периода, дни
Новосибирская область (Западная Сибирь)	32	187	-0,1	-19,5	115
Восточное Забайкалье	16	145	-4,2	-28,2	99

Сформированность верхушечных почек у *S. sibirica* в первые годы жизни может зависеть от высоты снежного покрова в зимний период, который в Новосибирской области в 2 раза выше, чем в Восточном Забайкалье (табл. 2). Кроме того, нами замечено, что в Забайкалье местообитания рябины приурочены к тем местам, где в зимнее время наблюдаются снежные наносы, а весной сохраняется высокая влажность почвы из-за более позднего таяния снега. Все вышеперечисленные условия являются оптимальными для развития и сохранения проростков рябины.

Из табл. 3 видно, что растения *S. sibirica*, произрастающие в Восточном Забайкалье, находятся в более неблагоприятных условиях, чем в Новосибирской области (Западной Сибири). Причем в Восточном Забайкалье высота снежного покрова небольшая, а период, за который растения подвергаются воздействию низких температур, гораздо больший, чем в Западной Сибири. Поэтому, возможно, более медленное развитие молодых растений *S. sibirica* в Восточном Забайкалье, а также полное формирование верхушечных почек является приспособлением растений к неблагоприятным климатическим условиям.

Таким образом, проведенное нами сравнительное исследование семян, сеянцев и почек *S. sibirica* показало, что ее семена, собранные в различных регионах (Западная Сибирь и Восточное Забайкалье), различаются весом, размерами, продолжительностью периода покоя, а сеянцы существенно отличаются скоростью роста и степенью сформированности почек. Это позволяет нам говорить о существовании двух различных экотипов *S. sibirica* – западносибирского и восточно-забайкальского.

Выражаю благодарность д-ру биол. наук О. А. Поповой за неоценимую помощь в организации исследований и подготовке материалов, а также за ценные советы канд. биол. наук М. В. Гилевой.

Список литературы

1. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: семья. Л.: Наука, 1990. 202 с.
2. Бережная З. Г. Рябина. М.: Лесн. пром-ть, 1985. 79 с.
3. Веденская О. В. Прорастание семян *Sorbus sibirica* Hedl. в условиях Забайкалья // Труды Томского государственного университета. Т. 274. Сер. Биол.: Ботанические сады. Проблемы интродукции. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2010. С. 120–122.
4. Веденская О. В., Попова О. А. *Sorbus sibirica* Hedl. биология, экология, распространение и охрана // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского. Сер.: Естественные науки. Чита, 2010. № 1 (30). С. 109–112.
5. Куприянов А. Н. Основы интродукции растений. Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 1999. 80 с.
6. Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (растения) / под ред. А. П. Островского [и др.]. Чита, 2002. 280 с.
7. Курьянов М. А. Рябина садовая. М.: Агропромиздат, 1986. 78 с.
8. Лекарственное растениеводство. Центральное бюро научно-технической информации медицинской промышленности, 1984. 33 с.
9. Меженский В. Н. Рябина. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006. 79 с.
10. Методические указания по семеноведению интродуцентов. М.: Наука, 1980. 64 с.
11. Николаева М. Г. Биология семян. СПб.: РАН. Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова, 1999. 246 с.
12. Поплавская Т. К. Селекция и внедрение новых сортов рябины в садоводство России. Пермь: Пермское кн. изд-во, 2006. 152 с.
13. Попова О. А. Биоразнообразие и особенности адаптогенеза раннецветущих растений Байкальской Сибири (Восточное Забайкалье). Чита, 2005. 243 с.
14. Савченко А. И. Предпосевная подготовка семян и выращивание сеянцев рябины обыкновенной // Ботаника: исследования. Вып. VIII. Минск: Наука и техника, 1966. С. 209–215.
15. Фёдоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: лист. М.; Л.: Наука, 1956. 204 с.

УДК 581.9(571.6)  
ББК 28.08 (28.59)

Т. Н. Веклич

**Материалы к инвентаризации флоры  
Зейского государственного природного заповедника (Амурская область)**

Дана краткая характеристика физико-географических условий, флоры и растительности Зейского заповедника. Для флоры заповедника приведено 11 новых видов, в том числе 4 вида впервые приводится для Верхне-Зейского флористического района.

**Ключевые слова:** сосудистые растения, дополнения к флоре, Амурская область, Дальний Восток России, Зейский заповедник, Верхне-Зейский флористический район.

T. N. Veklich

**Materials to Zeyskiy State Natural Reserve Flora Inventory (Amur Oblast)**

The brief characteristic of geographical conditions, flora and vegetation of Zeyskiy reserve is given. Eleven species of higher vascular plants were found in the Zeyskiy reserve for the first time; 4 species in Verkhne-Zeyskiy (Upper Zeya) floristic region were distinguished for the first time.

**Key words:** vascular plants, additions to flora, the Amur Oblast, Far East of Russia, Zeyskiy reserve, Verkhne-Zeyskiy floristic region.

В настоящее время очень остро стоит задача охраны природы, в том числе и растительного мира, в связи с изменениями, происходящими в окружающей среде под воздействием усиливающихся неблагоприятных антропогенных и природных факторов. Одним из наиболее эффективных способов сохранения биоразнообразия растительного мира являются заповедники, как уникальные и эталонные территории, на которых естественные ландшафты сохраняются в ненарушенном состоянии.

Зейский государственный природный заповедник, организованный в 1963 г., расположен в восточной части хребта Тукурингра (54° с.ш. и 127° в.д.), на территории Зейского района Амурской области (рис.). На севере заповедник ограничивает р. Гилой, один из крупнейших правых притоков р. Зеи; на юге – Золотогорское шоссе. Общая площадь заповедника 99 430 га.

Рельеф заповедника определяется хребтом Тукурингра, являющийся составной частью горной системы хребтов Янкан – Тукурингра – Соктахан – Джагды. Абсолютные высоты в пределах территории заповедника колеблются от 400 до 1442 м над ур. м. с преобладанием высот более 600 м.

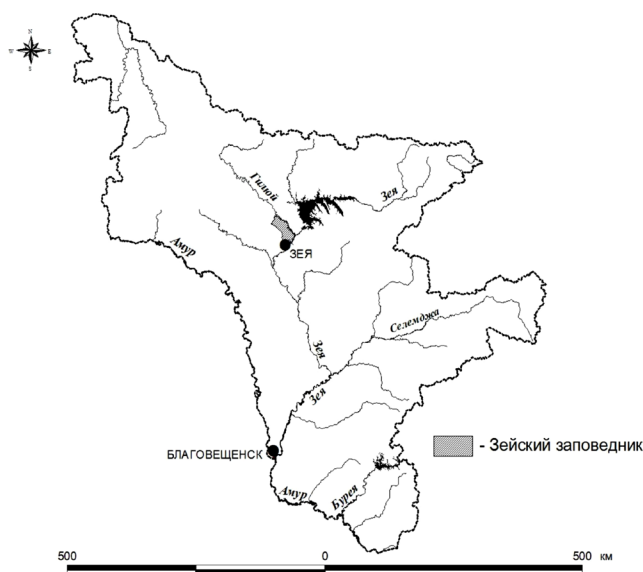


Рис. Месторасположение Зейского заповедника на территории Амурской области

Территория заповедника характеризуется крутыми склонами (до 60° и больше), узкими глубокими речными долинами и плоскими водоразделами. Превышение водоразделов над днищами долин составляет 350–600 м. Все реки заповедника принадлежат к бассейну реки Зеи. По долинам рек в территорию заповедника вклиниваются узкие заливы Зейского водохранилища.

Климат в заповеднике умеренно холодный, континентальный, с чертами муссонного. Средняя многолетняя температура января составляет – 28,8°, июля +19,7 °С. Среднее количество осадков 515,2 мм.

Территория заповедника находится в зоне горных буротаежных почв области средней тайги [9]. На гольцах (с высоты 1300 м) развиваются щебнистые торфянисто-подзолистые почвы. Для высокогорных частей лесного пояса типичны бурые лесные примитивные почвы. Под замшелыми ельниками с высоты 750–800 м залегают подзолистые гумусово-иллювиальные почвы. В нижележащем поясе лиственничников формируются бурые лесные и бурые оподзоленные почвы.

Территория заповедника находится в южно-таежной подзоне зоны хвойных лесов вблизи границы подзон южной и средней тайги [8], растительность по характеру приближается к среднетаежной. Более 90 % территории заповедника покрыто лесами, имеющими выраженную высотную поясность. В южной части заповедника, вдоль Зейского водохранилища, на хорошо прогреваемых каменистых склонах южных экспозиций (350–500 м над ур. м.) распространены дубово-черноберезовые леса, которые севернее не имеют распространения. Под их пологом произрастают представители восточно-азиатской флоры, находящиеся вблизи северного предела своего распространения: *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Tilia amurensis* Rupr., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Fritillaria maximowiczii* Freyn и др.

Выше дубово-черноберезовых лесов распространены лиственничные леса, которые поднимаются почти до высоты 1000 м над ур. м. Лиственничники на территории заповедника абсолютно преобладают по площади. Они занимают самые разнообразные места обитания, начиная от подножия склонов, заболоченных долин рек и заканчивая горно-тундровым поясом, где *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. встречается в виде одиночных низкорослых деревьев. Лиственница образует чистые леса и смешанные, с участием *Betula platyphylla* Sukacz., *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr. и *Populus tremula* L. Под пологом большинства лиственничников развит покров из *Vaccinium vitis-idaea* L., *Rhododendron dauricum* L., *Ledum palustre* L. и зеленых мхов.

Наряду с коренными типами лесов в Зейском заповеднике широко распространены и производные – белоберезняки и осинники. По занимаемой площади они стоят на втором месте после лиственничников. Развиваются белоберезняки и осинники, как правило, на гарях и вырубках, где коренные фитоценозы, образованные хвойными породами, были уничтожены.

Высоты 1000–1300 м над ур. м. занимает пояс темнохвойной тайги – еловые леса, которые образованы частично *Picea obovata* Ledeb. и *Picea ajanensis*, находящейся на западной окраине ареала [1]. Также *Picea ajanensis* встречается по долинам горных рек и образует насаждения – как чистые, так и смешанные (с лиственницей) – на горных склонах северных экспозиций.

Выше ельников (1100–1300 м над ур. м.) располагаются заросли *Pinus pumila* (Pall.) Regel. Они обрамляют вершины хребта Тукурингра и представляют чистые заросли с куртинами *Juniperus sibirica* Burgsd., *Rhododendron aureum* Georgi и *Sorbaria pallasii* (G. Don fil.) Pojark.

В пределах заповедника представлены более или менее изолированные участки гольцов на высоте 1100–1142 м над ур. м. Поверхность гольцов слабовыпуклая, с отдельными скалистыми останцовыми вершинами, микропонижениями в виде развалов глыб, сглаженных округлых очертаний, а также неглубокими понижениями, занятыми

болотцами. Гольцовые сообщества слагаются тремя основными экобиоморфами: лишайниками, кустарничками и листостебельными мхами.

В прирусловой части речных долин распространены ивовые и чозениво-тополевые леса. Ивняки сформированы, как правило, несколькими видами ив: *Salix abscondita* Laksch., *S. schwerinii* E. Wolf, *S. taraiensis* Kimura, *S. udensis* Trautv. et C.A.Mey., *Chosenia arbutifolia* (Pall.) A.Skvorts. и др. В ивовых и чозениво-тополевых лесах довольно часто встречаются *Larix gmelinii* и *Betula platyphylla*. Характерными представителями флоры таких лесов являются: *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Schwarz, *Swida alba* (L.) Opiz, *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin., *Carex appendiculata* (Trautv. et C.A.Mey.) Kuk и др.

Луговая растительность на территории заповедника распространена незначительно, т. к. все пойменные луга долины р. Зеи в пределах заповедника затоплены Зейским водохранилищем. Луговые сообщества теперь встречаются крайне редко, небольшими по площади разрозненными участками, преимущественно на месте уничтоженных пожарами елово-каменноберезовых лесов, в поясе высокогорной растительности, на ежегодно заливаемых поймах горных рек.

Болота занимают небольшую площадь заповедника в целом, наиболее широко распространены болота смешанного типа, встречающиеся не только на равнинных участках, но и на крутых склонах северной экспозиции. По долинам рек и на равнинных междуречных пространствах довольно часто встречаются заболоченные лиственничные редколесья – мари.

Целенаправленные работы по выявлению флоры и изучению растительности заповедника проводились преимущественно до завершения строительства Зейской ГЭС и создания крупного Зейского водохранилища (Зейского моря). До 1976 г. заповедник активно посещался сотрудниками Хабаровского комплексного научно-исследовательского института и других дальневосточных научных учреждений. Дубравы призейской части хребта Тукурингра явились объектом изучения многолетних исследований И. Ф. Удры [14; 15; 16]; растительность бассейна р. Гилюя изучали Н. Г. Васильев, Ю. С. Прозоров и А. С. Хоментовский [2]. Изучением растительного покрова верхних поясов восточного хребта Тукурингра занимались П. Г. Горовой, И. И. Шаповал и Н. Г. Васильев [7].

В 1970–1972 гг. в Зейском заповеднике собирала полевой материал Л. Ф. Голышева [3; 4; 5; 6], защитившая в 1978 г. кандидатскую диссертацию на тему «Флора и растительность Зейского заповедника». В 1976–1979 гг. на территории хребта Тукурингра работали сотрудники и бывшие студенты биологического факультета Московского университета (И. А. Губанов, М. С. Игнатов, В. С. Новиков, Д. А. Петелин, О. А. Петрова, А. В. Свиридов, К. Л. Тарасов) [17]. Результатом их работы явился впервые опубликованный в 1981 г. конспект флоры заповедника, включающий 621 вид сосудистых растений [18]. В последующие годы многие гербарные сборы с территории заповедника были переопределены, в результате чего был опубликован список сосудистых растений Зейского заповедника, включающий 642 вида сосудистых растений [10].

В начале XXI в. на территории Зейского заповедника локально работали Г. Ф. Дарман, Э. Н. Ломакин, В. М. Старченко, В. В. Шалыгин, Н. Д. Ширшова, гербарий которых хранится в Зейском заповеднике. Целенаправленного и систематического обследования флоры заповедника после ввода в строй Зейского гидроузла и стабилизации границ Зейского водохранилища не проводилось. В настоящее время остро назрела необходимость инвентаризации флоры и растительности, в первую очередь для того, чтобы выявить изменения видового состава и проследить влияние Зейского моря на растительный мир заповедника. Для решения этой задачи начаты работы по обследованию флоры Зейского заповедника.

Летом 2009 г. нами на территории Зейского заповедника были проведены флористические исследования, в результате которых было выявлено 7 видов сосудистых растений, новых для флоры заповедника [10; 18]. При просмотре гербарного материала, хранящегося в Зейском заповеднике, нами также были обнаружены 4 вида сосудистых растений, не

приводившихся ранее для его территории [10; 18]. Ниже приводится список этих видов в алфавитном порядке их латинских названий.

Названия растений даны по сводке С. К. Черепанова [19]. Флористические районы российского Дальнего Востока (РДВ) даны по С. С. Харкевичу [11]. Гербарные образцы растений хранятся в Амурском филиале Ботанического сада-института ДВО РАН, дубликаты переданы в Зейский заповедник.

*Allium maackii* (Maxim.) Prokh. ex Kom. – **западно-пацифический вид. Зейский заповедник**, левый берег р. Гиллой, около 1,5 км в западном направлении от кордона «Мотовая», береговые скальные обнажения, 19.06.2009, Веклич Т. Н. Найденные популяции насчитывали около 10–15 растений и находились в фазе цветения.

*Allium ochotense* Prokh. – **западно-пацифический вид. Зейский заповедник**, распадок ключа Теплый, старый «Теплый» кордон, осоково-разнотравный луг, 21.06.2009, Веклич Т. Н. Выявленная единственная популяция в пределах заповедника насчитывала свыше 30 особей. По устному сообщению научного сотрудника Зейского заповедника Н. Д. Ширшовой, произрастание данного вида в обнаруженном нами месте обусловлено, возможно, его выращиванием на грядке вблизи старого «Теплого» кордона, который сгорел около восьми лет назад. Следует отметить, что обнаруженная популяция натурализовалась и находится в хорошем состоянии (в фазе цветения и плодоношения). Вид впервые приводится для территории Верхне-Зейского флористического района [11; 12].

*Botrychium lunaria* (L.) Sw. – **циркумполярный вид. Охранная зона Зейского заповедника**, 32 км трассы «г. Зея, пос. Золотая гора» (Золотогорская трасса), пойма р. Гулик, осоково-разнотравный увлажненный луг, 22.06.2009, Веклич Т. Н. Растение обнаружено единожды только в охранной зоне заповедника в количестве двух экземпляров. На территории Амурской области изредка он встречается в Нижне-Зейском и Буреинском флористических районах [11; 12]. Нами вид впервые приводится для Верхне-Зейского флористического района.

*Corydalis speciosa* Maxim. – **восточно-азиатский вид. Зейский заповедник**, ручей Банный, просека, 16.06.1998, Ширшова Н. Д., Ломакин Э. Н. Приводится по сборам, хранящимся в заповеднике.

*Epilobium maximowiczii* Hausskn. – **восточно-азиатский вид. Зейский заповедник**, долина р. Мотовая, склон северо-восточной экспозиции, редкостойный листовенничник, 15.08.2009, Веклич Т. Н.; залив Смирновский, на берегу водохранилища, прибрежное разнотравье, 19.07.1996, Ломакин Э. Н. Ранее этот вид приводился для отдельных точек Верхне-Зейского флористического района, включая Зейский заповедник [13]. Собранные материалы указывают на широкое распространение вида на территории заповедника.

*Humulus lupulus* L. – **заносный вид. Зейский заповедник**, 63 км Золотогорской трассы, возле кордона, 23.06.2009, Веклич Т. Н. Растение занимает значительную площадь в пределах кордона и находится в хорошем состоянии.

*Polemonium laxiflorum* (Regel) Kitam – **восточно-азиатский вид. Зейский заповедник**, хребет Тукурингра, предгорьцовый пояс, ельник бруснично-зеленомошный, среди влажного зеленого мха, 1300 м над ур. м., 19.08.2004, Шалыгин В. В.; хребет Тукурингра, предгорьцовый пояс, левый берег ручья Валунного, 1270 м над ур. м., 15.07.1977, Новиков В. С., Губанов И. А. Приводится по сборам, хранящимся в заповеднике.

*Scutellaria ikonnikovii* Juz. – **восточно-азиатско-южносибирский вид. Зейский заповедник**, долина ручья Теплого, склон юго-восточной экспозиции, березово-лиственничный лес, 12.08.2009, Веклич Т. Н., Ширшова Н. Д.; левый берег р. Гиллой, Турунинский залив, берег, 19.06.2009, Веклич Т. Н., Серебрякова В. А.; левый берег р. Гиллой, вблизи устья р. Мотовая, берег, 14.08.2009, Веклич Т. Н., Серебрякова В. А., Ширшова Н. Д. Обнаруженные нами популяции растений насчитывали от 5–10 растений до нескольких десятков экземпляров и находились в фазе цветения.



*Spiranthes amoena* (Bieb) Spreng. – евразийский вид. Зейский заповедник, пойма р. Мотовая, голубичник, 31.07.2009, Игнатенко Е. В. Приводится по сборам, хранящимся в заповеднике. Вид отмечен для Даурского, Нюкжинского и Нижне-Зейского флористических районов [11; 12], впервые приводится для Верхне-Зейского флористического района.

*Thlaspi arvense* L. – заносный вид. Зейский заповедник, 52-й км Золотогорской трассы, обочина дороги, 29.07.2000, Ломакин Э. Н. Приводится по сборам, хранящимся в заповеднике. Заносное растение, указанное для Нюкжинского и Нижне-Зейского флористических районов [11; 12], впервые приводится для Верхне-Зейского флористического района.

*Trigonotis myosotidea* (Maxim.) Maxim. – североазиатско-восточно-азиатский вид. Зейский заповедник, 52 км Золотогорской трассы, обочина дороги, 29.07.2000, Ломакин Э. Н. Приводится по сборам, хранящимся в заповеднике.

Автор искренне благодарна директору Зейского заповедника С. Ю. Игнатенко за помощь в организации полевых исследований, а также В. М. Старченко, Г. Ф. Дарман за ценные консультации и помощь в определении гербария.

### Список литературы

1. Бобров Е. Г. История и систематика рода *Picea* A.Dietr. // Новости сист. высш. раст. 1970. Т. 7. С. 5–40.
2. Васильев Н. Г., Прозоров Ю. С., Хоментовский А. С. Природные особенности, леса, болота и заболоченные земли бассейна р. Гилной // Комаровские чтения. Владивосток, 1967. Вып. 14. С. 3–42.
3. Гольшева Л. Ф. О некоторых закономерностях распределения растительности Зейского заповедника // Ландшафты юга Дальнего Востока. Новосибирск, 1973. С. 50–54.
4. Гольшева Л. Ф. Горно-тундровая растительность Зейского заповедника. Хабаровск, 1976. 13 с. Деп. в ВИНТИ, № 3290-76.
5. Гольшева Л. Ф. Основные черты флоры и растительности Зейского заповедника // Комаровские чтения. Владивосток, 1978. Вып. 26. С. 78–88.
6. Гольшева Л. Ф. Флора и растительность Зейского заповедника: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1978. 25 с.
7. Горовой П. Г., Шаповал И. И., Васильев Н. Г. Высокогорная флора и растительность хребта Тукурингра // Комаровские чтения. Владивосток, 1974. Вып. 21. С. 5–42.
8. Колесников Б. П. Растительность // Южная часть Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 206–250.
9. Ливеровский Ю. А. Почвы // Южная часть Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 159–205.
10. Петелин Д. А., Губанов И. А. Список сосудистых растений Зейского заповедника // Труды Южно-Сибирского ботанического сада. Барнаул, 1997. Вып. 1. С. 40–47.
11. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / отв. ред. С. С. Харкевич. Л. (СПб.), 1985. Т. 1. 398 с.; Т. 2. 446 с.; 1988. Т. 3. 421 с.; 1989. Т. 4. 380 с.; 1991. Т. 5. 390 с.; 1992. Т. 6. 427 с.; 1995. Т. 7. 397 с.; 1996. Т. 8. 383 с.
12. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны. М.: Наука, 2008. 228 с.
13. Старченко В. М., Дарман Г. Ф., Болотова Я. В. Флористические находки в Амурской области // Бот. журн. 2008. Т. 93. № 3. С. 476–481.
14. Удра И. Ф. Северные пределы распространения некоторых видов неморальной флоры в бассейне р. Зеи // Биол. науки. 1968. № 11. С. 74–77.
15. Удра И. Ф. Дубовые леса Среднего Приамурья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 1971. 19 с.
16. Удра И. Ф. Биоэкологическая характеристика дуба монгольского в Приамурье // Бюл. глав. ботан. сада. М.: Наука, 1973. Вып. 90. С. 15–19.
17. Флора и растительность хребта Тукурингра (Амурская область). М.: Изд-во МГУ, 1981. 268 с.
18. Флора и фауна заповедников СССР. Мохообразные и сосудистые растения Зейского заповедника: оператив.-информ. материал / ВИНТИ ГКНТ и АН СССР. М., 1987. 70 с.
19. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

### Методологические особенности проектирования экологического каркаса территории

---

Анализируются методологические особенности проектирования экологического каркаса территории: рассматриваются подходы, используемые при его формировании; выделяются принципы и критерии отбора территорий в состав каркаса. Приводится пример проектирования экологического каркаса территории бассейна реки Унго с использованием ГИС-технологий.

**Ключевые слова:** биологическое разнообразие, буферные зоны, особо охраняемые природные территории, памятники природы, экологические коридоры, экологический каркас территории.

---

Т. В. Voropaeva

### Methodological Features of Designing of an Ecological Network

---

Methodological peculiarities of ecological nets projecting were analyzed and approaches to econet layout were discussed in the article. Principles and criteria of area selection during the procedure of econet designing were ascertained. Ungo River econet planning with usage of geoinformation systems was described as an example in the article.

**Key words:** biological diversity, buffer zones, protected areas, nature monuments, transit corridor, ecological network (econet).

---

Формирование единой взаимосвязанной системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и других ценных с точки зрения сохранения биологического разнообразия земель и природных территорий стало ключевым направлением стратегии сохранения биологического разнообразия. В приложении к периферии байкальского бассейна эта стратегия позволяет эффективно планировать размещение новых ООПТ, оценивать экологические выгоды использования той или иной территории, ставить задачи по исследованию биологического и ландшафтного разнообразия.

Географическая выраженность природных границ водосборных бассейнов малых и крупных рек со всей совокупностью естественных и урбанизированных ландшафтов, с полным набором их компонентов (атмосферный воздух, природные воды, геологические породы, почвенный и растительный покров, животный мир, климатические ресурсы и др.), относительная автономия функционирования позволяет использовать водосборные бассейны как элементарные ячейки для создания экологических каркасов территорий (ЭКТ). Такая технология сбережения ценных природных комплексов признается наиболее перспективной и является принципиально новым направлением в природосохранительной практике.

Несмотря на законодательные ограничения по практическому созданию ЭКТ, разработка моделей в приложении к бассейнам рек представляет возможность визуализировать пространственно взаимосвязанную систему ценных природных территорий, выявить их экологическую ценность, обосновать придание того или иного статуса охраны различным участкам водосбора. Преимуществами бассейнового подхода при формировании ЭКТ является четкая выраженность границ и связей, возможность привлечения на первом этапе проектирования геофизических, геохимических, математических методов, что в целом облегчает процесс проектирования ЭКТ на остальных этапах.

В Забайкальском крае бассейновый подход при территориальном планировании ООПТ начал разрабатываться, а затем и реализовываться на конкретных объектах в 90-х гг. XX в. Следует отметить особенность, характерную для речных водосборных площадей бассейна оз. Байкал, они «в большинстве случаев вписываются в границы административных районов».

Основой для ЭКТ является взаимосвязанная сеть ценных природных территорий со специальным режимом природопользования, обеспечивающим сохранение местообитаний видов и их генетического разнообразия (ядра, буферные территории, экологические коридоры, примечательные природные объекты).

В настоящее время не сформировалось единого мнения по определению понятия «экологический каркас территории». Главным образом, в научных публикациях обсуждаются четыре варианта: каркас устойчивости, природный каркас, экологический каркас и экологическая сеть. Анализ содержания этого понятия позволяет предложить такое определение: «ЭКТ – это взаимосвязанная система ценных природных территорий со специальным режимом природопользования, обеспечивающим сохранение местообитаний видов и их генетического разнообразия».

Основными компонентами ЭКТ как системы являются его ядра, зоны реставрации и примечательные природные объекты, целостность и связь которых обеспечивается экологическими коридорами и буферными зонами. Ядра (существующие ООПТ, заповедники, заказники, национальные парки, резервные, орехово-промысловые зоны, водно-болотные угодья ключевые территории, места воспроизводства редких или ценных видов животных) имеют свои функции: обеспечение оптимально достижимого качества и количества экологического пространства для поддержания экологического баланса, сохранение природных комплексов, биологического разнообразия, **сохранение рекреационных и бальнеологических свойств территории**. Буферные зоны (охранные зоны ООПТ, природные парки, охранные зоны вокруг археологических памятников и памятников природы, санитарно-защитные зоны, рекреационные зоны) создаются для защиты ключевых и транзитных территорий от потенциально опасных внешних воздействий, обеспечения коренных видов дополнительными местообитаниями. Коридоры осуществляют связи между ключевыми территориями, обеспечивают сохранность путей миграции и распространения видов растений и животных, обеспечивают увеличение обитаемой площади. Они могут быть представлены речными долинами, водоохранными зонами, миграционными коридорами (птиц, млекопитающих), лесами по водосборам, верховыми болотами, защитными лесами. Зоны восстановления – пожарища, рубки, места свалок, деградированные сельскохозяйственные угодья, нарушенные земли вокруг промышленных предприятий.

Еще один элемент в структуре экологического каркаса – примечательные природные объекты, сохраняющие эстетическую и научную ценность территорий (памятники природы, археологические памятники, редкие сообщества, места обитания реликтовых и эндемичных видов, рефугии, экотоны, живописные ландшафты). Такая структура ЭКТ позволяет избегать фрагментации экосистем и способствует сохранению пространственных и функциональных связей между природными территориями и популяциями. Наиболее часто используемыми подходами при формировании ЭКТ являются:

- проектирование ЭКТ на основе уже существующих юридически закрепленных форм ООПТ региона, которые экологически и функционально связаны и обеспечивают сохранение экологического равновесия;

- системный подход, позволяющий выделить экологически стабильные зоны (ядра) и соподчиненные территории, где существуют устойчивые вещественно-энергетические связи. Единицами территориальной организации ЭКТ рассматриваются геосистемы или экосистемы;

- территориальный подход. Выделяет только территории, подпадающие под охрану международных и европейских конвенций. Примером является Пан-Европейская экологическая сеть [18];

- ландшафтный подход. По мнению некоторых авторов, является методологической основой для реализации требования географической репрезентативности [4 и др.];
- многочисленные исследования российских ученых говорят о том, что во многих случаях для обеспечения сохранения экологических функций и целостности экосистем целесообразно выбирать водосборные бассейны как единицы сохранения экологической целостности [9 и др.].

Анализ литературы позволил выделить следующие принципы формирования экологического каркаса:

*принцип целостности* предполагает, что в границу планируемой экологической сети, в зависимости от выбранного подхода, территории (ландшафты, геосистемы, урочища, фации, речные бассейны и проч.) входили целиком, на том основании, что внутри этих объектов функционируют единые потоки вещества, энергии и информации;

*принцип территориальной взаимосвязанности*. Небольшие изолированные природные сообщества обречены на неизбежную деградацию [17], поэтому для длительного существования они должны быть связаны между собой [14]. Связанность во многих отношениях противоположна фрагментации;

*принцип сохранения естественных процессов*. Одним из важных принципов формирования экологических каркасов является признание важности процессов как объектов охраны. Задача сохранения избранных видов, сообществ, отдельных участков должна быть дополнена задачей поддержания экологических и эволюционных процессов, обеспечивающих существование этих объектов охраны [2]. Выполнение этого принципа позволит им сохраняться и развиваться в течение длительного времени.

В соответствии с задачами экологического каркаса территории (сохранение ценных земель, восстановление территорий, подверженных антропогенному воздействию, улучшение репрезентативности ценных территорий, обеспечение сохранения экологического равновесия региона) выделяется несколько критериев отбора участков для включения в экологический каркас:

*критерий типичности* базируется на принципе ландшафтно-географической репрезентативности и заключается в том, что в пределах каждой группы типичных территорий различного таксономического ранга должны быть сохранены эталонные участки [2];

*критерий уникальности* позволяет, помимо типичных территорий включить в экологический каркас редкие и уникальные местности и сообщества, например с геологическими обнажениями, местообитаниями эндемичных и реликтовых растений и животных, памятники природы и археологии и пр. [1];

*критерий учета биологического и ландшафтного разнообразия* предполагает выделение под охрану территорий с наибольшим биоразнообразием, т. е. наличие в регионе мест обитания или произрастания редких или функционально важных для экосистем видов растений и животных, наличие экотонов;

*критерий функциональной развитости* предусматривает использование разнообразных по своему целевому назначению и выполняемым функциям форм территориальной охраны природы, соответствующих всем направлениям охраны ландшафтов;

*критерий размерности* предполагает, что размер территории должен максимально способствовать сохранению экологического равновесия [15]. Сбалансированность ООПТ с интенсивно эксплуатируемыми человеком землями возможна только при соответствующей суммарной площади ООПТ разных категорий, для компенсации потери природных участков и ресурсов при произвольном их использовании. По современным представлениям площадь ООПТ должна составлять не менее 30 % от площади региона.

В 1997 г. в России началась реализация проекта Глобального экологического фонда «Сохранение биоразнообразия» (Global Environment Facility Trust Fund TF028315) – компонент «с» (Байкальский компонент), подкомпонент «с. 4». В рамках этого компонента для трех модельных речных бассейнов, имеющих собственную функцию в иерархии водосбо-

ров бассейна оз. Байкал, разрабатывались программы сохранения биологического разнообразия: бассейн р. Голоустная (Иркутская область); бассейн р. Тугнуй-Сухара (Республика Бурятия); бассейн р. Хилок (Забайкальский край) [16; 10].

На БПТ выделяют три экологические зоны – центральную, буферную и зону атмосферного влияния. В Забайкальский край БПТ входит буферной зоной в пределах водосборной площади оз. Байкал, которую формируют бассейны р. Хилок и Чикой [3]. Река Хилок, один из наиболее значительных притоков р. Селенга, берет начало из оз. Шакшинское. Рельеф исследуемой территории характеризуется как среднегорный. Основными типами местности являются степь, лесостепь, луговые равнины, сосновые боры, тайга и ерники. Однако на некоторых участках Яблонового хребта и хребта Цаган-Хуртэй отмечены участки предгорного редколесья, а в восточной части Тугнуйской котловины — сухая степь. Это свидетельствует о высоком разнообразии на рассматриваемой территории биотопов суши [12]. Растительность бассейна р. Хилок характеризуется высоким флористическим и фитоценотическим разнообразием. Разнообразие района представлено 42 видами ландшафтных комплексов. Разнообразие ландшафтов и мозаичность биотопов обуславливают высокий уровень биологического разнообразия.

Река Унго, левый приток р. Хилок, расположена в среднем ее течении. Экологический каркас бассейна р. Унго включает следующие структурные компоненты: ядро, буферные зоны, экологические коридоры. *Ядром ЭКТ* является Бутунгарский государственный природный зоологический заказник регионального значения (рис). До сих пор модели экологических каркасов на БПТ были представлены в общем виде как набор существующих и планируемых ООПТ. Мы предлагаем последовательное моделирование ЭКТ для бассейнов р. Унго, Хилок и территории Ивано-Арахлейского заказника с включением кроме ООПТ и других ценных природных комплексов.

В результате комплексного обследования биоты [5; 13; 8; 11; 7] бассейна р. Унго и анализа тематических карт удалось выявить ценные природные объекты для включения их в экологический каркас бассейна р. Унго: нерестилища и зимовальные ямы рыб в устьях ее притоков – р. Хутертуй, Бутунгар, Ромаха, Оскор; места массового отела и зимовок копытных (верховья рр. Унго, Нижний Бутунгар, Средний Бутунгар).

Буферные зоны в ЭКТ представлены светлохвойными (лиственничными) и темнохвойными лесами с кедром и пихтой на водоразделах хр. Цаган-Хуртэй, Яблонового, Малханского (рис). Эти водораздельные леса выполняют средообразующую, барьерную, климато- и водорегулирующую функции по отношению к природным комплексам долины р. Унго. Кроме того, они чрезвычайно важны в поддержании высокого уровня биоразнообразия животного и растительного мира бассейна. Также выделена буферная зона вокруг Бутунгарского заказника (Малханский хребет) на территориях, примыкающих к заказнику с юга и юго-востока (рис).

Экологические коридоры в бассейне р. Унго, согласно вышеназванным критериям, складываются из лесных малоразрушенных территорий и широких пойменных долин р. Унго, обеспечивающих свободу передвижения аборигенным и мигрирующим видам животных (рис); представлены массивами защитных лесов, водоохранными зонами по р. Унго и ее притокам, где проходят естественные миграционные пути млекопитающих и птиц.

Разработанная модель экологического каркаса является репрезентативной, позволяет сохранить качественное разнообразие ландшафтов и биоты, их функциональные связи и единство, обеспечить длительное устойчивое существование и развитие природных комплексов; выделенные ядра экологического каркаса территории являются первоочередными для заповедания.

Несовершенство природоохранной законодательной базы РФ не позволяет эффективно использовать механизм управления ООПТ. Даже за ООПТ разного статуса отвечают, в соответствии с законодательством, различные ведомства. Проблему усложняет и «безземельность» ООПТ.

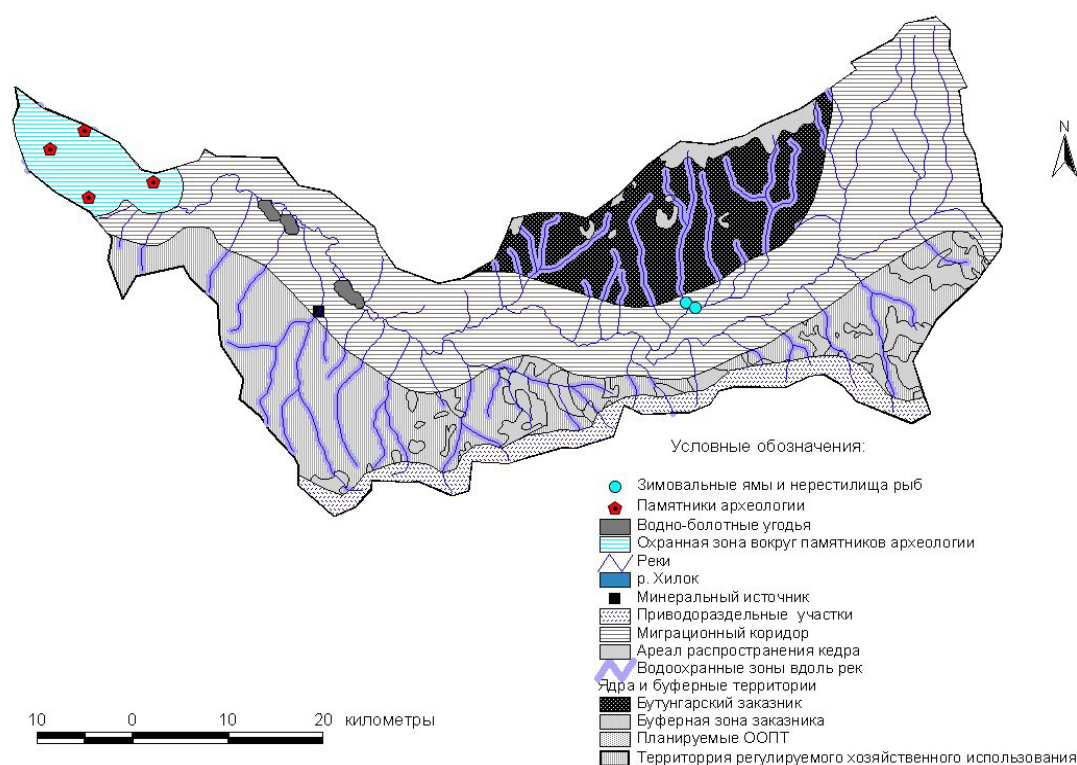


Рис. Экологический каркас бассейна р. Унго

Существующая в России система законодательных и нормативных актов федерального и регионального уровня, регулирующая отношения в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия, характеризуется неполнотой и противоречивостью [6]. В литературе выделен ряд проблем, которые отражают несовершенство законодательной базы в области охраны природы. Приведем наиболее существенные из них:

- законодательство РФ не предусматривает управление сетью ООПТ как функционально единой системой природных территорий;
- отсутствует порядок резервирования земельных участков для создания ООПТ;
- законодательством РФ не предусмотрена ответственность пользователя земли за сохранность природных объектов, подлежащих охране, в случае его несогласия на создание ООПТ;
- каждое отдельное ведомство-природопользователь (земельное, водное, лесное), регулируя использование своего отдельного ресурса, не способно полностью определить роль этих мер, их реальный, в т. ч. экономический, эффект для поддержания стабильности территории;
- природоохранная нормативно-правовая база раздроблена, и ее действенность затруднена. Существующее законодательство, регламентирующее природопользование, построено по ресурсному признаку: законы различаются для различных типов землепользования (сельскохозяйственные земли, лесные земли и др.);
- реально существует проблема безземельности природно-заповедного фонда. На территории РФ у ООПТ нет своих земель (исключение составляют заповедники и национальные парки); земли, на которых они расположены, могут принадлежать разным землепользователям.

Практическое создание ЭКТ – это задача будущего, но сохранять ландшафтное и биологическое разнообразие нужно именно сейчас, когда планы экономического развития Сибири и Дальнего Востока получают новый импульс развития. Инициаторы программ

экономического развития и природопользователи должны уделять особое внимание в своих проектах ценным природным территориям. Их сохранение повышает коммерческую ценность территории и улучшает инвестиционный климат региона в целом. В настоящее время достаточно полномочий передано на муниципальный уровень, а результаты исследований по ревизии ценных природных комплексов (наличие, состояние, рекомендации по использованию) позволяют более эффективно планировать экономическое развитие района, поскольку природопользование в экологических каркасах носит не запретительный, а в основном ограничительный характер эксплуатации природных ресурсов в большей степени с целью их лучшего сохранения.

Резюмируя результаты исследования, можно сделать следующие выводы:

– установлено, что для определения границ каждой отдельно взятой территории для включения в проектируемый ЭКТ периферии БПТ предпочтительнее использовать бассейновый подход. К наиболее значимым критериям выделения ценных природных земель относятся критерии типичности, уникальности, биологического и ландшафтного разнообразия, функциональной развитости, размерности. К наиболее значимым принципам формирования экологических каркасов относятся принципы целостности, территориальной взаимосвязанности, сохранения естественных процессов;

– показано, что оптимальная структура ЭКТ должна состоять из следующих элементов: ядра (наиболее ценные местообитания), буферные территории, экологические коридоры, зоны реставрации, примечательные природные объекты. Основу ЭКТ составляют ООПТ, которые связаны между собой дополнительными элементами ЭКТ. Последние усиливают функциональную роль ООПТ в сохранении ландшафтного и биологического разнообразия и поддержании экологического равновесия;

– история освоения, природопользования, охраны природы, современное состояние сети ООПТ, биосферная значимость и высокий уровень биологического и ландшафтного разнообразия бассейна р. Унго показали возможность создания для этого бассейна модели ЭКТ;

– в настоящее время несовершенство природоохранной законодательной базы РФ не позволяет разработать эффективный механизм управления ЭКТ. Однако использование такого территориального планирования, как выявление структурных элементов ЭКТ и последовательное придание им природоохранного статуса, исключение или ограничение нагрузки на такие экологически чувствительные территории позволит оптимизировать управление природоохранной деятельностью в каждом конкретном бассейне БПТ;

– все более очевидным становится необходимость введения в природосохранительное законодательство новых правовых категорий охраны — экологический каркас территории и элемент экологического каркаса.

Кроме того, используя возможность расширения списка категорий региональных ООПТ, необходимо вводить в региональные законы субъектов БПТ (Иркутская область, Республика Бурятия и Забайкальский край) такие международные категории, как строгие природные резерваты (категория МСОП – Ia) (генетические резерваты), живописные (охраняемые) ландшафты, живописные (национальные) реки (категория МСОП – V), что позволит сохранить разнообразие экосистем и обеспечит целостность их территориально-сопряженных комплексов.

#### Список литературы

1. Андреев А. В. Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети / под ред. П. Н. Горбуненко. Ch.: ВЮТІСА, 2002. 168 с.
2. Бородин А. М., Криницкий В. В., Исаков Ю. А. Система охраняемых природных территорий в Советском Союзе и место в ней биосферных заповедников // Охрана природы, наука и общество: материалы Первого Междунар. конгресса по биосферным заповедникам. Минск (26 сентября – 2 октября 1983 г.). М.: Внешторгиздат, 1987. С. 182–186.

3. Воропаева Т. В., Стрижова Т. А. Байкальская природная территория // Малая энциклопедия Забайкалья / под ред. Р. Ф. Гениатулина. Т. Природное наследие. Новосибирск: Наука, 2009. С. 60–61.
4. Геренчук К. И. Ландшафтные основы организации природных парков на Украине // Физическая география и геоморфология. Вып. 19. Киев, 1978. С. 105–112.
5. Горлачева Е. П., Афонин А. В. Рыбы // Ландшафтное и биологическое разнообразие бассейна реки Хилок: опыт изучения и управления / И. Ю. Мальчикова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 156–165.
6. Думова И. И. Экологические механизмы управления природопользованием в регионе с целью сохранения биоразнообразия // Проблемы региональной экологии: материалы II Всерос. конф. Вып. 8. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. С. 233–234.
7. Кирилук В. Е., Агафонов Г. М. Млекопитающие // Ландшафтное и биологическое разнообразие бассейна реки Хилок: опыт изучения и управления / И. Ю. Мальчикова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 64–73.
8. Корсун О. В., Гордеев С. Ю. Энтомофауна // Ландшафтное и биологическое разнообразие бассейна реки Хилок: опыт изучения и управления / И. Ю. Мальчикова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 49–60.
9. Кoryтный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. 163 с.
10. Ландшафтное и биологическое разнообразие бассейна реки Хилок: опыт изучения и управления / И. Ю. Мальчикова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 308 с.
11. Малков Е. Э. Орнитофауна // Ландшафтное и биологическое разнообразие бассейна реки Хилок: опыт изучения и управления / И. Ю. Мальчикова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 60–64.
12. Мальчикова И. Ю. Ландшафтная структура и некоторые особенности биологического разнообразия на  $\gamma$ -уровне // Ландшафтное и биологическое разнообразие бассейна реки Хилок: опыт изучения и управления / И. Ю. Мальчикова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. С. 7–20.
13. Михеев И. Е. **Охраняемые виды животных. Сохранение биоразнообразия // Экологическое зонирование Байкальской природной территории (материалы по буферной экологической зоне в границах Читинской области): отчет о НИР / рук-ль В. Ф. Задорожный. Чита: Фонды ЧИПР СО РАН, 2000а. С. 139–145.**
14. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. М.: Мысль, 1978. 295 с.
15. Рудский В. В. Охраняемые природные территории в региональном природопользовании (географические аспекты) // Проблемы региональной экологии: материалы II Всерос. конф. Вып. 8. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. С. 242–244.
16. Стратегия землепользования в бассейне реки Хилок / И. Ю. Мальчикова [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. 160 с.
17. Mac Arthur R. H., Wilson E. O. Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, N.J., 1967. 648 p.
18. Indicative Map of Pan-European Ecological Network for Central and Eastern Europe, 2003. 28 p.



УДК 595.789  
ББК Е691.892

С. Ю. Гордеев

### Распределение дневных бабочек (Lepidoptera, Diurna) в Верхнеамурском Среднегорье

На основе количественных учетов дневных бабочек, проведенных за четыре года во всех высотных поясах центральной и южной части Восточного Забайкалья, составлена классификация видов по сходству их биотопического распределения. Выяснено, что около 80 % забайкальских Diurna связано с лесостепными и лугово-лесными межгорно-низкогорными и среднегорными естественными ландшафтами. Доля типично-таежных и высокогорных видов, а также приуроченных к степям, застроенным и деградированным территориям, незначительна. Всего в пределах исследованного региона, в ходе учётов, отмечено 155 видов дневных бабочек.

**Ключевые слова:** Верхнеамурское среднегорье, Восточное Забайкалье, дневные чешуекрылые, тип преференции.

S. Yu. Gordeev

### Spatial Distribution of Butterflies (Lepidoptera, Diurna) in Verkhneamurskoye Srednegorye

The butterfly fauna of altitude zones of the central and southern parts of the Eastern Transbaikalia was studied using quantitative counts during four years. According to the results of the study, a classification of butterfly species reflecting their distribution in different biotopes was formed. About 80 % of Transbaikalian Diurna are associated with forest-steppes and meadow-forested boreomontane landscapes up to 800–1000 meters. The share of typically taiga, high mountain and steppe species and those inhabiting built up areas and degraded lands is comparatively small. In total 155 butterfly (Diurna) species were recorded in the study area.

**Key words:** Verkhneamurskoye Srednegorye, Eastern Transbaikalia, butterflies, preference type.

Верхнеамурское среднегорье занимает центральную и южную часть Восточного Забайкалья. В качестве самостоятельной природной провинции «Верхнеамурское лесостепное и таежное среднегорье» выделено Л. И. Мухиной и др. [12]. Фаунистические и в меньшей степени экологические исследования дневных бабочек проводились в этих местах с середины девятнадцатого века [1; 2; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 17; 18; 19 и некоторые др.]. Однако среди опубликованных работ по Diurna Забайкалья, основанных на количественных учетах, чрезвычайно мало. Среди них публикация по населению дневных чешуекрылых лесостепных ландшафтов нижнего течения р. Нерча [14], где автором указано распределение Diurna по шести местообитаниям во второй половине лета, и данные исследований населения дневных бабочек в семи местообитаниях на юго-восточной окраине провинции [1]. В предлагаемой статье рассмотрено пространственное распределение видов Diurna в пределах всех высотных поясов этого региона.

**Материалы и методы.** Основой для работы послужили данные количественных учетов, проведенные автором в Восточном Забайкалье в период 2000–2003 гг., и фаунистические сборы Diurna в 1997–2004 гг. Учеты дневных бабочек проведены в окрестностях Читы, в урочищах долинных степных, лесолуговых, межпадевых, склоновых, степных и лесных ландшафтов; около пос. Лесной Городок, в склоновых лесных, межпадевых, долинных лесолуговых и степных ландшафтах; близ с. Ундино-Поселье в долинных лугово-лесных, межпадевых, склоновых степных и лесных ландшафтах; в окрестностях пос. Кыра,

в долинных лугово-степных и склоновых степных ландшафтах. Кроме того, бабочек подсчитывали в Сохондинском заповеднике, недалеко от кордона Букукун, в долинных лугово-лесных, склоновых степных ландшафтах лесостепного пояса; в районе зимовья Ернистый, в склоновых горных лесах нижней и верхней части пояса тайги; около зимовья Верхний Букукун в лиственнично-кедровых рединах подгольцового пояса и вышерасположенных дриадово-травянистых каменистых тундрах гольцового пояса. Всего за это время обследовано 55 местообитаний в ранге ландшафтного урочища. С учетом в них пройдено около 2500 км. Для оценки численности использована методика подсчета на трансектах [20; 21] с модификацией Ю. П. Малкова [11]. Для уточнения характерных местообитаний отдельных видов *Diurna* просмотрены коллекции Института систематики и экологии СО РАН, Сохондинского заповедника, кафедры зоологии Забайкальского государственного гуманитарного педагогического университета и лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. При описании размещения дневных чешуекрылых по местообитаниям на территории Восточного Забайкалья использован один из методов кластерного анализа [15; 16], в котором по исходной матрице коэффициентов связи виды объединяются в группы по наибольшему сходству, что автоматически приводит к минимальному сходству между ними. В качестве меры сходства использован нецентрированный коэффициент линейной корреляции. Результаты первого разбиения обычно трактуются как типы преференции. В последующем они разбиваются до тех пор, пока их можно маркировать определенными факторами среды. Важно указать, что окончательная иерархическая схема отличается от результатов автоматического разбиения, поскольку из выделенных программой классов учитываются только те, которые удастся объяснить различием в факторах среды или их сочетанием. Недостаточность формального машинного разделения связана с низкой достоверностью показателей обилия редких видов животных и частными незакономерными выплесками численности, что искажает представления о предпочтении животными тех или иных местообитаний. В связи с этим отдельные виды переносятся в хорошо интерпретируемые группы, исходя из общих представлений по их распределению. Таким образом, полученная идеализированная схема дает общие представления о факторах среды, определяющих различия в распределении животных в пределах конкретного региона. При ее чтении следует учитывать, что термин «предпочитающие» на самом деле соответствует понятию «имеющие максимальное перекрытие в зонах предпочтения» [13]. Обработка данных выполнена с использованием программного обеспечения банка данных лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН.

### Классификация видов по сходству распределения

**1. Межгорно-низкогорный лугово-степной тип преференции.** Виды, предпочитающие межгорно-низкогорные открытые и мозаичные местообитания (*Erynnis popoviana*, *Pyrgus speyeri*, *Hesperia florinda*, *Colias chrysotheme*, *Melitaea didymoides*, *M. cinxia*, *Hipparchia autonoe*, *Satyrus ferula*, *Thersamonolycaena violaceus*, *Maculinea arion*, *Lycaeides lucifer*), особенно рудеральные (*Synchlora callidice*, *Aricia chinensis*).

1.1. Межгорно-низкогорные закустаренные местообитания (*Thecla betulae*, *Nordmannia prunoides*, *N. latior*), особенно ильмовники – заросли *Ulmus pumila* (*Nordmannia w-album*).

### **2. Межгорно-низкогорный лесостепной тип преференции.**

2.1. Виды, предпочитающие мозаичные местообитания (*Erynnis tages*, *Ochlodes sylvanus*, *Aporia crataegi*, *Nymphalis vaualbum*, *N. xanthomelas*, *Vanessa cardui*, *Inachis io*, *Maculinea teleius*), преимущественно:

2.1.1. Луга и степи (*Pyrgus malvae*, *Carterocephalus argyrostigma*, *Thymelicus lineola*, *Fabriciana vorax*, *Hyponephele lycaon*, *Lycaena phlaeas*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus icarus*), особенно:

- остепненные луговые склоны (*Mellicta menetriesi*, *Melitaea sutschana*, *M. phoebe*);
- мезофитные луга (*Pyrgus maculatus*, *Leptidea amurensis*, *Colias hyale*, *Aglais urticae*, *Minois dryas*, *Fabriciana adippe*, *Lycaeides subsolanus*);

– пойменные перелески (*Neptis rivularis*, *Coenonympha oedippus*, *Aphantopus hyperantus*, *Everes argiades*);

– степи и осоковые луга (*Triphysa nervosa*, *Coenonympha amaryllis*).

2.2. Предгорно-низкогорные луга, чередующиеся с мелколиственно-лиственничными перелесками (*Euchloe creusa*, *Colias viluensis*, *Euphydryas maturna*, *Clossiana selene*, *Clossiana oscarus*, *Erebia ligea*).

2.3. Сухие низкогорные степи южных экспозиций (*Syrichthus cribrellum*, *Boeberia parmenio*, *Oeneis nanna*, *Polyommatus erotides*), особенно:

– петрофитные склоны с толстянковыми Crassulaceae (*Parnassius nomion*, *Tongeia fischeri*, *Scolitantides orion*);

– в сочетании с разреженными сосняками (*Oeneis urda*).

2.4. Виды, предпочитающие влажные пойменные луга (*Heteropterus morpheus*, *Mellicta plotina*, *Aricia allous*).

2.5. Виды, предпочитающие пойменные луга долин и падей восточной части региона (*Pyrgus schansiensis*, *Plebejus argus*), особенно закустаренные (*Apatura metis*, *Kirinia epimenides*):

– низкокустарниковые (*Niphanda fusca*) с цветущей таволгой *Spiraea* и сорбарией *Sorbaria* (*Damora sagana*, *Brenthis daphne*);

– высококустарниковые с яблоней *Malus*, черемухой *Padus* (*Fixsenia herzi*, *F. pruni*).

**3. Среднегорный лесостепной тип преференции.** Виды, предпочитающие остепненные луга вершин сопок (*Papilio machaon*, *Euphydryas davidi*, *Melitaea romanovi*, *Clossiana tritonia*, *Pseudophilotes vicrama*).

**4. Межгорно-среднегорный лугово-лесной тип преференции.**

4.1. Виды, предпочитающие мозаичные межгорно-низкогорные местообитания, преимущественно:

– долинные луговые и остепненные участки в смешанных лесах (*Colias heos*, *Clossiana selenis*, *Coenonympha glycerion*, *Heodes virgaureae*, *Glaucopsyche lycormas*, *Albulina orbitulus*, *Cyanirus semiargus*);

– влажные луга (*Brenthis ino*, *Eumedonia eumedon*).

4.2. Виды, предпочитающие долинные среднегорные луга-перелески Хэнтэй-Чикойского нагорья, особенно луга:

– мезофитные (*Parnassius apollo*, *Parnassius tenedius*, *Mellicta ambigua*, *Melitaea dimamina*, *Melitaea arcesia*, *Argynnis aglaja*, *Erebia medusa*, *Thersamonolycaena dispar*, *Polyommatus amanda*);

– заболоченные пойменные (*Oeneis sculda*, *Mellicta britomartis*, *Lycaena helle*, *Cupido minimus*);

– суходольные (*Melitaea latonigena*);

– каменистые остепненные участки с камнеломкой *Saxiphraga* (*Argiades glandon*).

4.3. Виды, предпочитающие склоновые открытые места в среднегорных таежных лесах Хэнтэй-Чикойского нагорья (*Colias palaeno*, *C. tyche*, *Euphydryas intermedia*, *Proclostiana eunomia*, *Clossiana angarensis*, *C. euphrosyne*, *C. thore*, *Clossiana titania*, *C. freija*, *Erebia embla*, *Celastrina argiolus*, *C. fedoseevi*), и кроме того:

– разреженные мелколиственные леса нижнего пояса тайги (*Carterocephalus palaemon*, *C. silvicolus*, *Pieris napi*, *Araschnia levana*, *Coenonympha hero*);

– межгорные и низкогорно-среднегорные леса и перелески региона (*Leptidea morsei*, *Polygonia c-album*, *Nymphalis antiopa*, *Argynnis raphia*, *Erebia neriene*, *E. cyclopia*, *Oeneis magna*, *Callophris rubi*, *Ahlbergia frivaldszkyi*, *Vacciniina optilete*).

4.4. Предгорно-низкогорные разреженные мелколиственные леса восточной части региона (*Apatura iris*, *A. ilia*, *Limnitis populi*, *L. sydyi*, *L. helmanni*, *Neptis sappho*, *N. tshetverikovi*).

- 4.5. Среднегорные разреженные смешанные леса восточной части региона, особенно:  
 – лиственнично-березовые (*Lopinga achine*);  
 – березово-лиственничные леса (*Crebeta deidamia*).

**5. Среднегорный каменисто-лесной тип преференции.** Виды, предпочитающие каменистые россыпи (курумники) среди лесов и редколесий с барбарисом *Berberis sibirica* (*Aporia hippia*).

**6. Среднегорный редколесный тип преференции.** Виды, предпочитающие среднегорные редколесья с лугами и ерниками (*Pyrgus centaureae*, *Euphydryas aurinia*, *Issoria eugenia*, *Lasiommata petropolitana*, *Erebia edda*).

**7. Высокогорный каменисто-тундровый тип преференции.** Виды, предпочитающие каменисто-дриадовые тундры (*Erebia rossi*, *E. dabanensis*, *E. anyuica*, *E. fletcheri*), особенно крупнокаменистые развалы по склонам южной экспозиции (*Oeneis tunga*).

**8. Селитебный тип преференции.** Виды, предпочитающие города и поселки (*Pieris brassicae*, *P. rapae*, *Pontia edusa*, *P. chloridice*).

**Результаты и их обсуждение.** В пределах Верхнеамурского среднегорья при учетах отмечено 158 видов бабочек (83 % известной фауны *Diurna* региона). Из них 17 предпочитают межгорно-низкогорные лугово-степные ландшафты степного пояса, причем *Erynnis poroviana*, *Melitaea didymoides*, *Satyrus ferula*, *Thersamonolycaena violaceus* найдены только здесь. Первый из них в Восточном Забайкалье не проходит севернее широты 50 град. 40 мин (устье р. Борзя и, возможно, до ст. Оловянная), а *Melitaea didymoides* – 51 град. 25 мин (нижнее течение р. Онон).

В межгорно-низкогорный лесостепной тип преференции лесостепного горного пояса центральной и западной части региона вошло 58 видов дневных чешуекрылых, значительная часть которых (30 видов) сформирована лугово-степными формами (*Erynnis tages*, *Thymelicus lineola*, *Fabriciana adippe*, *Hyponphele lycan* и др.), а также лугово-лесными (*Ochlodes sylvanus*, *Neptis rivularis*, *Coenonympha oedippus*, *Aricia allous* и др.). Кроме того, выделяются группы степных видов (*Triphysa nervosa*, *Coenonympha amaryllis*, *Tongeia fischeri* и др.), луговых (*Pyrgus maculatus*, *Heteropterus morpheus*, *Plebejus subsolanus*), лесных видов (*Nymphalis vaualbum*, *N. xanthomelas*) и повсеместно встречающихся (*Aporia crataegi*, *Vanessa cardui* и др.). Все они обнаружены и в других поясах. При этом виды с предпочтением межгорных лесостепных пространств восточной части региона (9 видов) либо не отмечены в Восточном Забайкалье западнее нижнего течения р. Онон, Шилка, Нерча (*Pyrgus schansiensis*, *Damora sagana*, *Kirinia epimenides*, *Fixsenia herzi*, *Niphanda fusca*), либо западнее встречаются значительно реже (*Brenthis daphne*, *Fixsenia pruni*). Повидимому, это обусловлено климатическими различиями участков, т. к. известные кормовые растения отдельных из этих видов произрастают и западнее. Так, даурская яблоня – кормовое растение *Fixsenia herzi* обычно и под Читой.

Из 5 видов, предпочитающих открытые суходольные ландшафты среднегорных вершин: *Melitaea romanovi*, *Clossiana tritonia*, *Pseudophilotes vicrama* – встречаются либо обычны только в этом местообитании (северо-западная окраина региона). Первый вид на юго-восточной окраине Восточного Забайкалья в пределах степной зоны занимает сухостепные равнины и горные склоны [1; 3].

Межгорно-среднегорный лугово-лесной тип преференции центральной и западной части региона характерен для одной третьей части видового состава исследуемого региона (60 видов). Из них исключительно в лугово-лесных местообитаниях Хэнтэй-Чикойского нагорья встречаются *Pieris napi*, *Euphydryas intermedia*, *Melitaea latonigena*, *Argiades glandon*, а подавляющая часть Забайкальских *Apaturinae* и *Limenitinae*, подобно вышеотмеченным лесостепным неморальным видам, наиболее обильна до верхнего течения Шилки и ее притоков – Она и Нерчи. Исключительно в мелколиственных предгорных лесах восточной части региона встречается лишь *Limenitis helmanni*. Остальные распространены значительно шире, в том числе *Limenitis sydyi*, немногочисленные особи которого отмечены и в низ-

когорных мелколиственных лесах близ города Читы. В каменисто-лесной среднегорный тип преференции включен единственный вид *Aporia hippia*, поскольку его гусеницы развиваются только на барбарисе. Высокогорный редколесный тип преференции характерен для 5 видов, из которых только здесь отмечен *Lasiommata petropolitana*. Остальные в пределах Хэнтэй-Чикойского нагорья встречаются и ниже. Из видов, предпочитающих каменистые тундры (5 видов), стенотопны *Erebia dabanensis*, *E. anyuica*, *Oeneis tunga* (близкий вид – *O. melissa* не отмечен на маршрутах, но придерживается тех же местообитаний), а *Erebia rossi*, *E. fletcheri* встречаются также и в таежном поясе. Селитебный тип преференции характерен для 4 видов, из которых с культурными ландшафтами наиболее тесно связан *Pieris rapae*.

Автор искренне признателен Ю. С. Равкину и В. В. Дубатолову за помощь в интерпретации результатов анализа; также В. В. Дубатолову за проверку правильности видового определения и биотопической приуроченности *Diurna* и Л. В. Писаревской за помощь в обработке материала.

### Список литературы

1. Дубатолов В. В., Костерин О. Э. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) международного заповедника «Даурия» // Насекомые Даурии и сопредельных территорий. Новосибирск, 1999. Вып. 2. С. 138–194.
2. Дубатолов В. В., Костерин О. Э. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) Приаргунья // Насекомые Даурии и сопредельных территорий. Новосибирск, 1999. Вып. 2. С. 195–221.
3. Дубатолов В. В. Шашечница Романова *Melitaea romanovi* // Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Животные. Чита, 2000. С. 173–174.
4. Дубатолов В. В., Гордеев С. Ю. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) Приаргунья. Сообщ. 2. Весенний аспект // Животный мир Дальнего Востока. Благовещенск, 2002. Вып. 4. С. 123–136.
5. Дубатолов В. В. Новые находки неморальных видов насекомых из отрядов Diptera, Coleoptera, Neuroptera, Mecoptera, Lepidoptera в Приаргунье (Читинская область) и их возможное зоогеографическое значение / В. В. Дубатолов [и др.] // Евразийский энтомологический журн., 2003. Т. 2. Вып. 3. С. 167–180.
6. Дубатолов В. В. DIURNA – дневные чешуекрылые / В. В. Дубатолов [и др.] // Биоразнообразие Сохондинского заповедника. Членистоногие. Новосибирск; Чита, 2004. С. 242–277.
7. Костюк И. Ю., Будашкин Ю. И., Головушкин М. И. Чешуекрылые заповедника «Даурский» (аннотированный список видов). Киев, 1994. С. 16–18.
8. Куренцов А. И. Зоогеография Приамурья. М.; Л., 1965. С. 8–128.
9. Куренцов А. И. Булавоусые чешуекрылые Дальнего Востока СССР. (Определитель). Л.: Наука. Лен. отделение, 1970. 163 с.
10. Куренцов А. И. Зоология Дальнего Востока СССР на примере распространения чешуекрылых – Rhopalocera. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1974. 157 с.
11. Малков Ю. П. К методике учета булавоусых чешуекрылых // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. Горно-Алтайск, 1994. С. 33–36.
12. Мухина Л. И. Природное районирование / Л. И. Мухина [и др.] // Предбайкалье и Забайкалье. М.: Наука, 1965. С. 323–336.
13. Равкин Ю. С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны (Западная и Средняя Сибирь). Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1984. 264 с.
14. Сергеев М. Г. Особенности населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) горно-лесостепных ландшафтов Верхнего и Среднего Приамурья // Изв. СО РАН СССР. Сер. биол. наук. 1988. С. 12–17.
15. Трофимов В. А. Модели и методы качественного и факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск, 1976. С. 24–36.
16. Трофимов В. А., Куперштох В. Л., Равкин Ю. С. К проблеме выявления пространственно-типологической структуры сообществ // Проблемы зоогеографии и истории фауны. Новосибирск, 1980. С. 41–58.
17. Чиколовец В. В. К изучению видового состава булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Восточного Забайкалья // Чешуекрылые Забайкалья: труды заповедника «Даурский». Киев: Ин-т зоологии НАН Украины, 1994. Вып. 2. С. 73–78.

18. Bremer O. Lepidopteren Ostsibiriens, insbesondere des Amur-Landes, gesammelt von Herren G. Radde, R. Maack und P. Wulfius // Mem. Acad. Sci. St-Petersb., 1864. 104 p.
19. Graeser L. Betrage zur Kenntnes der Lepidopteren Fauna des Amurgebietes // Deutsch. Ent. Zeitschr., Iris. 1888. Bd 32. P. 33–153.
20. Pollard E. A method for assessing changes in the abundance of butterflies // Biol. Coserrv. 1977. Vol. 12, № 2. P. 115–134.
21. Yamomoto M. Notes on the methods of belt transect census of butterflies // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. V1. Zool. 1975. Vol. 20. №1. P. 93–116.

УДК 616.15  
ББК Р 410

*Л. А. Забродина,  
Е. В. Альфонсова*

### **Роль экспериментального лактат-ацидоза в развитии ДВС-синдрома и нарушений структурной организации миокарда<sup>1</sup>**

В статье представлены данные о некоторых механизмах развития ДВС-синдрома и морфологии миокарда при экспериментальном лактат-ацидозе. Было проведено несколько серий опытов, в которых создавали ацидоз различной глубины (от pH 7,2 до pH 6,5) и продолжительности (от 30 до 180 мин). Показано, что сдвиг pH до 7,2 и ниже приводит к развитию ДВС-синдрома. По данным электронной микроскопии, в кардиомиоцитах выявляются признаки митохондриальной дисфункции. При pH 7,1 обнаруженные изменения следует трактовать как «необратимые», «очаговые повреждения». Сдвиг pH до 7,0 и ниже приводит к дистрофии, некробиозу клеток и развитию острого инфаркта миокарда.

**Ключевые слова:** лактат, ацидоз, ДВС-синдром, морфология миокарда.

*L. A. Zabrodyna,  
E. V. Alfonsova*

### **The Role of Experimental Lactat-aAcidosis in the Development of DIC-Syndrome and Disorders of Structural Organization of Myocardium**

The article contains data on the regularities of the development of DIC-syndrome and also disorders of structural organization of myocardium. Metabolic acidosis, caused in the experiment on 42 animals (cats) by intravenous injection 3 % a lactate acid in up to a pH level 7,2–6,5 and duration up to 15–180 min. Acidosis causes the development of DIC-syndrome. According to the data of electronic microscopy characteristics mitochondrial dysfunction is revealed. At the pH 7,1 and the duration of more than 60–100 minutes the discovered changes in cardiac hystiocytes should be interpreted as “irreversible”, “focal injuries” of myocardium. The pH-displacement to 7,0 leads to the dystrophy and necrobiosis of cardiac hystiocytes. Further the pH-displacement to 6,9 leads to the development of acute myocardial infarction in the phase of necrosis.

**Key words:** acidosis, lactate, DIC-syndrome, morphology, myocardium.

Одним из важных повреждающих факторов метаболизма является молочная кислота (МК), приводящая к развитию лактат-ацидоза (ЛА), впервые описанного Нускабе (1961). Молочная кислота представляет собой конечный продукт гликолиза и образуется в результате восстановления пировиноградной кислоты. Общая продукция МК организмом взрослого человека около 1300–1500 ммоль/сут. При физической нагрузке продукция

<sup>1</sup> Исследования поддержаны грантом ГК №П1080 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

лактата может увеличиваться в тысячи раз. В обычных условиях большая ее часть подвергается метаболическим превращениям в печени, а также в почках, миокарде и других органах. В то же время скелетные мышцы способны одновременно продуцировать и утилизировать МК (А. Л. Тверской, 1981). Накопление молочной кислоты, известной в качестве крупного донора протонов, изменяет гемостатические и реологические свойства крови, усиливает гипоксию тканей и уменьшает функцию энергообразования в клетках, вследствие разобщения гликолиза и цикла Кребса, снижает ресинтез АТФ и ведет к увеличению энтропии в организме [1; 2, 4; 5; 6; 13; 15; 17; 18; 19; 20].

Целью работы явилось изучение механизмов развития сдвигов в системе гемостаза и морфологии миокарда при экспериментальном лактат-ацидозе.

**Материалы и методы.** Исследования проведены на беспородных животных (47 кошках). Лактат-ацидоз создавали введением 3 % раствора молочной кислоты в изотоническом растворе NaCl в бедренную вену под гексеналовым наркозом. Различный сдвиг pH в кислую сторону достигали дозированным капельным введением лактата обычно 20–38 капель в мин, и через каждые пять минут забирались порции крови для определения сдвига pH на pH-метре ЛПУ – 340. Было проведено несколько серий опытов, в которых создавали ацидоз различной глубины (от pH 7,2 до pH 6,5) и продолжительности (от 30 до 180 мин). Пробы крови для исследования показателей гемостаза брали до и после введения молочной кислоты из бедренной артерии в силиконированные пробирки, содержащие 3,8 % цитрат натрия, так, чтобы конечное соотношение цитрата и крови составляло 1:9. Для получения плазмы кровь центрифугировали в течение 10 мин в центрифуге ЦЛК1 при 1500 об/мин, а плазму, богатую тромбоцитами, для изучения дзета-потенциала и агрегации – при 1000 об/мин. Определение электрокинетической подвижности тромбоцитов проводили в камере Н. А. Abramson (1928) модификации В. В. Альфонсова (1977). Для проведения гистологических и гистохимических исследований кусочки тканей сердца размером 0,5–1,0 см фиксировались в 10 % забуференном нейтральном растворе формальдегида (pH 7,0) при температуре 18–20 °С в течение 24–48 ч. Были использованы методы окрашивания морфологического материала: гематоксилин-эозином, гематоксилин-пикрофуксином по Ван-Гизон, гематоксилином Вейгерта в модификации Харта, импрегнация азотнокислым серебром по Футу. Для изучения ультраструктуры миокарда использовались методы электронной микроскопии. Статистическая обработка материала проводилась на ПЭВМ Pentium 5 с использованием пакета программ Microsoft Excel 2002 для операционной системы Windows XP. Достоверность различий показателей в группах оценивали по величине t-критерия Стьюдента. В работе с экспериментальными животными были соблюдены требования, изложенные в «Методических рекомендациях по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» от 1985 г.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что молочная кислота в опытах *in vitro* оказывает выраженное влияние на систему свертывания крови. Сдвиг pH в кислую сторону как в плазме, так и в цельной крови приводит к двухфазным изменениям гемокоагуляции. По мере подкисления плазмы от 7,4 до 7,22...7,10 скорость образования фибринового сгустка увеличивается. Дальнейший сдвиг реакции среды в кислую сторону приводит к замедлению свертываемости крови, и при pH 6,5 сгусток не образуется. Активность факторов, входящих в протромбиновый комплекс, наиболее устойчива к сдвигу pH в кислую сторону. VII фактор проявляет оптимальную активность при pH 7,40–7,22, дальнейшее подкисление среды приводит к быстрой его инактивации. Тромбиновое время в присутствии различных концентраций молочной кислоты также претерпевает двухфазные изменения. В малых дозах (до 7,8 ммоль/л) лактат укорачивает время перехода фибриногена в фибрин за счет связывания естественных антикоагулянтов, в больших (17,0 ммоль/л) – блокирует формирование фибрина в связи с нарушениями полимеризации фибрин – мономера (табл. 1).

В цельной крови действие лактата проявляется иначе, чем в плазме. Под влиянием малых доз лактата время свертывания крови укорачивается значительно, чем плазмы, а при больших (17 ммоль/л) – несколько удлиняется. Это связано с участием форменных элементов как в процессах гемокоагуляции, так и в поддержании кислотно-основного равновесия.

Таблица 1

Влияние различных концентраций молочной кислоты на свертывание плазмы и фибринолиз (M±m)

Исследуемые показатели n=8	Конт-роль	Концентрация лактата в плазме в моль/л				
		2,5	4,0	5,95	7,77	17,0
Время рекальцификации	130,0 ± 3,5	127 ± 3,2	120 ± 3,6*	124 ± 4,8	154 ± 10,0*	Нет сгустка
Протромбиновое время	14,0 ± 0,9	14 ± 0,95	14 ± 0,90	15 ± 1,05	17 ± 1,5	28 ± 5,0*
Фактор VII	30,0 ± 1,5	30 ± 1,8	30 ± 1,9	37 ± 2,5*	48 ± 3,1**	Нет сгустка
Тромбиновое время	19 ± 1,2	15 ± 0,8**	13 ± 0,72***	13 ± 0,82***	14 ± 1,0**	30 ± 3,1*
Тромбиновое время гепаринизированной плазмы	98 ± 16	26 ± 16**	18 ± 12***	15 ± 13***	15 ± 13**	28 ± 22*
Фибринолиз	38 ± 1,8	41 ± 2,0	43 ± 2,0*	47 ± 1,8**	52 ± 2,1***	78 ± 4,5***
pH	7,55 ± 0,05	7,35 ± 0,08**	7,22 ± 0,10**	7,10 ± 0,15**	6,85 ± 0,20**	5,9 ± 0,31***

Примечание: \* - p < 0,05, \*\* - p < 0,01, \*\*\*- p < 0,001 – различия достоверны между контролем и опытом.

Сдвиг pH среды в кислую сторону оказывает влияние на агрегацию тромбоцитов. Анализ агрегации кровяных пластинок при различных значениях pH (7,50; 7,4; 7,34; 7,2; 7,18; 6,92; 6,8; 6,50; 6,11) позволил прийти к заключению, что при подкислении плазмы этот процесс нарушается (рис. 1; 2).

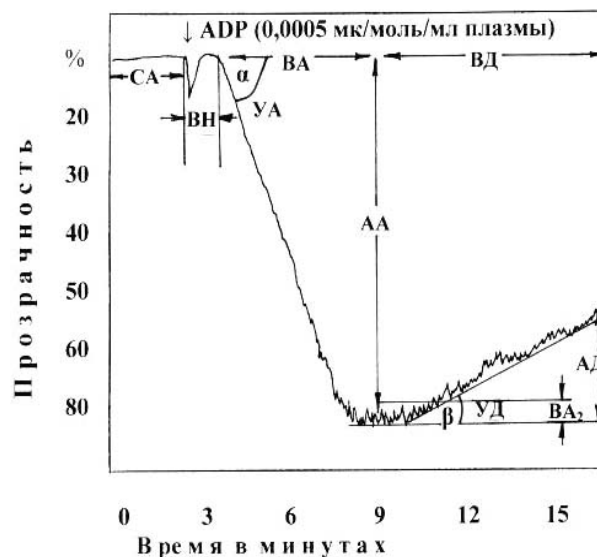


Рис. 1. Методика анализа кривой агрегации тромбоцитов:

СА – спонтанная агрегация (без добавления агрегирующего агента в пробу), наличие или отсутствие (градусы); BH – время начала агрегации (с) (время с момента внесения в исследуемую пробу агрегирующего агента до начала падения оптической плотности суспензии форменных элементов); UA – α, угол наклона агрегации (градусы); VA – время агрегации (с); AA – амплитуда агрегации (степень максимального падения оптической плотности), выраженная в процентах или в мм; VA<sub>2</sub> – величина агрегатов (мм); UD – β, угол наклона дезагрегации (обратный процесс, направленный на восстановление оптической плотности суспензии кровяных клеток); VD – время дезагрегации (с); AD – амплитуда дезагрегации (мм)



При рН крови 7,34 в отдельных случаях появлялась спонтанная агрегация тромбоцитов, угол которой, по средним данным, составил  $2,5^\circ$ , при этом время начала агрегации после внесения АДФ увеличивалось, но не достоверно. При сдвиге рН до 7,2 во всех опытах была обнаружена спонтанная агрегация тромбоцитов, действие же АДФ проявлялось в 1,5 раза слабее, чем в контроле, процесс агрегации становился бесконечным, дезагрегация отсутствовала. Дальнейшее подкисление среды приводило к более выраженным изменениям агрегации кровяных пластинок. При рН 6,92 угол спонтанной агрегации возрастал до  $11,3^\circ$  ( $p < 0,2$ ), при рН 6,50 до  $16^\circ$  ( $p < 0,05$ ), а при рН 6,11 до  $21,8^\circ$  ( $p < 0,05$ ) (рис. 2). Обратимость процесса агрегации тромбоцитов при подкислении среды исчезает, что приводит к образованию стабильных конгломератов кровяных пластинок и активации гемокоагуляционных механизмов. Данный феномен, вероятно, связан с уменьшением  $\zeta$ -потенциала тромбоцитов, так как избыток протонов в пробе понижает степень диссоциации карбоксильных групп остатков сиаловых кислот и уменьшает величину электростатического заряда клеток, способствуя неспецифическому взаимодействию и склеиванию кровяных пластинок. Можно предположить, что подобные явления протекают и в целостном организме при ацидозе. Подтверждением этого является значительное уменьшение числа тромбоцитов в общей циркуляции при сдвиге рН в кислую сторону.

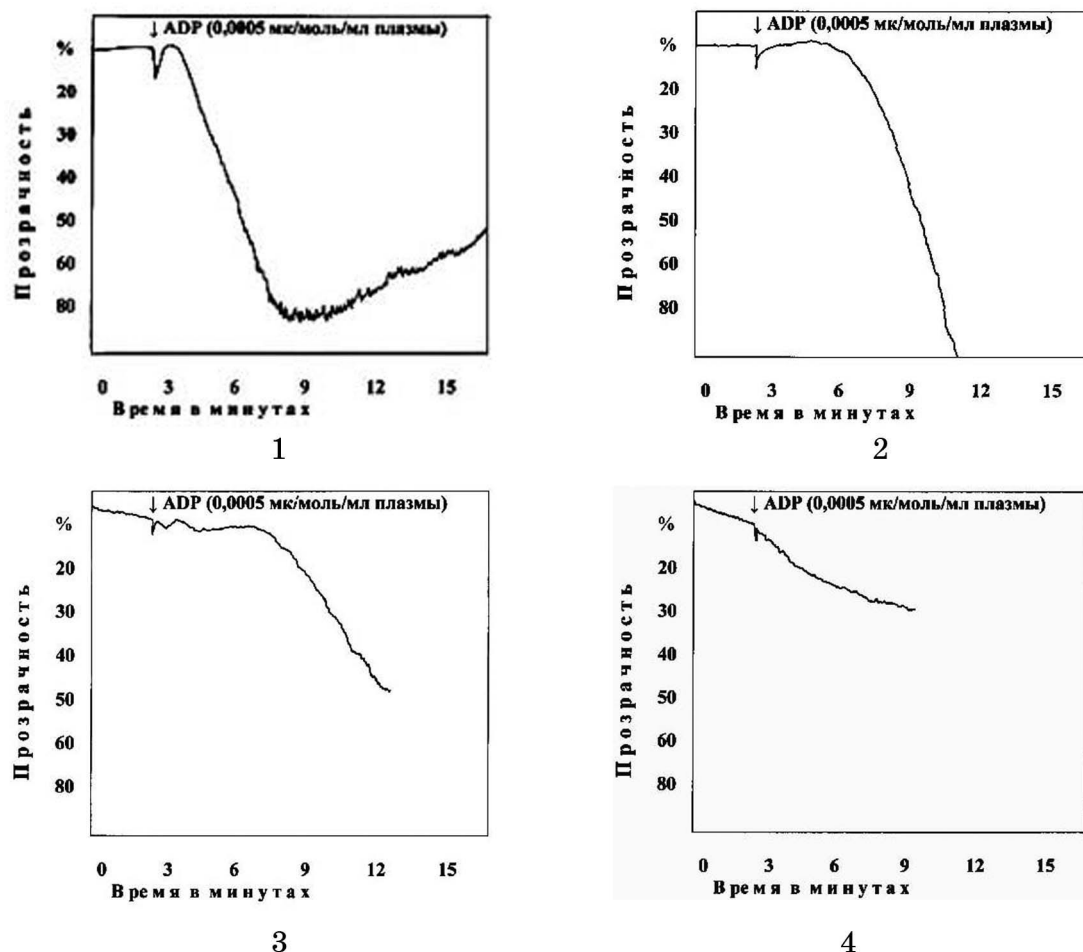


Рис. 2. Агрегация тромбоцитов под влиянием различных концентраций молочной кислоты: 1 – кривая агрегации тромбоцитов при рН крови 7,4 (контроль); 2 – кривая агрегации тромбоцитов при рН крови 7,2 (опыт); 3 – кривая агрегации тромбоцитов при рН крови 6,8 (опыт); 4 – кривая агрегации тромбоцитов при рН крови 6,5 (опыт)

Таким образом, гиперкоагуляция, возникающая при сдвиге рН в кислую сторону, связана с рядом факторов: инактивацией антитромбинов, увеличением активности плазменных факторов, более быстрой полимеризацией фибрина, спонтанной агрегацией, нарушением процессов дезагрегации и понижением электрокинетического потенциала тромбоцитов.

Внутривенное введение 4 % раствора лактата приводит к выраженному ацидозу (рН – 7,1), падению щелочного резерва и уровня кислорода в крови. На фоне изменения внутренней среды организма происходит резкая активация свертываемости крови – время рекальцификации укорачивается почти вдвое. Протромбиновое время обычной плазмы и плазмы с низким содержанием V и VII факторов практически не изменяется, активность антигемофильного глобулина возрастает. Ацидоз сопровождается устойчивым падением уровня фибриногена. В то же время лизис эуглобулинов в течение опыта остается замедленным. Снижение концентрации фибриногена и появление в крови фибриногена В заставляет предположить, что введение больших доз лактата сопровождается внутрисосудистым свертыванием крови (табл. 2). Все обнаруженные факты объясняются, главным образом, сдвигом рН в кислую сторону и снижением щелочного резерва крови, так как колебания уровня кислорода в наших опытах были незначительными.

Таблица 2

**Влияние внутривенного введения 4 % раствора молочной кислоты на свертывание, фибринолиз и некоторые физико-химические показатели крови (M±m)**

Исследуемые показатели n=8	До инъекции	На фоне инъекции	После инъекции	
			через 10 мин	через 60 мин
рН пробы	7,35 ± 0,043	7,07 ± 0,02***	7,23 ± 0,03***	7,29 ± 0,02
Время рекальцификации (с)	121 ± 5,2	65 ± 4,1***	82 ± 7,0**	120 ± 6,0
Фактор V (с)	19 ± 0,85	20 ± 0,9	22 ± 1,2	23 ± 2,0
Фактор VII (с)	57 ± 2,6	54 ± 3,0	65 ± 3,0*	68 ± 3,5*
Фактор VIII (с)	17 ± 1,5	11 ± 1,5*	16 ± 2,0	17 ± 2,1
Фактор X (с)	22 ± 1,8	22 ± 1,6	22 ± 2,0	23 ± 1,8
Протромбиновое время (с)	15 ± 0,85	14 ± 0,76	14 ± 0,95	14 ± 1,3
Тромбиновое время (с)	36 ± 1,5	39 ± 0,9*	43 ± 0,1***	45 ± 0,7***
Фибриноген (мг%)	395 ± 17,8	346 ± 18*	364 ± 26,7	370 ± 28,9
Фибриноген В	–	+++	+++	+++
Эуглобулиновый фибринолиз (мин)	49 ± 2,2	51 ± 3,4	54 ± 3,1	58 ± 3,1*
Лактат (ммоль/л)	0,70 ± 0,034	1,49 ± 0,11***	1,02 ± 0,08*	0,74 ± 0,07*
Щелочной резерв (Мэкв/л)	110 ± 4,2	90 ± 5,0*	95 ± 5,5	105 ± 2,1
Кислород (об%)	17 ± 1,0	14 ± 1,2*	14 ± 1,2	16 ± 1,1

Примечание: \* - p < 0,05, \*\* - p < 0,01, \*\*\*- p < 0,001 – различия достоверны между контролем и опытом.

Появление прокоагулянтных соединений в кровотоке при сдвиге рН среды в кислую сторону во многом может быть обусловлено усилением агрегации тромбоцитов в результате уменьшения их отрицательного заряда [16]. Кровяные пластинки, полученные из крови правого предсердия, легочной артерии, левого предсердия и аорты, обладали неодинаковым ζ- потенциалом. Наибольшая величина ζ – потенциала тромбоцитов (14,633 мв) выявлена в крови правого предсердия, наименьшая (12,979 мв) – в аорте. На фоне ацидоза, вызванного внутривенным введением буферного раствора с рН 6,5 (10 мл/кг веса собаки), наблюдалось снижение электрокинетической подвижности пластинок: в правом предсердии на 15,7 %, в легочной артерии на 16,1 %, в левом предсердии на 9,9 % и в аорте на 15,4 % (p < 0,01). Сопоставляя эти данные с изменением концентрации водородных ионов при ацидозе, можно

прийти к заключению, что между уровнем рН и величиной  $\zeta$ -потенциала имеется прямая зависимость. Ацидоз, вероятно, приводит к снижению не только электрокинетического потенциала форменных элементов крови, но и сосудистой стенки, что должно сопровождаться адгезией пластинок к поверхности эндотелия. В связи с этим можно наблюдать два одновременно протекающих процесса: с одной стороны – нарушение микроциркуляции тромбоцитарными агрегатами, и с другой – снижение числа тромбоцитов за счет прилипания их к измененной внутренней поверхности крупных сосудов.

Морфологическое исследование тканей сердца позволило выявить целый ряд изменений в зависимости от глубины и продолжительности метаболического ацидоза. По данным электронной микроскопии, уже на протяжении первых 15 мин ацидоза при рН крови 7,2 изменяется конфигурация клеточной поверхности эндотелиальных клеток капилляров миокарда, резко увеличивается количество микропиноцитозных везикул, которые отрываются и попадают в просвет капилляров (рис. 3). В первую очередь изменяется структура митохондрий. В некоторых эндотелиоцитах митохондрии овоидной формы с плотным матриксом и несколько расширенными кристами, матрикс митохондрий резко просветлен, а кристы оказываются укороченными или полностью редуцированными. В ядрах эндотелиоцитов меняется структура кариоплазмы: ее гранулярные компоненты скапливаются преимущественно около внутреннего листка ядерной оболочки, перинуклеарное пространство расширяется. Часть эндотелиоцитов находится в состоянии отека: их наружные контуры сильно сглажены, а плазматическая мембрана на отдельных участках обнаруживает признаки деструкции. Дальнейший сдвиг рН до 7,0 продолжительностью 30 мин приводит к деструкции цитоплазматической мембраны эндотелиоцитов и выходу органелл в просвет капилляров, которые обладают, по-видимому, прокоагулянтной активностью. Прослеживается также отрыв от базальной мембраны, а в более поздние сроки – десквамация эндотелиоцитов (рис. 4). Отек, наиболее выраженный в перикапиллярных зонах по ходу мышечных волокон, обнаруживается уже на первых 30 мин ацидоза. При этом соединительнотканые клетки, которые обычно представляются вытянутыми, уплощенными элементами с темными ядрами и плохо контурирующейся цитоплазмой, набухают, цитоплазма их начинает выявляться, ядра несколько увеличиваются, в них четче вырисовывается хроматиновая структура и крупное ядрышко.

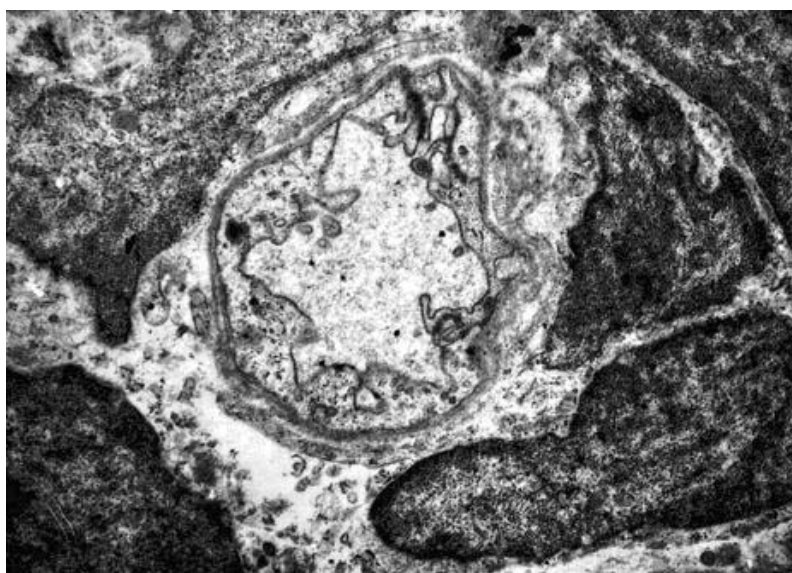
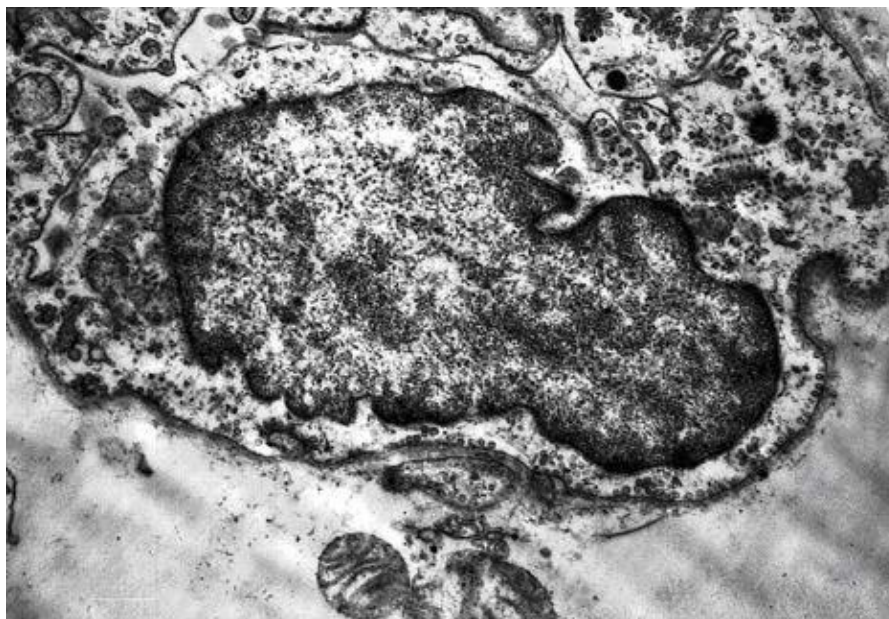


Рис 3. Сердце кошки при метаболическом ацидозе (рН крови 7,2, продолжительность 30 мин). Капилляр, окруженный перицитами. Цитоплазматические мембраны клеток соединительной ткани разрушены. Выраженная деформация цитоплазматической мембраны эндотелиоцита, образуются выросты или везикулы, которые отрываются и попадают в просвет капилляра. Перикапиллярный отек. Ув. 7000. Электронная микроскопия.



*Рис. 4.* Сердце кошки при метаболическом ацидозе (рН крови 7,0, продолжительность 60 мин). Ядерная оболочка размыта, отмечается маргинация хроматина, цитоплазматическая мембрана несколько деформирована, образует выросты, обращенные в просвет капилляра. Отдельные митохондрии находятся в межклеточном пространстве. Перикапиллярный отек. Ув. 15000. Электронная микроскопия

По данным световой микроскопии, на протяжении 30–60 мин (рН крови 7,2) ацидоза во всех слоях стенки правого и особенно левого желудочков отек нарастает. При гистологическом исследовании миокарда животных были выявлены мелкоочаговые дистрофические изменения мышечных волокон, выражающиеся в гомогенизации саркоплазмы, ее эозинофилии, исчезновении поперечной исчерченности клеток. Эти изменения можно расценивать как «миокардиодистрофии». При рН 7,1 и продолжительности более 60–100 мин обнаруженные изменения в кардиомиоцитах следует трактовать как «необратимые», «очаговые повреждения» миокарда.

Метаболический лактат – ацидоз (рН крови 7,0) на протяжении 60–70 мин вызывает более резкие и распространенные изменения структуры миокарда. Наряду с клетками, сохраняющими нормальное строение, обнаруживаются клетки с изменениями в миофибриллярном аппарате. Клетки с контрактурой миофибрилл обнаруживаются поодиночке или небольшими группами чаще в левом желудочке, рядом с мелкими сосудами. В окрашенных препаратах мышечные клетки с контрактурой миофибрилл связывают кислые красители (эозин, пикриновая кислота) более интенсивно, чем нормальные клетки. Ядра в таких клетках, как правило, сохранены, хотя выглядят несколько пикнотичными – они компактнее, с более грубой хроматиновой зернистостью. В других клетках отмечается распад гранулярных компонентов кариоплазмы, оболочки их сморщенные, либо вовсе отсутствуют (некроз).

Таким образом, по данным световой микроскопии, при рН 7,2 и продолжительности ацидоза 15–60 мин сердечная мышца реагирует на изменение уровня рН ограниченным набором неспецифических структурных изменений, которые можно расценивать как «миокардиодистрофии». При рН 7,1 и продолжительности более 60–100 мин обнаруженные изменения в кардиомиоцитах следует трактовать как «необратимые», «очаговые повреждения» миокарда. Сдвиг рН до 7,0 приводит к дистрофии и некробиозу кардиомиоцитов, неравномерно выраженной гиперэозинофилии цитоплазмы, происходит гиперхромия и пикнотическое сморщивание ядер, внутриклеточный миоцитолит и очаговый глыбчатый распад, периваскулярный и межклеточный отек. Дальнейший сдвиг рН до 6,9 и ниже приводит к развитию острого инфаркта миокарда в фазе некроза. Описанные морфологические изменения расцениваются нами как неспецифический морфологический синдром.

Список литературы

1. Альфонсов В. В. Роль метаболических процессов в регуляции системы гемостаза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Фрунзе, 1978. 36 с.
2. Альфонсов В. В., Альфонсова Е. В. Гемостаз, морфологический эквивалент ДВС-синдрома и нарушение структурной организации сердца при метаболическом ацидозе // Вестник Иркутского РО АН ВШ России. 2001. № 1. С. 156–164.
3. Альфонсов В. В., Кузник Б. И. Тканевые факторы сосудистой стенки, пораженной атеросклерозом // Проблемы гематологии и переливания крови. 1966. № 11. С. 3–8.
4. Балуда В. П., Балуда М. В., Гольдберг А. П. Претромботическое состояние. Тромбоз и его профилактика. Москва; Амстердам: Зеркало М, 1995. 295 с.
5. Баркаган З. С. Геморрагические состояния и синдромы. М.: Медицина, 1988. 258 с.
6. Баркаган З. С., Момот А. П. Современные аспекты патогенеза, диагностики и терапии ДВС-синдрома // Вестник гематологии. 2005. № 2. С. 5–14.
7. Бокарев И. Н. Концептуальное решение проблемы ДВС-ПВС. Тромбозы, претромботические состояния, тромбофилии и гиперкоагуляция // Тромбозы, геморрагии, ДВС-синдром. Проблемы лечения: сб. тр. V Всерос. конф. М., 2000. С. 43–47.
8. Витковский Ю. А., Кузник Б. И., Солпов А. В. Взаимодействие лейкоцитов и тромбоцитов с эндотелием и ДВС-синдром // Тромбоз, гемостаз и реология. 2006. № 1. С. 15–28.
9. Золотокрылина Е. С. Дессиминированное внутрисосудистое свертывание крови у больных с массивной кровопотерей и тяжелой сочетанной травмой // Русский медицинский журнал. 1997. № 4. С. 23–28.
10. Кузник Б. И., Витковский Ю. А., Солпов А. В. Адгезивные молекулы и лейкоцитарно-тромбоцитарные взаимодействия // Вестник гематологии. 2006. Т. II. № 2. С. 42–55.
11. Тверской А. Л. Лактат-ацидоз // МРЖ. Анестезиология и реаниматология. 1981. № 3. С. 50–57.
12. Цыбиков Н. Н. Материалы по взаимосвязи иммуногенеза и гемостаза в эксперименте: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1984. 30 с.
13. Шестаков В. А. Влияние концентрации водородных ионов на свертываемость крови: материалы конф. по проблемам свертывания крови. Баку, 1966. С. 316–325.
14. Шестаков В. А. Влияние Н и ОН ионов на свертываемость крови в онтогенезе: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1968. 26 с.
15. Шутеу Ю. Шок. Бухарест: Воен. изд-во, 1981. 424 с.
16. Brus F., van Oeveren W., Okken A., Oetomo S. B. Number and activation of circulating polymorphonuclear leukocytes and platelets are associated with neonatal respiratory distress syndrome severity // Pediatrics. 1997. V. 99, N 5. P. 672–680.
17. De Backer D. Lactic acidosis // Intensive Care Med. 2003. N 29. P. 699–702.
18. Dunn R. J. Massive sulfasalazine and paracetamol ingestion causing acidosis, hyperglycemia, coagulopathy, and methemoglobinemia // J. Toxicol. Clin. Toxicol. 1998. V. 36. N 3. P. 239–242.
19. Hucabee W. E. Laktik – acidosis // Am. J. Med. 1961. V. 30. P. 833–837.
20. Mikhail J. The trauma triad of death: hypothermia, acidosis, and coagulopathy // AACN Clin. Issues. 1999. V. 10. N 1. P. 85–94.

**Пространственная структура мезофилла листовых пластинок  
у некоторых древесных бамбуков**

На примере двух видов подсемейства бамбуковые (*Bambusoideae*) (*Phyllostachis bambusoides* и *Pseudosasa japonica*) исследовано строение мезофилла листовых пластинок, относящихся к бамбузоидному типу анатомической структуры. У обоих видов мезофилл состоит из трех слоев своеобразных клеток (*arm cells*), два из которых находятся под адаксиальной эпидермой и один над абаксиальной. Показано, что, согласно предложенной системе расположения ассимиляционных клеток в листовом пространстве фестукоидных злаков, «рукообразные» клетки (*arm cells*) можно рассматривать как срединные, что свидетельствует об общих принципах формирования ассимиляционной ткани у злаков. Предложены схемы их строения.

**Ключевые слова:** *Poaceae*, *Bambusoideae*, мезофилл, *arm cells*, ячеистые клетки, лопастные клетки, пространственная организация мезофилла.

G. K. Zvereva

**Spatial Structure of the Leaf Blade Mesophyll at Some Woody Bamboos**

On an example of two species subfamily bamboo (*Bambusoideae*) (*Phyllostachis bambusoides* and *Pseudosasa japonica*) the structure of the leaf blade mesophyll belonging to the bambusoid type of leaf anatomy is investigated. At both species mesophyll consists of three layers of arm cells, two of which are below the adaxial epidermis and one is above the abaxial epidermis. It is shown, that according to the system of mesophyll cell arrangement in leaf lamina of the festucoid grasses, arm cells can be considered as median cells that shows the general principles of formation assimilation tissue at grasses. Schemes of their structure are offered.

**Key words:** *Poaceae*, *Bambusoideae*, mesophyll, arm cells, cellular cells, lobate cells, spatial organization of mesophyll.

Считается, что листья видов подсемейства бамбуковые (*Bambusoideae* Aschers. et Graebn.) имеют своеобразный тип мезофилла, несколько обособленный от других злаков. Этот тип анатомической структуры называется бамбузоидным, для него характерно наличие хорошо выраженной паренхимной обкладки пучков с малозаметными хлоропластами и хлоренхимы, состоящей из лопастных клеток, расположенных более или менее параллельными рядами относительно эпидермы [7]. У бамбуков некрапцевое строение листьев, которому свойственен  $C_3$ -фотосинтез, или цикл Кальвина [5].

Мезофилл листьев бамбуков состоит из особых специализированных клеток (*fusoid cells*) и плоских, с многочисленными узкими и длинными выростами стенок хлорофиллоносных клеток (*arm cells*) [10; 13; 16].

«Веретенovidные», или «фузоидные», клетки (*fusoid cells*) крупные, тонкостенные, не содержащие хлоропластов [6; 14]. Свое название они получили от сходства проекций на поперечных срезах листьев с веретеном [12]. Эти клетки располагаются в средней части листа по обе стороны от паренхимной обкладки проводящих пучков. Считается, что они связаны с транспортировкой воды и фотоассимилятов между мезофиллом и проводящими пучками [9], а также участвуют в увеличении света внутри мезофилла теневых листьев [11].

Хлорофиллоносные клетки (*arm cells*) плоские, с многочисленными узкими и длинными складками и выростами, ориентированными перпендикулярно поверхности листа. Они расположены немногими рядами параллельно обеим эпидермам и относятся к

типичным чертам бамбузоидного типа листовой анатомии [12; 16; 17]. При этом разные виды бамбуков различаются по числу слоев ассимиляционных клеток у верхней и нижней поверхности листа, по степени выраженности у них складок [8; 18; 19].

Для фестукоидных злаков нами предложена система расположения клеток мезофилла в пространстве листа и упорядочена классификация клеток хлоренхимы [3]. Задачей данного исследования было выявить, возможно ли использование данной схемы для бамбузоидного типа анатомической структуры листьев.

**Материалы и методы.** Клеточная организация ассимиляционной ткани листьев бамбузоидного типа структуры рассмотрена на примере двух видов древесных бамбуков – *Phyllostachis bambusoides* Siebold et Zucc. и *Pseudosasa japonica* (Sieb. et Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai, отобранных в оранжерее Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Исследовали листья вегетативных побегов. Анатомические срезы производились сбоку от главной жилки в средней части листовых пластинок. Конфигурацию клеток изучали на мацерированных препаратах [15], а также на поперечных и продольных срезах фиксированных в смеси Гаммалунда листьев [1]. Размеры клеток определяли под микроскопом МББ-1АУ с помощью шкалы окуляр-микрометра. Данные пересчитывались в микрометры (мкм) [4].

**Результаты и их обсуждение.** Ранее нами было показано, что ассимиляционная ткань листьев злаков фестукоидного типа представлена простыми (вытянутой или округлой формы, иногда со слабой извилистостью) и сложными (с хорошо выраженными выростами и складками) клетками [2; 3]. При этом выявлены три группы клеток хлоренхимы, которые, располагаясь своими наибольшими поверхностями во взаимно перпендикулярных направлениях, создают структурную основу мезофилла. Две группы представлены преимущественно ячеистыми клетками, расположенными вдоль листа. Первая группа ячеистых клеток ориентирована своими секциями перпендикулярно листовой поверхности и соответствует палисадной паренхиме. Ячеистые клетки второй группы располагаются параллельно абаксиальной эпидерме и ближе к губчатой паренхиме двудольных растений. У видов злаков, хлоренхима листьев которых состоит в подавляющем большинстве из простых клеток, первая группа клеток представлена в основном более или менее выраженными палисадными, а вторая – достаточно крупными округлыми или губчатыми клетками. Третью группу клеток мы назвали срединными; они отличаются наибольшей площадью проекций и весьма разнообразными формами на поперечных срезах, а на тангентальных сечениях листа выглядят как более или менее широкие овалы или имеют форму вытянутого прямоугольника.

Рассмотрим анатомическое строение листьев *Phyllostachis bambusoides* и *Pseudosasa japonica*. У обоих видов плоские, тонкие и жесткие листовые пластинки с крупными устьицами на абаксиальной эпидерме, при этом они немного толще у *Phyllostachis bambusoides* по сравнению со *Pseudosasa japonica* (табл. 1). На абаксиальной эпидерме достаточно четко выделяются моторные клетки, их высота у *Phyllostachis bambusoides* составляет 40–55 мкм, у *Pseudosasa japonica* – 30–40 мкм.

Таблица 1

## Количественно-анатомическая характеристика листовых пластинок бамбузоидного типа

Вид	Толщина, мкм				листа в области проводящих пучков
	эпидермы		наружной стенки эпидермы		
	адаксиальной	абаксиальной	адаксиальной	абаксиальной	
<i>Phyllostachis bambusoides</i>	18,7 ± 0,70	15,0 ± 0,48	6,5 ± 0,27	5,3 ± 0,28	104,9 ± 1,59
<i>Pseudosasa japonica</i>	15,4 ± 0,38	11,2 ± 0,40	3,5 ± 0,20	3,5 ± 0,25	81,2 ± 2,25

Размеры клеток мезофилла первого ряда у адаксиальной (I) и абаксиальной (II) эпидермы в листовых пластинках древесных бамбуков

Расположение клеток	Размеры, мкм			
	Длина	Ширина	Толщина клеток	
			плоских	утолщенных
<i>Phyllostachis bambusoides</i>				
I (между проводящим пучком и моторными клетками)	22,4 ± 1,35	23,0 ± 1,62	9,2 ± 0,30	13,0 ± 0,70
I (под моторными клетками)	25,1 ± 1,42	22,2 ± 0,78	11,7 ± 0,91	18,7 ± 1,85
II	24,9 ± 1,44	19,0 ± 0,88	13,2 ± 0,92	19,7 ± 1,38
<i>Pseudosasa japonica</i>				
I (между проводящим пучком и моторными клетками)	15,5 ± 1,03	17,7 ± 0,93	8,3 ± 0,53	15,2 ± 0,40
I (под моторными клетками)	20,0 ± 0,92	15,4 ± 1,34	7,5 ± 0,35	14,9 ± 1,05
II	15,9 ± 0,37	13,7 ± 0,65	9,7 ± 0,82	14,3 ± 0,93

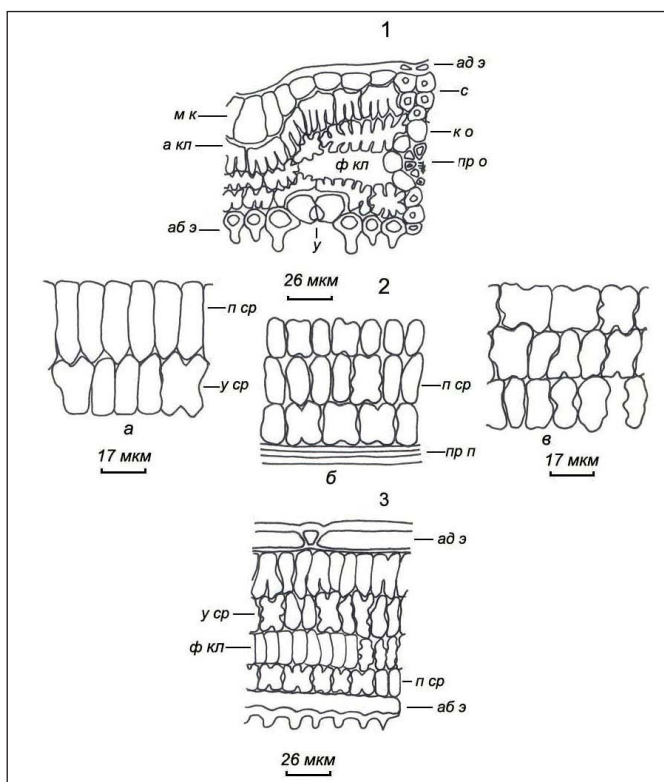
Примечание. Длина и ширина измерялись на поперечных срезах, толщина – на тангентальных срезах.

Клетки хлорофиллоносной паренхимы плотно сомкнуты, расположены преимущественно тремя параллельными рядами и отличаются сильной рассеченностью стенок на поперечных срезах (рис. 1–2, табл. 2). Ассимиляционным клеткам первого ряда у адаксиальной эпидермы свойственна характерная «рукообразная» форма (*arm cells*), состоящая в основном из 3–5 узких выростов шириной 5,0–9,2 мкм у *Phyllostachis bambusoides* и 3,3–6,7 мкм у *Pseudosasa japonica*. Более вытянутые клетки второго ряда имеют дольчатые, дольчато-лопастные и лопастные очертания; иногда из-за довольно строгой периодичности выростов и складок они приобретают ячеистую форму. У нижней листовой поверхности часто встречаются более округлые клетки с многочисленными отростками разной степенью выраженности, иногда здесь можно наблюдать «рукообразные» клетки, но с укороченными выростами, обращенными внутрь листа.

Рис. 1. Анатомическое строение хлорофиллоносной паренхимы листовых пластинок *Phyllostachis bambusoides*

Срез: 1 – поперечный; 2 – парадермальный (*a* – у адаксиальной эпидермы в верхней части первого ряда «рукообразных» клеток (*arm cells*), *б* – в средней части листа, *в* – у абаксиальной эпидермы); 3 – продольный боковой между проводящими пучками в области «веретеновидных» клеток (*fusoid cells*).

*ад э* – адаксиальная эпидерма; *аб э* – абаксиальная эпидерма; *пр п* – проводящий пучок; *с* – склеренхима; *м к* – моторные клетки, *к о* – клетки паренхимной обкладки, *у* – устье; *а кл* – «рукообразные» клетки (*arm cells*); *ф кл* – «веретеновидные», или «фузоидные», клетки (*fusoid cells*); *п ср* – плоские срединные клетки; *у ср* – утолщенные срединные клетки.





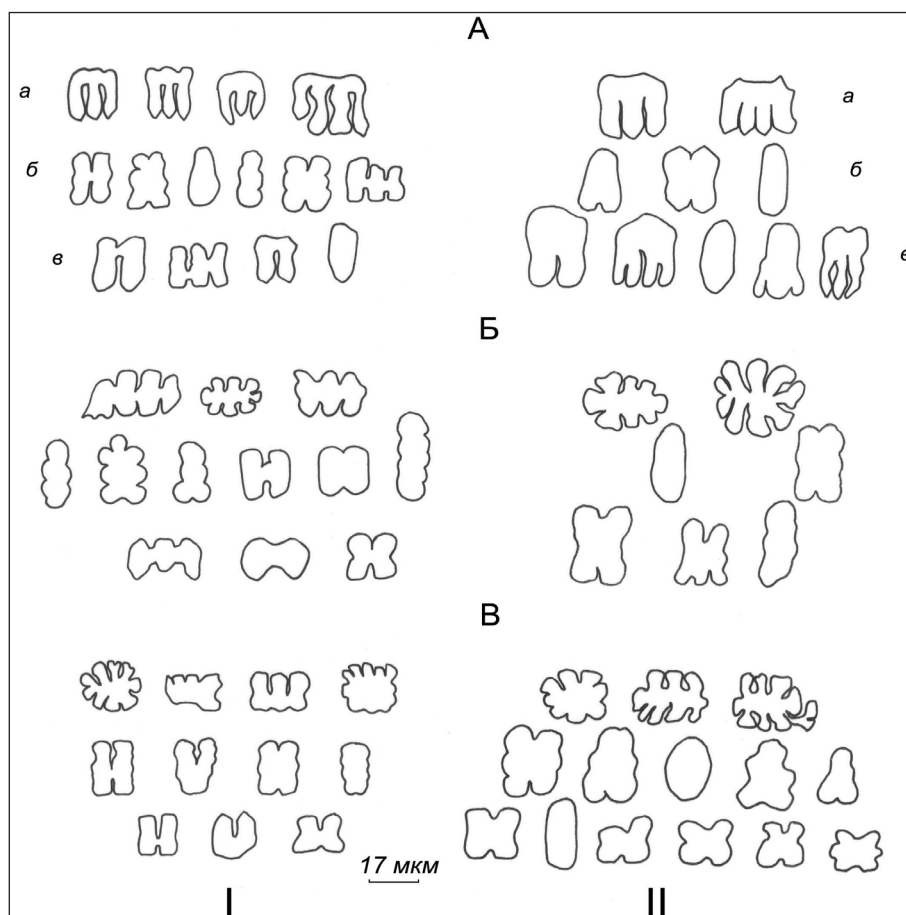


Рис. 2. Форма проекций клеток мезофилла в листовых пластинках *Pseudosasa japonica* (I) и *Phyllostachis bambusoides* (II)

Ассимиляционные клетки: А – первого ряда от адаксиальной эпидермы; Б – второго ряда от адаксиальной эпидермы; В – первого ряда от абаксиальной эпидермы. Срез: а – поперечный; б – парадермальный; в – продольный боковой

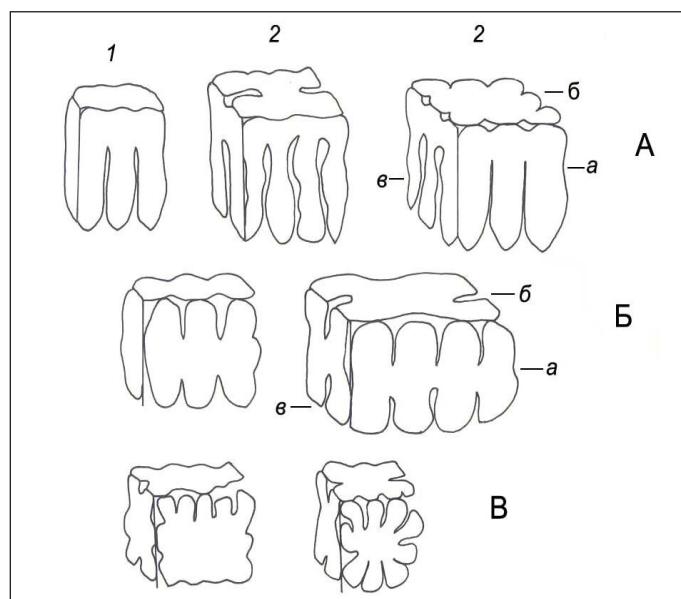


Рис. 3. Основные проекции плоских (1) и утолщенных (2) срединных клеток в листовых пластинках *Phyllostachis bambusoides* и *Pseudosasa japonica*

Обозначения см. на рис. 2

На продольных срезах листьев эти клетки имеют овальную или палочкообразную форму. Но наряду с такими проекциями встречаются широкие и более сложные конфигурации с волнистостью и развитыми складками стенок, нередко принимающие ячеистые очертания, у которых можно различить 2–4 и, возможно, больше секций. Основные схемы трехмерного строения клеток мезофилла *Phyllostachis bambusoides* и *Pseudosasa japonica* представлены на рис. 3. Отметим, что ассимиляционные клетки с более сложной пространственной конфигурацией чаще встречались у второго вида по сравнению с первым.

Согласно предложенной схеме организации мезофилла листовых пластинок для фестукоидных злаков, столь разнообразные по своим очертаниям на поперечных срезах хлоренхимные клетки бамбуков мы относим к срединным, которые, в свою очередь, можно разделить на плоские и утолщенные, последние отличаются сложными проекциями не только на поперечных, но и продольных сечениях листьев.

В целом, мезофилл листовых пластинок *Phyllostachis bambusoides* и *Pseudosasa japonica* представлен исключительно срединными клетками, часто имеющими усложненную форму, плотно упакованными и очень разнообразными по конфигурации на поперечных срезах. К адаксиальной эпидерме примыкают их узкие и длинные проекции, а к абаксиальной – еще и тонкие, многочисленные выросты, что в целом характеризует ксероморфный облик ассимиляционной ткани исследованных видов бамбуков. Отметим, что утолщенные срединные клетки, но менее разветвленные, наблюдались нами также в листовых пластинках *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Calamagrostis salina* Tzvelev и *Elytrigia repens* (L.) Nevski что свидетельствует об общих принципах структурной организации мезофилла листьев злаков.

Таким образом, при изучении структуры ассимиляционной ткани листьев бамбукоидного типа можно использовать основные подходы, предложенные для фестукоидных злаков.

*Автор благодарен руководителю Группы тропических и интерьерных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН Ю. В. Овчинникову за предоставленную возможность отбора листьев бамбуков в оранжерее.*

#### Список литературы

1. Гродзинский А. М., Гродзинский Д. М. Краткий справочник по физиологии растений. Киев: Наукова думка, 1973. 591 с.
2. Зверева Г. К. Особенности расположения клеток хлоренхимы в листовых пластинках злаков // Бот. журн. 2007. Т. 92. № 7. С. 997–1011.
3. Зверева Г. К. Пространственная организация мезофилла листовых пластинок фестукоидных злаков (*Poaceae*) и ее экологическое значение // Бот. журн. 2009. Т. 94. № 8. С. 1204–1215.
4. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1974. 288 с.
5. Bassham J. A., Calvin M. The path of carbon in photosynthesis. N.Y., 1957. 104 p.
6. Brandis D. Remarks on the structure of bamboo leaves // Transactions of the Linnean Society of London. 1907. Ser. 2 (Botany). Vol. 7. P. 69–92.
7. Brown W. V. Leaf anatomy in grass systematics // Bot. Gaz. 1958. Vol. 119. N. 3. P. 170–178.
8. Calderon C. E., Soderstrom T. R. Morphological and anatomical considerations of the grass subfamily *Bambusoideae* based on the new genus *Maclurolyra*. – Smithsonian Contributions to Botany. 1973. N. 11. 55 p.
9. Fisher D. B. An unusual layer of cells in the mesophyll of the soybean leaf // Bot. Gaz. 1967. Vol. 128. N. 3–4. P. 215–218.
10. Haberlandt G. Physiological plant anatomy. London, 1928. 777 p.
11. March R. H., Clark L. G. Fusoid cells in bamboos and basal grasses (*Poaceae*): source of enhanced enlightenment? // Conference Abstracts «Plants and People». Albuquerque, New Mexico, 2001. Systematics Section. P. 125.
12. Metcalfe C. R. Some thoughts on the structure of bamboo leaves // Botanical Magazine. 1956. Vol. 69. P. 391–400.
13. Metcalfe C. R. Anatomy of the monocotyledons. I. *Gramineae*. Oxford, 1960. 731 p.

14. Page V. W. Leaf anatomy of *Streptochoaeta* and the relation of this genus to the bamboos // Bull. Torr. Bot. Club. 1947. Vol. 74. N. 3. P. 232–239.
15. Possingham J. V., Saurer W. Changes in chloroplast number per cell during leaf development in spinach // Planta. 1969. Vol. 86. N. 2. P. 186–194.
16. Renvoize S.A. A survey of leaf-blade anatomy in grasses. V. The bamboos allies // Kew Bull. 1985. Vol. 40. N. 3. P. 509–535.
17. Soderstrom T. R., Ellis R. P. The position of bamboo genera and allies in system of grass classification // Grass Systematics and Evolution Smithsonian Institution Press. Washington, 1987. P. 225–238.
18. Soderstrom T. R., Ellis R. P., Judziewicz E. J. The *Phareae* and *Streptogyneae* (*Poaceae*) of Sri Lanka: a morphological-anatomical study. Smithsonian Cont. Bot. 1987. N. 65. 27 p.
19. Vieira R. C., Gomes D. M. S., Sarahyba L. S., Arruda R. C. O. Leaf anatomy of three herbaceous bamboo species // Braz. J. Biol. 2002. Vol.62, № 4b. P. 907–922.

УДК 599  
ББК 28.693.36

*В. Е. Кирилюк,  
Е. Ю. Звычайная*

#### **Поведение матери и детеныша монгольского дзерена (*Procapra gutturosa*)**

Статья посвящена исследованию социального, материнского и детского поведения и активности дзерена (*Procapra gutturosa* Pall., 1977) в различных по численности группировках. Исследования показывают, что роды происходят, как правило, в период между 10 июня и 15 июля, но их сроки изменяются от года к году. Самки уединяются за один-три дня до родов и еще от двух дней до двух-трех недель живут вне связи с другими особями стада, выкармливая детенышей. Показан стремительный рост развития детенышей дзерена, а также описаны черты социальной дифференциации у разных полов.

**Ключевые слова:** копытные, дзерен, поведение, активность, взаимоотношение матери и детеныша.

*V. E. Kirilyuk,  
E. Yu. Zvichainaya*

#### **Mother-Child Behavior of Mongolian Gazelle (*Procapra gutturosa*)**

Maternal and infant behavior and activity of Mongolian gazelle (*Procapra gutturosa*) in various in number groupings have been discussed in the article. Females seclude themselves for 1–3 days before confinement, and for another two-three weeks live isolated from the rest of the herd protecting and feeding the baby gazelle. Decrease of gregariousness caused by these factors is of higher amplitude and shorter duration in large groupings, and of lower amplitude but longer duration in small groupings. Isolation period for young lasts for 2–3 days, then fast socialization of a young begins. From the age of 7–8 days the young have a rest nearby the females and other members of the group, and in large groups they move together with the herd over long distances. From the age of 4 months and half, and sometimes at the age of a year, they stop to follow the females, opposite sexes display signs of social differentiation.

**Key words:** ungulates, Mongolian gazelle, behavior, activity, mother-child relationship.

Период родов – один из важнейших этапов в жизни животных. Знание особенностей поведения самок в период отела, а также развития социального поведения у детенышей высокостадных копытных, к каким относится монгольский дзерен (*Procapra gutturosa* Pallas, 1777), имеет большое теоретическое и практическое значение.

**Материалы и методы.** Исследования проведены как на периферии ареала дзерена в местообитании не крупной группировки, ведущей оседлый образ жизни, так и в центральной части ареала, где размещаются многочисленные мигрирующие группировки. На периферии ареала – в охранной зоне Даурского заповедника – наблюдали группу дзеренов, входящую в состав североулдинской группировки – одной из самых северных в ареале [3]. Численность группировки за годы наблюдений колебалась от 400 до 1600 голов, плотность размещения самок в районах отела составляла в среднем 2–4 ос./км<sup>2</sup>, увеличиваясь на отдельных участках до 5–10 самок/км<sup>2</sup>. Наиболее продолжительные наблюдения здесь провели в 2002 г. – с 25 июня по 3 августа. Отрывочные исследования материнского поведения и активности самки и детеныша проводили в 2001 и 2003 гг., а социальный состав и сроки отела отслежены с 1994 по 2007 гг.

В центральной части ареала, характеризующейся оптимальными условиями обитания и высокой плотностью населения, наблюдения проводили в крупных «родильных домах» яхийнурской (2000–2001 гг.) и матадской группировок (1999 г.), занимающих соответственно территории к северу и югу от р. Керулен в Монголии и насчитывающих более ста–двухсот тысяч особей каждая. Средняя плотность размещения самок в период отела в центральной части «родильных домов» этих группировок достигала 100–300 ос./км<sup>2</sup>.

Визуальные наблюдения за поведением и активностью самок и детенышей проводили в светлое время суток с возвышенностей с помощью телескопа (15–60\*). Расстояние до животных составляло 0,4–1,5 км, чаще – 0,5–1 км. Дзерены в этих условиях не реагировали на присутствие человека, поэтому их поведение было естественным. Значительное удаление во многих случаях позволяло выделить лишь основные типы активности: «лежит», «стоит», «идет», «пасется», «бежит». Когда животные были относительно близко – выделяли дополнительные типы активности: комфортное поведение (чистки, почесы), урикации, ориентировочную реакцию самок во время пастьбы, игру у детенышей; а также регулярно регистрировали расстояние между матерью и детенышем. Применяли два метода регистрации данных. Для отдельных животных и самок с детенышами использовали метод сплошного протоколирования, для групп – метод временного сканирования (каждые одну, три или десять минут регистрировали количество животных с тем или иным типом активности). Общая продолжительность наблюдений составила более 400 ч. Данные обрабатывались с помощью программ Microsoft Excel и Statistica 6.0.

Время родов детенышей первоначально определяли по поведению самок и их внешним признакам – беременность у дзерена легко идентифицируется по размерам и форме живота. В последующие дни при определении возраста детенышей ориентировались на их матерей, которые несколько дней оставались вблизи места родов. По истечении одной–полутора недель возраст детенышей принимали как средний среди сородичей в зоне наблюдения. С двух–трех до семи–восьми дней ошибка в определении возраста увеличивалась от одних до двух–трех суток, а в последующие две–три недели наблюдений, из-за усреднения, составляла около четырех–пяти дней. Несмотря на значительную погрешность, исследования позволили воссоздать общую картину развития детеныша на воле в первый месяц после рождения.

В различных по размерам группировках в разные годы фиксировали изменения стадности, доли беременных и яловых самок в течение периода отела. Кроме этого, отслеживали перемещения двух взрослых самок и 14 детенышей, помеченных в возрасте от нескольких часов до двух суток. Для радиотелеметрических наблюдений использовали аппаратуру фирмы Advanced Telemetry System.

#### **Результаты и их обсуждение.**

**Сроки родов.** По наблюдениям 1998–2010 гг., почти все самки (более 99 %) рожали в период между 10 июня и 15 июля, и очень немногие позже. Внутри этого периода сроки родов незначительно меняются от года к году и отличаются в разных группировках. Продолжительность периода отела в данный сезон и в данной группировке, за редким

исключением, не превышает трех недель. Пик родов, во время которого телятся 80 % самок, занимает еще меньше времени. В окрестностях Даурского заповедника в 1994–2007 гг. наиболее интенсивный период отела приходился на 20 июня – 6 июля, в последние годы с некоторым смещением на более ранние сроки. В 1998 г. в матадской группировке (Шаллер, неопубл. данные) и в 1999–2000 гг. в матадской и яхийнурской группировках 80 % самок рожали в течение 7–12 дней. Например, в матадской группировке с 22-го по 28-е июня 1999 г. родило примерно 79 % самок. Пик родов в яхийнурской группировке в 2000 г. растянулся с 25 июня по 6 июля (рис. 1).

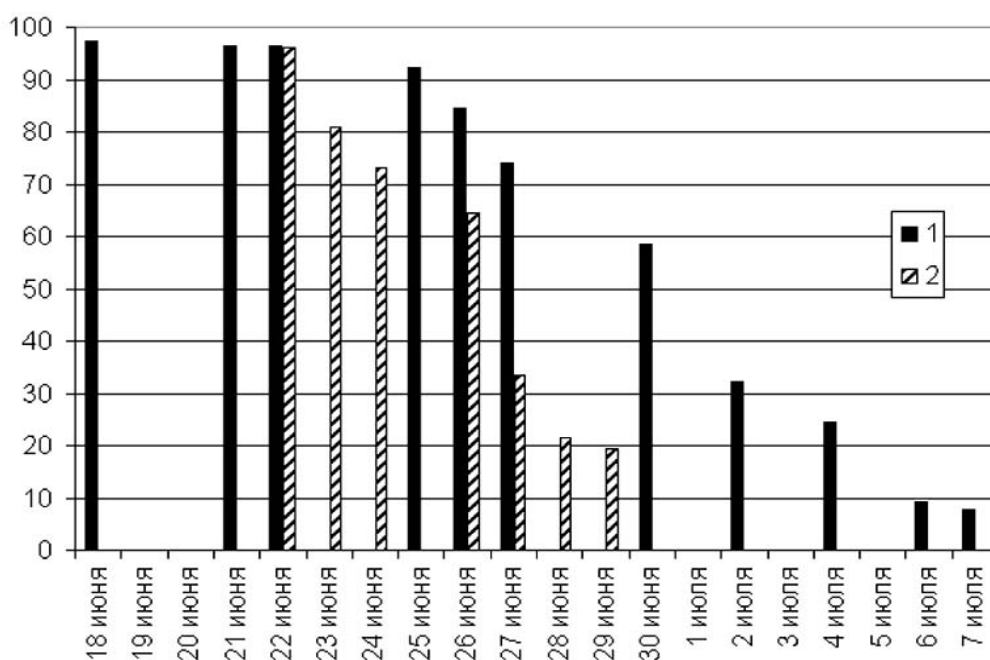


Рис. 1. Изменение доли (%) стельных самок в 2000 г. в яхийнурской (1) и в 1999 г. в матадской (2) группировках дзерена (*Procapra gutturosa*)

*Поведение и активность участвующих в размножении самок.* К началу родов самки отделяются от стада и держатся сначала небольшими группами, а затем по одной. В крупных группировках отделение самок происходит стремительней и заметней, чем в малочисленных периферийных, о чем свидетельствуют данные о динамике стадности. Например, в яхийнурской группировке в 1999 г. средняя величина стада с 1557 ос. ( $n = 39$ ) 11–13 июня снизилась до 109 ос. ( $n = 143$ ) 14–16 июня и до 4,8 ос. ( $n = 199$ ) 27–28 июня – в пик отела. В 2001–2006 гг. в Даурском заповеднике, где размещаются две периферийные группировки, средний показатель стадности составил в мае – 8 ос., в июне – 6,2 ос., в июле – 6,2 ос., в августе – 23,6 ос. ( $113 < n > 337$ ), а непосредственно в период отела снижался до 3,5–4,5 ос.

Даже в центре крупных «родильных домов» при видимой скученности большого числа самок каждая из них по мере приближения родов уединяется и ведет обособленный образ жизни. Одна из двух помеченных самок из яхийнурской группировки жила в одиночку, если не считать детеныша, в течение двух, а вторая в течение пяти дней. До и после этого самки находились в составе групп. Но и та из меченых самок, которая на второй день после родов начала присоединяться к соседним самкам, делала это лишь периодически, обычно на время пастбы, не упуская из вида место лежки детеныша. Процесс уединения самок для родов и выращивания детенышей в первые дни их жизни прослеживается в возрастающей доле одиночных самок в составе и малых и крупных группировок (табл.)

Изменение доли одиночных взрослых самок в период интенсивного отела в хийннурской группировке в 2000 г.

Дата	26 июня	27 июня	30 июня	2 июля	4 июля	6 июля	7 июля
Одиночных самок, %	4,9	2,2	11,2	14,9	16,8	26,4	18,3
Всего самок, ос.	593	367	481	417	358	280	142

В Даурском заповеднике самки начинали уединяться обычно не менее чем за 2–3 дня до родов, а после родов не присоединялись к другим взрослым еще по меньшей мере 6–8 дней. Однако в малочисленных и, реже, в многочисленных группировках всегда есть небольшая часть самок, которые после родов живут с детенышем, не присоединяясь к сородичам две–четыре недели и более.

Для отела самки обычно выбирают пониженные, но сухие участки с более высокой травой, хотя в крупных скоплениях в пределах зоны с высокой плотностью особей размещаются во всех типах летних стадий обитания и рельефа, предпочитая участки с более мозаичной растительностью и избегая крутых склонов и других неудобных мест.

Самки дзерена не очищают и не утаптывают площадку для родов. Из отмеченных нами восьми случаев отела в трех из них самки рожали лежа, в пяти – стоя. Почти сразу же после появления на свет новорожденного самка его облизывает, но послед обычно не съедает, что привлекает в «родильные дома» мелких наземных хищников, воронов и чаек.

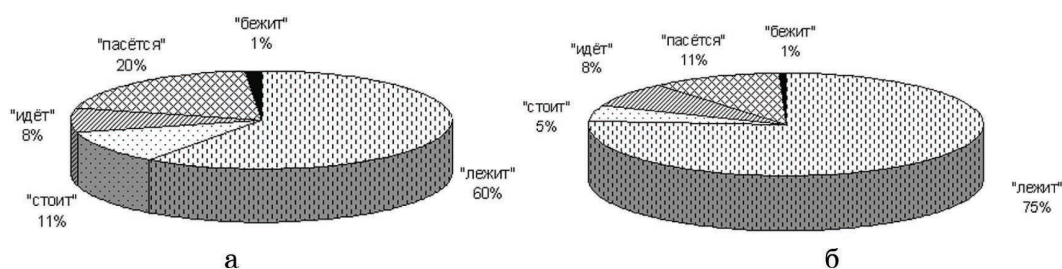


Рис. 2. Активность лактирующей самки в присутствии (а) и в отсутствии (б) детеныша

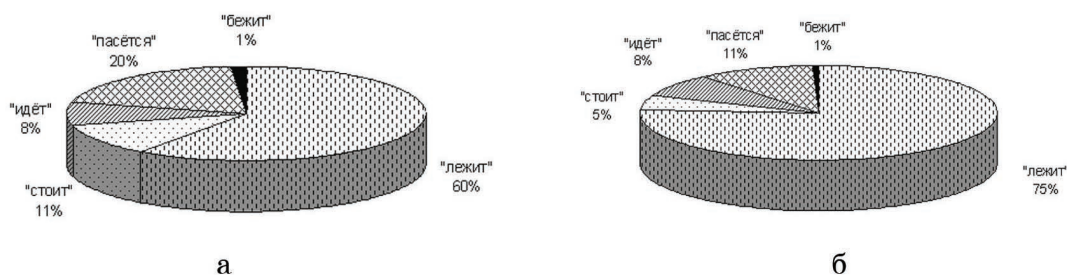


Рис. 3. Бюджет дневного времени лактирующих самок (а) и самок без детенышей (б)

Активность родившей самки во многом обусловлена такими новыми типами поведения, как кормление, воспитание и защита детеныша, и значительно отличается от активности яловых или стельных самок и самцов. Например, самка, имевшая двухдневного детеныша, затрачивала 70 % дневного времени на отдых (лежала), 25 % времени была активна одна и 5 % – вместе с детенышем. Для иллюстрации изменений, происходящих в активности самки при общении с детенышем и без него, приведены две диаграммы (рис. 2). Следует обратить внимание на тот факт, что возрастание удельной доли активности «стоит» при появлении детеныша подразумевает в большинстве случаев ориентировочную реакцию самки: напряженную позу, высоко поднятую голову, «наостренные» уши, внимательный взгляд и т. д. У лактирующих самок по сравнению с другими в среднем увеличено время

пастьбы и время, затраченное на активность «стоит», т.е. на «общую ориентировочную реакцию». Эти различия достоверны. Для их иллюстрации приведены данные за 53 ч наблюдения, из них 38 ч – за 6 кормящими самками и 15 ч – за 4 самками без детенышей (рис. 3). В обоих случаях все периоды светлого времени суток представлены в равной степени.

Суммарная активность лактирующих самок заметно выше, чем у самок без детенышей (яловых или еще не родивших) и в особенности самцов (рис. 4). Для сравнения использованы данные, полученные при наблюдении за 8 кормящими самками, 5 самками без детенышей и двумя самцами; на каждую особь затрачено от 3 до 14 ч наблюдений.

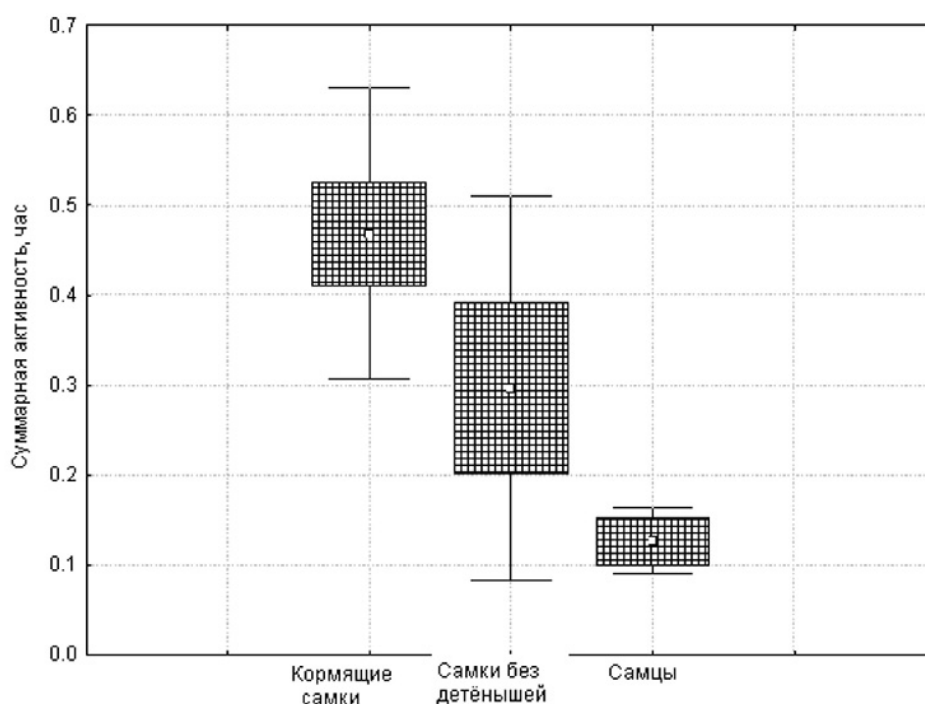


Рис. 4. Общая активность животных

Во время отдыха детеныша самка находится на некотором удалении от него, в первые дни это расстояние составляет 40–400 м, чаще 50–200 м. Иногда самки оставляют детеныша на время посещения водопоя, который может находиться в нескольких километрах. При приближении опасности, например человека, самка часто заблаговременно убегает и издалека наблюдает за движением объекта опасности. Как только опасность минует, она возвращается к месту затаивания детеныша. Если же угроза детенышу исходит от орла или таких наземных хищников, как лисица, корсак, барсук, самка их атакует и вынуждает ретироваться. Низколетающего степного орла самка, догоняя, пытается ударить передними ногами.

Нередко, чтобы найти и накормить затаившегося детеныша, самке приходится его искать. Разыскивая дзереженку или приближаясь к известному месту его затаивания, самка проявляет повышенную осторожность: неспеша ходит, часто останавливаясь и оглядываясь по сторонам, перебегает с места на место, временами опускает голову и принохивается. На приближение к детенышу или его поиски в нормальной ситуации уходит обычно от 2–20 мин и до многих часов, если детеныша вдруг на месте не оказалось. Опираясь на визуальные наблюдения, можно сделать предположение, что самка при поиске детеныша в первую очередь обследует участок, на котором его оставила, реагирует на голос и в меньшей степени пытается обнаружить детеныша по запаху или увидеть. Однако такое впечатление может быть обманчивым – если обоняние, можно предположить, играет роль лишь при непосредственном приближении, ввиду слабого запаха, издаваемого новорожденным, то значение зрительного поиска выше, чем это кажется со стороны. Авторы неоднократно

наблюдали, что самка даже на поднявшегося невдалеке от нее и в поле ее зрения дзерененка обычно не реагировала, но демонстративно смотрела в сторону – мимо детеныша. Дзерены имеют отличное зрение, и такое поведение связано с повышенной осторожностью, имеющей значение, по-видимому, как для своевременного обнаружения опасности, так и для маскировки предстоящей встречи с детенышем.

Достоверно известно, что даже чем-то вспугнутых и далеко убежавших с места лежки детенышей самки чаще всего находят. Например, из 14 помеченных радиоошейниками новорожденных, выпущенных в месте поимки и сразу убежавших на сотни метров, 12 детенышей самки нашли и в последующем успешно вырастили. Один был найден мертвым за 20 км от места поимки и выпуска. Причины его смерти не выяснены. Еще одного меченого детеныша, за которым долго наблюдали издали, самка не могла найти около суток и поэтому, боясь гибели, его вновь поймали и взяли на искусственное вскармливание.

*Формирование поведения и изменение активности детеныша в первые недели жизни.* Через 20–60 мин после рождения детеныш встает на ноги и первый раз кормится. Непрерывные наблюдения в течение первых часов после родов сделать не удалось, но, вероятно, первое кормление мало отличается от последующих, описанных в следующем разделе.

Большую часть времени в первые дни жизни детеныш неподвижно лежит в траве в стороне от самки. Место лежки детеныши выбирают сами. В 86 % случаев ( $n = 108$ ) они лежали под крупными растениями второго яруса.

Через несколько часов после родов детеныш способен бежать за самкой или кем-то преследуемый сотни метров, а на вторые-третьи сутки жизни – несколько километров, развивая первоначальную скорость до 40 и более километров в час.

Первые четверо суток периоды отдыха детеныша, во время которого он почти все время лежит, длятся 3,2...6,5 ч, а в последующие 3–5 дней их продолжительность быстро снижается в среднем до 1,5...2,5 ч. Существует обратная корреляция между возрастом и продолжительностью периодов отдыха ( $R = -0,733536$  ( $p = 0,000805$ )) (рис. 5). Дзерененок не лежит все время неподвижно. Он периодически меняет позу, встает и ходит, сменяя и место лежки. Обычно на это у него уходит около 1–4 % времени, проведенного без матери, но при очень длительном отсутствии по каким-то причинам самки подобная некомфортная активность детеныша усиливается, а затем превращается в активный поиск, когда малыш начинает призывно кричать и бегать, приближаясь к замеченным им взрослым дзеренам и любым иным крупным животным и предметам.

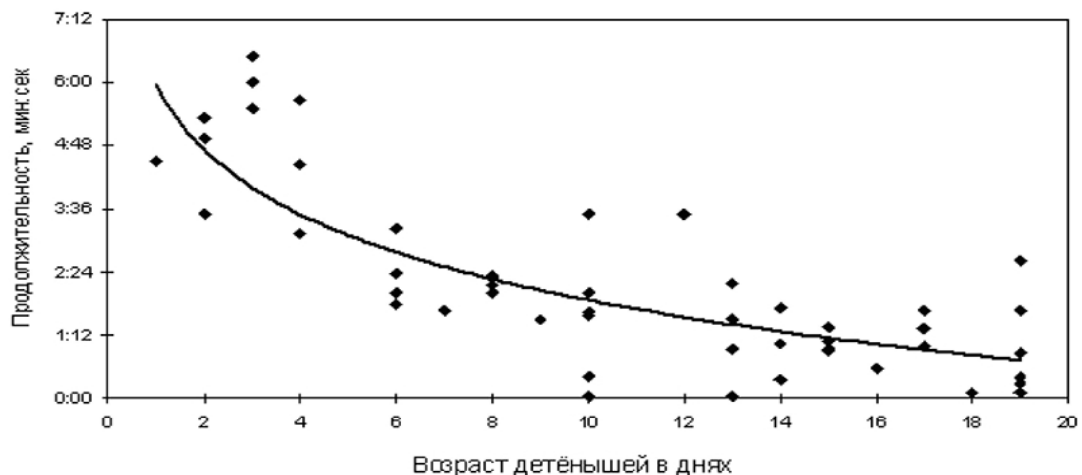


Рис. 5. Продолжительность периодов отдыха детеныша в первые дни жизни



Существует прямая корреляция между возрастом детеныша и продолжительностью периодов активности до восьмидневного возраста (коэффициент корреляции Спирмена  $R = 0,724814$ ,  $p = 0,000447$ ). В дальнейшем средняя продолжительность периодов активности не увеличивается, но возрастает их количество и, как следствие, суммарная продолжительность активных фаз поведения до полного выравнивания ритмов активности самки и детеныша, которое происходит примерно на 20 день.

*Поведение матери и детеныша при встрече.* Первые четыре дня самка навещает детеныша 3–5 раз в день, преимущественно в утренние и вечерние часы. В возрасте 5–10 дней число встреч в светлое время суток увеличивается до 7–8. Ночные наблюдения не проводились.

Встреча детеныша с самкой происходит так. Бывает, что дзерененок встает, увидев пробегающую мимо чужую самку, провожает ее взглядом и тут же ложится. Завидев идущую мать, детеныш встает, как правило, при приближении ее на расстояние 10–30 м. Иногда он тут же бежит навстречу самке, но чаще ждет ее дальнейшего приближения. Подойдя ближе (приблизительно на 10 м), самка останавливается и осматривается, а детеныш подбегает или подходит к ней. По наблюдениям издали трудно понять, подает ли самка какой-нибудь звуковой сигнал, чтобы позвать детеныша. При встрече обязательно происходит обнюхивание – назо-назальный контакт, после чего детеныш подходит к вымени. При кормлении самка почти все время стоит с поднятой головой и внимательно оглядывает местность, изредка обнюхивает детеныша или вылизывает ему ано-генитальную область.

Продолжительность одного общения с первых по восьмые сутки постепенно увеличивается с 6–15 до 28–55 мин, и этот период почти равен продолжительности периодов дневной активности детеныша (рис. 6). За одну встречу с матерью дзерененок кормится от двух до четырех раз при более продолжительном первом кормлении. Средняя продолжительность кормления первые 20 дней жизни составляет 38,4 с ( $n = 51$ ,  $Lim = 10–88$ ) и не изменяется, хотя максимальная уменьшается. К 8–10-дневному возрасту вслед за увеличением частоты встреч детеныша с самкой кормления распределяются в течение дня более равномерно, и далеко не каждый период активности детеныш сосет мать – более частыми становятся игры и другие формы поведения, в том числе пастьба.

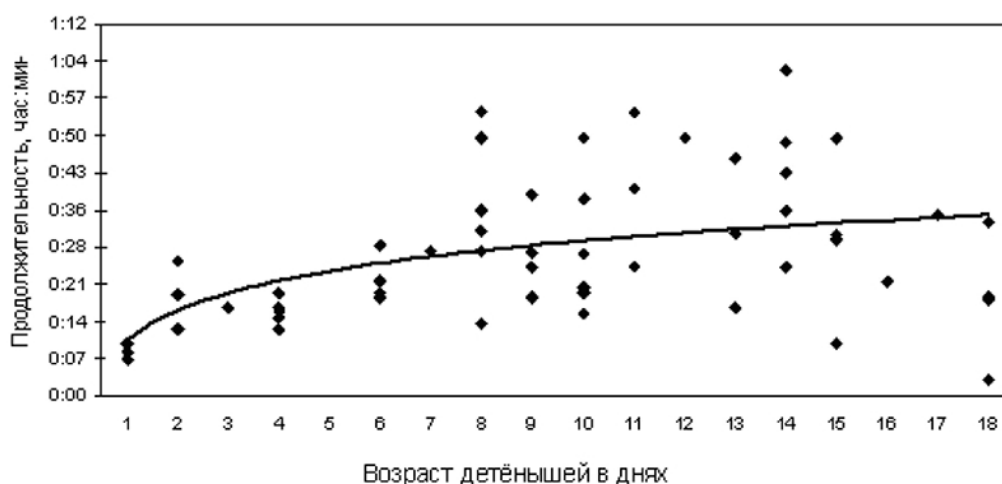


Рис. 6. Продолжительность периодов активности детеныша в первые дни жизни

После кормления детеныш нередко носится по кругу вокруг матери, периодически останавливаясь или меняя направление. Это первое проявление игровой активности. Самка в основном стоит, бдительно осматривая окрестности, иногда перемещается с детенышем, как правило бегом, и совсем немного пасется (первые два дня как исключение). Расстояние между ними обычно не превышает 20 м, а в среднем составляет около 8 м ( $n = 55$ ). При от-

сутствии тревожных стимулов общее перемещение матери с детенышем за время встречи невелико и составляет не более 100–200 м. Все время общения с детенышем самка постоянно оглядывает окрестности и, если замечает опасность, убегает вместе с малышом за ближайшую складку местности. При этом в ряде случаев детеныш, пробежав несколько десятков или сотен метров, на ходу падает в траву и затаивается. Очевидно, самка подает ему какой-то сигнал на затаивание, поскольку без самки он ведет себя иначе. Вспугнутый или застигнутый врасплох, например человеком или автомашиной, дзерененок сначала убегает на некоторое расстояние, потом постепенно переходит на шаг, может развернуться и побежать обратно, вновь увидеть опасность и вновь убежать. В конце-концов он спокойно ходит на виду у объекта опасности, выбирает место лежки и ложится.

Первые три недели детеныш всегда выступает инициатором сосания и в большинстве случаев завершает его. В начале 4-й недели иногда и самка начинает инициировать кормление, но завершает его она уже в большинстве случаев. Данные за весь период наблюдения разделены на два шестнадцатидневных интервала, в каждом из которых равное количество значений. В первый период детеныш завершает большинство кормлений с достоверностью  $p = 0,0003$ . Во второй период различия между самкой и детенышем не достоверны  $p = 0,8908$  (по методу хи-квадрат).

На 3...4-й день детеныш начинает обучение пастыбе и проявляет новый вид активности – он ходит вслед за матерью, опуская голову к земле и приносясь, иногда обнюхивает и морду самки. На 5...6-й день дзерененок начинает пастись.

Когда детеныш устает, он отходит от самки, находит подходящее место и ложится. Самка ждет, пока детеныш уляжется, после чего еще некоторое время смотрит в его сторону, потом удаляется. Первые 6–7 дней после родов не было зафиксировано ни одного случая расположения лежки матери вблизи от лежки детеныша.

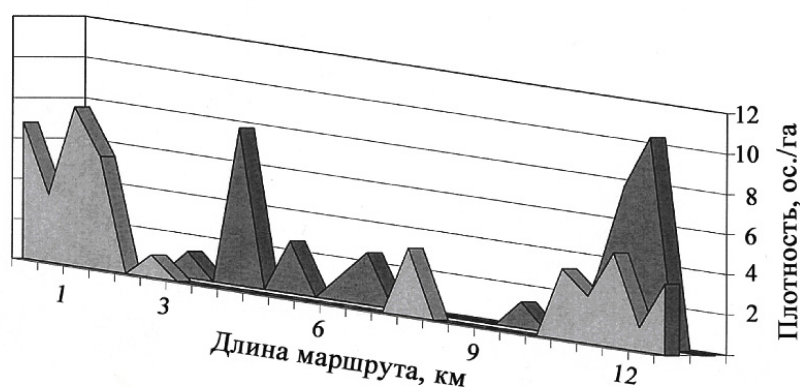


Рис. 7. Плотность распределения затаившихся детенышей дзерена на двух учетных маршрутах (яхийннурская и матадская группировки, 2000 г.)

Формирование социального поведения и переход к самостоятельной жизни. Первые 2–3 дня детеныш общается только с матерью. Позже во время «прогулок» он встречается со своими сверстниками и другими самками, что сопровождается образованием групп животных. В местах массовых родов после общения подросшие детеныши часто ложатся в стороне от взрослых, но недалеко друг от друга, а в некоторых случаях по двое. Со временем семьи сбиваются в более крупные группы, что хорошо прослеживается не только визуально – при их встрече, но и по результатам учета детенышей на трансекте (рис. 7). Затаившиеся малыши распределены неравномерно – территории с низкой плотностью сменяются участками, где плотность детенышей очень высокая – до 10 и более ос./1 га. В таких мини-скоплениях детеныши стимулируют друг друга своим видом и играми, поэтому

их активность частично синхронизируется. Происходит социализация поведения, «детские сады» молодняка, при этом нередко служат инициаторами образования маточных групп самок с детенышами. В остальных случаях самки по своей инициативе приводят детенышей в группы и стада.

Начиная с 7...8-дневного возраста детеныш часто отдыхает рядом с матерью или в группе животных, в которой находится мать, и постоянно следует за этой группой, хотя, как отмечалось выше, еще около 12 дней ему будет требоваться больше времени на отдых, чем взрослым. Примерно с недельного возраста в крупных «родильных домах» центральных группировок детеныши начинают перемещаться вместе со стадами взрослых, которые после небольшой задержки возобновляют кочевки, обусловленные сменой пастбищ. При этом стада преодолевают ежедневно несколько километров (первоначально до 4–5 км, затем – до 10 км и более). Как показывают радиотелеметрические наблюдения, в периферийных группировках разнонаправленная подвижность самок с детенышами и средний размер стада увеличиваются медленно – в течение двух–трех месяцев. Лишь после этого стадо, в которое они соберутся, может покинуть район отела.

Самки кормят детенышей от двух до пяти месяцев. Так, к началу сентября отмечены самки, у которых молоко уже не выделялось, а последних лактирующих самок встречали в конце ноября. В начале ноября – в возрасте четырех с лишним месяцев часть детенышей отделяется от самок, что прослеживается по формированию молодежной части стада и появлению групп, имеющих непропорционально большое количество сеголетков. Большинство же детенышей держится вместе с матерями до декабря – начала гона. Часть молодых после гона вновь присоединяется к самкам и живет, следуя повсеместно за ними, до весны. В начале весны в ходе весенней миграции формируются самцово-молодежные стада, в которых преобладают самцы, включая сеголеток. В редких случаях в июне–июле рядом с недавно родившей самкой находилась годовалая особь. Преимущественно это тоже были самки, но несколько раз встречены самцы. С большой долей вероятности можно предположить, что с самкой держались дети предыдущего года рождения.

**Обсуждение.** Период отела – важнейший этап в жизни животных. У высокостадного копытного, к которым относится монгольский дзерен, в это время происходят характерные для многих других стадных антилоп изменения в поведении и активности. Образ жизни, связанный с высокой подвижностью и скученностью животных, наложил отпечаток на развитие поведения и социализации у детенышей и привел к появлению у них некоторых важнейших адаптаций.

Рассмотрим наиболее важные результаты, характеризующие поведение дзеренов в период отела и развитие детенышей, с акцентом на взаимоотношении матери и детеныша.

Роды у дзерена проходят во второй половине июня – первой половине июля, сроки их по годам и в группировках несколько разнятся. Подавляющее большинство самок рожают в течение одной–двух недель. К началу отела стада распадаются, что связано с переходом стельных самок, у которых приближаются сроки родов, к одиночному образу жизни. В малочисленных группировках для отела самки распределяются более разреженно и живут с детенышами до объединения в маточные группы существенно дольше, чем в крупных «родильных домах». Очевидно, при малой численности для выживания потомства перво-степенное значение имеет скрытность, а в больших скоплениях – высокая концентрация детенышей.

После родов самка проявляет повышенную осторожность, особенно в присутствии детеныша, а в целом намного более активна, чем самки без детенышей и тем более самцы. Облизав и покормив новорожденного, самка покидает его. Первые четыре дня она навещает детеныша 3–5 раз за светлое время суток, а остальное время находится на удалении 40–400 м, внимательно осматривая окрестности. В случае появления опасности, заблаговременно скрывается, что препятствует демаскировке новорожденного, или, если угроза исходит от орла или некрупного наземного хищника, атакует объект угрозы.

Приближается самка к детенышу очень осторожно, а в случае отсутствия его на месте, предпринимает длительный поиск, который, как правило, имеет благоприятный исход. При каждой встрече детеныш кормится 2–4 раза. Продолжительность одного общения самки с детенышем с первых по восьмые сутки постепенно возрастает. В отсутствии самки детеныш почти все время лежит. По истечении двух-трех суток жизни детеныши встречаются с другими особями, играют и могут затаиваться рядом со сверстниками, формируя «детские сады». С 7...8-дневного возраста отдыхают детеныши уже вблизи матерей и других членов группы. Формирование маточных групп может происходить как по инициативе самок, так и по инициативе детенышей, игры и общение среди которых ведет к постепенному объединению семей и появлению «детских садов». С этого же момента молодняк в крупных скоплениях вовлекается в значительные ежедневные перемещения. Синхронизация периодов активности самки и детеныша наступает примерно к 20-дневному возрасту последнего. Начиная пробовать растительную пищу с 5...6-дневного возраста, дзеренята остаются зависимыми от материнского молока в течение 2–5 месяцев. Социально связаны с матерями молодые дзерены еще дольше – от 4,5 месяцев до года.

Таким образом, с учетом имеющихся представлений о периодизации развития поведения новорожденных копытных [1; 2] развитие дзерена можно разделить на следующие важнейшие периоды:

- период новорожденности – от рождения до первого кормления и вылизывания детеныша матерью, продолжительность 1 ч;
- период изоляции (промежуточный) – до 2...3-х, в малочисленных группировках – до 7...8-дневного возраста;
- период затаивания – до 7...8-дневного возраста;
- период следования (социализации) – от 7...8-дневного возраста до 4,5...12 месяцев;
- ювенильный – до наступления половозрелости.

Для высокосоциального копытного, к которым относится монгольский дзерен, характерна минимизация периодов изоляции и затаивания. Это – одно из проявлений стремительного постнатального развития. Детеныши очень быстро развиваются и быстро переходят к ритму активности, сходному с ритмом активности взрослых. Этому способствует рождение самками, как правило, одного крупного детеныша. Названные адаптации помогают группировкам вида при высокой численности особей сократить время пребывания на одном месте, что предотвращает коренное нарушение растительного покрова, то есть кормовой базы. В связи с этим особого внимания заслуживает анализ всех иных адаптаций дзерена в сравнении с другими высокостадными копытными, помогающими добиться высокой выживаемости при низком уровне воспроизводства.

#### Список литературы

1. Баскин Л. М. Поведение копытных животных. М.: Наука, 1976. 295 с.
2. Espmark Y. Mother-Young Relations and Development of Behaviour in RoeDeer (*Capreolus capreolis*) // Vultrevy swedish wildlife. 1969. Vol. 6. № 6.
3. Кирилюк В. Е. Первые итоги и перспективы восстановления монгольского дзерена (*Procapra gutturosa*) в России. Чита: Экспресс-издательство, 2007. 36 с.

УДК 634 0.15  
ББК Е080(2Рос – 253.5)

О. К. Кирилук

**К оценке территориальной структуры трансграничной сети  
особо охраняемых природных территорий экорегиона «Даурская степь»  
в границах Верхнеамурского бассейна<sup>1</sup>**

В статье рассматривается территориальная организация сети ООПТ в степной и лесостепной зонах восточного стыка границ России, Монголии и Китая. Для оценки использован критерий отношения площади к периметру охраняемой территории (P/A). Показана низкая потенциальная устойчивость большинства ООПТ (прежде всего местного и регионального статуса) к воздействию внешних факторов.

**Ключевые слова:** особо охраняемые природные территории (ООПТ), экорегион «Даурская степь», структура сети ООПТ.

О. К. Kirilyuk

**To Estimation of the Territorial Structure of the Transborder Protected Areas  
Network of Ecoregion «Dauriskaya Steppe» in the Boundaries of Upper Amur Basin**

The territorial structure of the protected area network in the steppe and steppe zones on the eastern junction of the borders of Russia, Mongolia and China are analyzed in the article. The criterion ratio between the area to the perimeter of the protected area (P/A) is used. Low potential stability of the majority of PAs (especially of local and regional status) to impact of external factors is shown.

**Key words:** nature protected areas (NPAs), ecoregion “Daurian Steppe”, the structure of the protected area network.

Экологический регион «Даурская степь», выделенный экспертами Всемирного фонда дикой природы в рамках программы «Global 200», расположен на восточном стыке границ трех государств: России, Монголии и Китая – и занимает общую площадь около 1100 тыс. км<sup>2</sup>. Рассматриваемая территория охватывает лесостепные и степные угодья Даурии, частично пересекаясь с другим выделенным в рамках той же программы глобально значимым экорегионом «Водно-болотные угодья российского Дальнего Востока». В рамках настоящего исследования рассматривалась восточная часть экорегиона «Даурская степь» в границах бассейна р. Амур, поскольку именно эта территория обладает рядом черт, позволяющих идентифицировать ее как функционально единую при построении сети ООПТ: общностью геологической структуры, рельефа, климатических факторов, характеристик биологического разнообразия, а также социально-экономических характеристик.

**Материалы и методы.** На рис. 1 показана карта-схема расположения в границах района исследований площадных особо охраняемых природных территорий (за исключением курортов в российской части экорегиона). При оценке эффективности существующей сети ООПТ, как правило, рассматриваются формальные (форма, размеры, кластерность), а также эколого-географические и биологические (репрезентативность, охват ключевых мест обитания редких видов флоры и фауны, нарушенность экосистем и другие) критерии [2; 3; 5; 6]. При этом учитываются цели создания конкретной ООПТ. Особое внимание уделяется наличию взаимосвязей между охраняемыми территориями, обеспечивающих информационный и энергетический обмен, как показателю общей устойчивости системы ООПТ [4].

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ «Инструменты оценки качества экономического роста природно-ресурсного региона в условиях климатических изменений», № 10-06-00060а.



ограничений соответствует, как правило, таковому заказников. В случае кластерного характера особо охраняемой территории каждый кластер рассматривался как отдельная территория. Для монгольских и китайских ООПТ учитывалась общая площадь, включаемая согласно законодательству в состав охраняемых территорий: ядро, буферная и экспериментальная зоны для китайских резерватов; ядро, охраняемая и зона ограниченного использования для монгольских ООПТ.

**Результаты и их обсуждение.** В табл. 1 приведено распределение ООПТ трех стран по величине критерия А/Р.

Таблица 1

**Распределение ООПТ и их кластеров в Даурском экорегионе по критерию эффективности территориальной структуры (А/Р)**

Площадь резервата, тыс. га	Число резерватов данной площади	Значения критерия А/Р						
		1–3	3–5	5–7	7–9	9–12	12–15	>15
<i>Россия</i>								
<10	4 (в т. ч. кластеры)	4						
10–40	0	1						
40–100	4 (в т. ч. кластеры)		3	1				
100–200	2 (в т. ч. кластеры)			1	1			
>200	0							
<b>Итого</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>			
<i>Монголия</i>								
<10	0							
10–40	1 (в т. ч. кластеры)	1						
40–100	3 (в т. ч. кластеры)	1		2				
100–200	1 (в т. ч. кластеры)				1			
200–500	4				1	1	2	
> 500	1					1		
<b>Итого</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<i>Китай</i>								
<10	2	1		1				
10–40	3	2	1					
40–100	1			1				
100–200	3	1	2					
200–500	1					1		
> 500	3					1	1	1
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Общее</b>		<b>11</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Как видно из таблицы, несмотря на присутствие в регионе крупных площадных ООПТ, размер которых превышает 500 тыс. га, ни по одной из них критерий А/Р не достигает оптимальных значений, что связано со сложной формой резерватов. Максимальное значение критерия, равное 15,8, выявлено у китайского заповедника Dalainog. Наименьшее значение показателя А/Р (1,1) выявлено для кластера регионального заказника «Агинская степь» (Россия). При этом общая доля в сети региона ООПТ, имеющих значение критерия выше 12, составляет всего около 12 %, тогда как большинство ООПТ (50 %) имеют достаточно низкое значение (от 1 до 5). Это говорит о потенциально высокой их уязвимости с точки зрения воздействия островного эффекта. Примечательно, что низкие значения получили и достаточно крупные китайские ООПТ площадью более 100 тыс. га, но имеющие сложную границу. Однако общая тенденция увеличения значения критерия с увеличением площади резервата сохраняется.

Наименьшие показатели выявлены для ООПТ российской части экорегиона. Здесь нет охраняемых территорий, у которых величина критерия превышала бы 7,3 (кластер Даурского заповедника). Это объяснимо, учитывая, что средняя площадь рассматриваемых в границах экорегиона российских ООПТ составляет около 56 тыс. га, а площадь наиболее крупных ООПТ или их кластеров не достигает 200 тыс. га. В данном случае определяющими факторами устойчивости является антропогенная нарушенность и интенсивность использования окружающих резерват территорий, степень защищенности ООПТ (строгость режима, качество охраны) и удаленность от других резерватов (наличие и качество информационных связей).

Равномерное распределение показателя А/Р выявлено для монгольских ООПТ, большинство из которых имеют общую площадь более 100 тыс. га при том, что средняя площадь резерватов составляет 221,8 тыс. га. На китайской территории, несмотря на наличие трех крупных резерватов площадью более 500 тыс. га, средняя площадь ООПТ составляет 190 тыс. га. При этом резерваты малой площади, так же как в России и Монголии, обладают низкими значениями критерия А/Р. Здесь необходимо вспомнить, что в составе китайских резерватов учитываются экспериментальные зоны с крайне несущественными режимами ограничений. Мы не располагаем сведениями о зонировании каждого из рассматриваемых резерватов, однако показателен пример заповедника «Далайнор». Здесь огромной экспериментальной зоной (площадью более 672 тыс. га) объединены четыре кластера зон ядра и буферной общей площадью около 48 тыс. га, режим ограничений на которых сопоставим с подобными зонами России и Монголии. Если рассматривать значения критерия А/Р для каждого из этих кластеров, то получим цифры, сопоставимые или меньшие выявленных для российских ООПТ (от 1,21 у наименьшего кластера до 4,74 у самого крупного).

Еще раз подчеркнем, что значения критерия А/Р характеризуют *потенциальную* устойчивость резерватов. На практике удовлетворительный уровень соблюдения установленного режима ограничений природопользования и охраны территории свойственен только национальным резерватам. В этом случае чем ниже значение критерия А/Р для региональных и местных охраняемых территорий, тем выше для них угроза потери экологической значимости. На рис. 2–4 показано распределение по критерию А/Р резерватов разного статуса в трех странах.

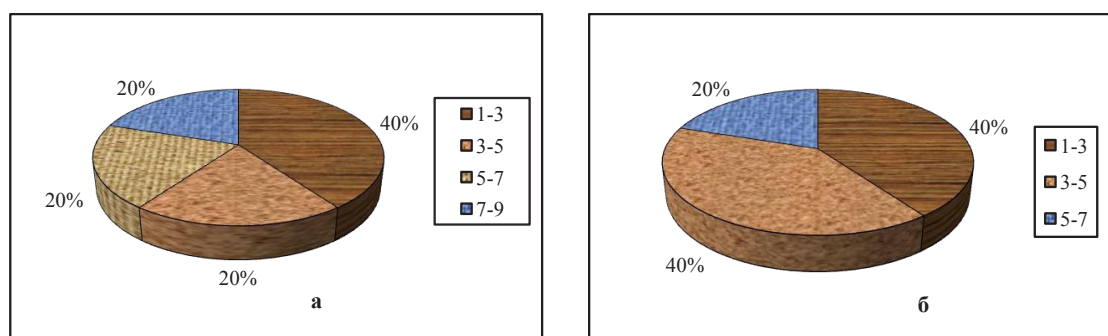


Рис. 2. Распределение ООПТ (включая кластеры) национального (а) и регионального (б) статуса российской части исследуемой территории по критерию А/Р

Как видно из рисунков, ООПТ, для которых выявлено наибольшее значение критерия в своей части региона, имеют национальный статус. ООПТ с высшими значениями критерия (12...15 и более) присутствуют только в Монголии и Китае, и только одна из них имеет статус ниже национального. Таким образом, по совокупности характеристик (площадь, форма, обеспечение режима) ООПТ местного и регионального статуса потенциально менее устойчивы в долгосрочной перспективе, поэтому в сети охраняемых территорий они не могут самостоятельно (при отсутствии резерватов национального статуса) полноценно выполнять задачи сохранения биоразнообразия.



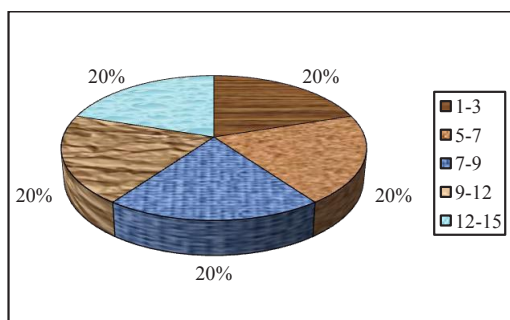


Рис. 3. Распределение ООПТ монгольской части исследуемой территории по критерию A/P (все ООПТ имеют национальный статус)

Рассматривая территориальное размещение ООПТ в регионе (рис. 1), видим, что резерваты расположены не равномерно. Территориально близки друг к другу ООПТ Торейской котловины: заповедники «Даурский» (Россия) и «Монгол Дагуур» (Монголия), заказники «Цасучейский бор» (федеральный, Россия) и «Агинская степь» (региональный, Россия).

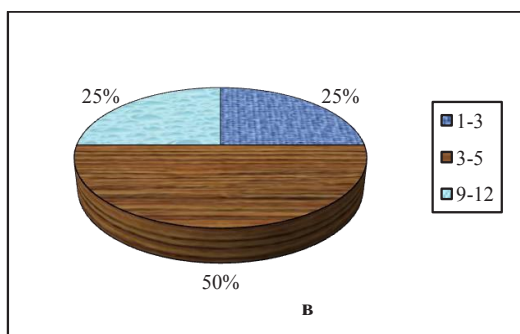
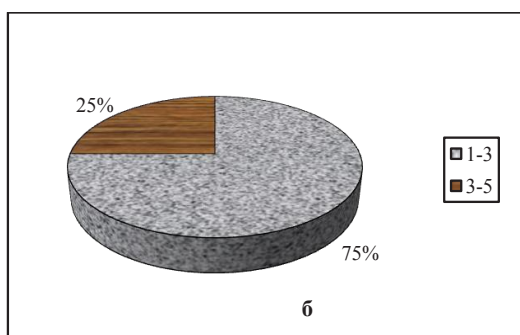
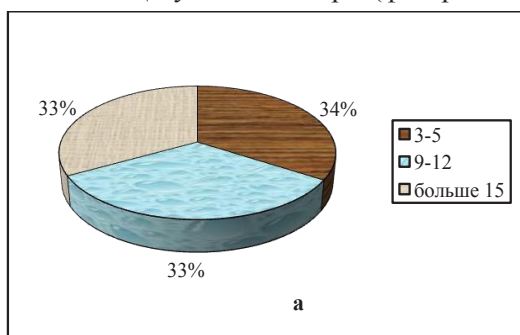


Рис. 4. Распределение ООПТ национального (а), регионального (б) и местного (в) статуса китайской части исследуемой территории по критерию A/P

Важно, как мы отмечали выше, наличие информационных связей между ООПТ, что зависит преимущественно от расстояния: чем ближе расположены друг к другу резерваты или кластеры одного резервата, тем больше вероятность обмена живыми организмами и общая устойчивость системы [6]. При этом необходимо учитывать состояние информационных каналов, прежде всего степень их антропогенной нарушенности и активность хозяйственного использования, что является определяющим при контакте флоры и наземной фауны резерватов.

Расстояние между этими ООПТ составляет от 0 (русский и монгольский заповедник имеют общую границу, лишённую инженерно-технических сооружений) до 15 км (расстояние между кластерами Даурского заповедника). ООПТ не разделены существенными естественными (хребты, реки) и искусственными (трассы, ИТС и т.п.) преградами, что обеспечивает благоприятные условия для миграции видов. Показательно, что фактическое территориальное объединение заповедников «Даурский» и «Монгол Дагуур» повышает степень их потенциальной устойчивости: значение критерия A/P у объединённого резервата составляет 8,4 против 7,3 у русского заповедника и 2,4 у монгольского.

Территориально представляют собой единую структуру также российский региональный заказник «Горная степь» и монгольский национальный парк «Онон-Бальдж». Остальные ООПТ российской, так же как и монгольской частей экорегиона, относительно изолированы и удалены друг от друга, не связаны экологическими коридорами. Так, расстояние между региональными заказниками и национальным парком в российской части составляет порядка 80–100 км по прямой.

В Монголии резерваты фактически разделены на 2 группы: северную (расположенную севернее р. Керулен), где расстояние между ООПТ составляет 30–100 км, и южную, удалённую от ближайшего резервата северной группы на 280 км. Степень антропогенной трансформации экосистем к северу и югу от

р. Керулен не одинакова. Северная территория больше заселена и освоена, что ухудшает возможности обмена между резерватами и снижает устойчивость экосистем ООПТ. Между охраняемыми природными территориями севера и юга монгольской части региона фактически не существует естественной связи. Изоляция усиливается благодаря сильной хозяйственной освоенности левобережья р. Керулен (юрты скотоводов располагаются здесь, по нашим наблюдениям, с плотностью 1...3 км<sup>2</sup>).

ООПТ китайской части экорегиона расположены более равномерно и плотно, расстояние между резерватами составляет 7...95 км. Территориально единый комплекс представляют собой ООПТ регионального и местного статуса в Приаргунье, удаленные друг от друга на 5...15 км. Однако на китайской территории более развита сеть коммуникаций, дорог и искусственных изгородей, что затрудняет осуществление обмена наземной биотой между ООПТ. Кроме того, в силу большей заселенности территории и более интенсивного хозяйственного использования степень нарушенности территорий вокруг и в самих резерватах в Китае выше, чем на сопредельных территориях России и Монголии. В отличие от российско-монгольской границы не существует общих участков российско-китайских или китайско-монгольских ООПТ, что, учитывая наличие сплошной линии ИТС на границе Китая, фактически изолирует китайскую часть экорегиона, стимулируя действие островного эффекта.

#### Список литературы

1. Второв П. П. Заповедники как эталоны природных экосистем // Научные основы охраны природы. М.: ЦЛОП МСХ СССР, 1977. Вып. 5. С. 5–14.
2. Иванов А. Н., Чижова В. П. Охраняемые природные территории. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 119 с.
3. Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий / Е. М. Веселова [и др.]. М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1998. 52 с.
4. Шлотгауэр С. Д. Обоснование перспективной сети природных охраняемых территорий Хабаровского края // Научные исследования в заповедниках Приамурья. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 2000. С. 8–18.
5. Шлотгауэр С. Д., Крюкова М. В. Флора охраняемых территорий побережья российского Дальнего Востока: Ботчинский, Джугджурский заповедники, Шантарский заказник. М.: Наука, 2005. С. 238–250.
6. Экология заповедных территорий России / В. Е. Соколов [и др.]. М.: Янус-К, 1997. 576 с.
7. Laurence W. F., Jensen E. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats // Biol. Conserv., 1991. Vol. 55. № 1. P. 77–92.
8. Schonewald-Cox Ch.M., Bayless J.W. The boundary model: a geographical analysis of design and conservation of nature reserves // Biol. Conserv., 1986. Vol. 38. № 4. P. 305–322.
9. Wilcove D. S., McLella Ch. H., Dodson A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone // Conserv. Biol., 1986. № 4. P. 237–256.

УДК 338: 796.5  
ББК У9(2)49

*К. С. Козырева*

---

**Уровневый подход к позиционированию территории в туризме  
(на примере Забайкальского края)**

---

Уровневый подход имеет широкие возможности применения в социально-географических исследованиях. Представленная статья раскрывает возможности применения уровневого подхода в исследованиях пространственного позиционирования территории. На примере Забайкальского края показано позиционирование территории как туристического региона на трех уровнях.

**Ключевые слова:** туризм, туристический бренд, уровневый подход, позиционирование территории.

---

*X. S. Kozyreva*

---

**Level Approach in Positioning of Territory in Tourism  
(on the Example of Zabaikalsky Krai)**

---

Level approach has wide possibilities of application in socially-geographical researches. The presented article exposes possibilities of application of level approach in researches of the spatial positioning of territory. On the example of Zabaikalsky Krai positioning of territory is shown as a tourist region on three levels.

**Key words:** tourism, tourist brand, level approach, positioning of territory.

---

Туризм как многогранное явление, оказывающее влияние на все сферы жизни общества, имеет множество различных характеристик. Главной особенностью туризма является ярко выраженная территориальность этого явления. География изучает туризм как разновидность деятельности людей, которая (как и любая другая деятельность) осуществляется в пространстве и времени, но туристская деятельность относится к числу наиболее пространственно выраженных, поскольку определяется спецификой территории. Перед географией туризма стоит целый ряд гносеологических и конструктивных задач, важнейшей из которых остается изучение особенностей туристической деятельности, ресурсной базы, а также территориальных особенностей организации туризма.

В настоящее время туризм – довольно популярный объект исследования, и его изучением занимаются как в региональных, так и в мировых научных центрах. Территориальный охват этих исследований широк – от отдельных локусов, районов и административных единиц до планетарного масштаба. Понимание туризма как системного образования сегодня общепризнано, поэтому исследование туризма подразумевает исследование системы, ее подсистем или отдельных элементов с учетом многочисленных взаимосвязей между элементами системы. В результате, изучая региональные особенности туризма, нельзя забывать, что это только часть (элемент) большой и сложной системы.

В исследованиях территориальной организации учесть особенности туризма как системного образования в разных территориальных рамках позволяет уровневый подход. Уровневый подход – определенная концепция, где объектом исследования выступают изменения системы по некоторой уровневой шкале, которая отражает уровни ее организации, с учетом возрастания сложности системы. Методологическую основу этого подхода составляет структурализм, который понимается как комплекс научных и философских идей, связанных с применением структурного метода. Главной чертой структурного метода является перенесение внимания с элементов и их «природных» свойств на отношения между элементами, которые формируют свойства всей системы. Характер скрытых внутренних

отношений между элементами системы зачастую открывается с определенного уровня наблюдения.

В географии традиционно выделяются макро-, мезо- и микроуровни элементов пространства, связанные с изучением территории определенного пространственного ранга от страны (в физическом и экономическом значении термина) до природных областей и субъектов федерации, а в некоторых случаях до отдельных фаций и поселений [6, с. 5].

Основное свойство выделения территориальных уровней – относительность, выборность начальной точки исследования. Оно зависит от целей и задач исследования. Так, в общем виде микроуровень отождествляется с территорией субъекта Российской Федерации (Забайкальский край), мезоуровень – территориально соответствует границам страны (Россия), макроуровень в территориальном охвате наиболее значительный и включает другие страны и материки. В данном случае, уровни иерархии территории выделены на основе удаленности и территориального охвата, когда каждый последующий уровень включает предыдущий, образуя единое целое.

Территория любого иерархического уровня обладает определенным набором туристических ресурсов – уникальных и значимых природных, исторических, социальных и культурных объектов, а также их сочетаний способных удовлетворить духовные потребности туристов в познании мира. Не прибегая к количественным методам оценки туристических ресурсов, объекты туризма можно развести на отдельные уровни. Критерием такого деления выступает не территориальный охват и удаленность объектов, а их объективная ценность (значимость) для организации туризма. Так, например, к объектам макроуровня можно отнести Ниагарский водопад и Большой Барьерный риф, Лувр и Статую Свободы, бразильский карнавал и Каннский кинофестиваль; к объектам мезоуровня – дельту Волги и водопад Кивач, Кельнский собор и Храм Нефритового Будды, Октоберфест и фестиваль «Вишневый лес» и др.; объектами микроуровня можно считать Чарские пески и пещеру Хээтэй, Агинский дацан и Дворец братьев Шумовых и др. В качестве объектов туризма на разных уровнях могут выступать и отдельные территории – горные (Альпы, Алтай, Кодар) и пустынные (Сахара, пустынные ландшафты Прикаспийской низменности и Торейской впадины) ландшафты, эндемичные и реликтовые ландшафты (эвкалиптовые рощи на склонах хребта Дарлинг, Храмовая роща на острове Ванкувер, Цасучейский Бор и елово-чозениевая роща в Забайкалье), особо охраняемые природные территории (Серенгети, Крюгер, Даурский заповедник и т. д.). Такая дифференциация объектов не выражается количественно, не измеряется в каких-либо единицах, ее можно оспаривать, с ней можно соглашаться, но это объективная реальность. Используя терминологию маркетинга, можно сказать, что эти объекты позиционируются как объекты макро-, мезо- и микроуровня. В таком виде выражается место объекта туризма как специфического «товара» с уникальными свойствами относительно других подобных «товаров» (объектов).

Совокупность объектов разных уровней в пределах той или иной территории создает уникальный туристический образ этой территории, формирует туристические потоки и в итоге определяет уровень доходов от туризма. Однако реальность современного мира – унификация, обезличивание отдельных территорий вследствие интенсивных процессов глобализации. В результате уникальность территории – определяющий фактор в организации туризма – утрачивается. Закономерной реакцией на эти процессы выступает регионализация как единство регионального самосознания, идентичности и самобытности; самоуправления территории на основе их сохранения; учета интересов и нужд регионов в политике, управлении, планировании [4]. В итоге единственная возможность идентифицировать территорию (регион) в глобальном мире заключается именно в тех природных, культурных, исторических объектах, которые определяют ее самобытность, сохраняют и поддерживают ее туристический образ как на национальном, так и на глобальном уровне. Подобная идентификация территории также строится на основе поиска ее места среди аналогичных территорий с учетом ее локализации, генезиса, функций и взаимодействий с

другими территориями, а это, в сущности, есть географическое позиционирование территории региона в сфере туризма [2].

Позиционирование территории России во всех сферах и на всех уровнях сегодня можно считать государственным заказом. В марте 2010 г. на съезде Русского географического общества В. В. Путин обратил внимание на необходимость создания положительного имиджа страны, популяризации историко-культурного и географического наследия России. Он особо отметил необходимость создания привлекательного туристического образа, как страны в целом, так и отдельных регионов.

Позиционирование территории сложно оценить однозначно, еще сложнее провести такую оценку с позиций уровневого подхода. Если на микроуровне специфику территории отражает любой из ее уникальных объектов, то при попытке выделить объекты мезо- и макроуровней возникают сложности. Лишь небольшое количество объектов действительно можно позиционировать как объекты глобального уровня. На территории Забайкальского края на макроуровень могут претендовать, пожалуй, хребет Кодар и действительно уникальный в природном отношении объект – гора Палласа. Однако вопрос о позиционировании их как туристических брендов нашего региона остается открытым. Некоторые из объектов туризма имеют юридически закрепленный статус (объект всемирного наследия, национальный парк, государственный памятник природы и т. д.), что позволяет относить их к определенному уровню, но не снимает проблему объективности. Поэтому авторские представления о позиционировании территории имеют право на существование, но не являются безоговорочно верными.

Позиционирование территории Забайкальского края как туристического региона можно отследить на трех уровнях. С этой целью был проведен анализ информации об уникальных объектах края, которые формируют его туристический образ, в русско- и англоязычных поисковых системах сети Интернет. Подобный подход к решению проблемы объясняется тем, что Интернет сегодня является одним из основных источников информации, и документы, представленные в сети, формируют осведомленность населения о территории. Положение региона на микроуровне было проанализировано на основе материалов официального сайта [5]. Для оценки мезо- и макроуровня в поисковых системах (для мезоуровня – русскоязычных Yandex, Rambler, Google; для макроуровня – англоязычных Yahoo и Google) было подсчитано количество ссылок по выделенным объектам. Позиционирование Забайкальского края как туристического региона несколько отличается от уровня к уровню (табл. 1).

Таблица 1

Позиционирование Забайкальского края на разных территориальных уровнях

Рейтинг объектов	Уровни территориальной организации			
	Микроуровень	Мезоуровень		Макроуровень
		по данным сайта <i>www.roschudo.ru</i>	по числу ссылок в русскоязычных поисковых системах	
1	Церковь Успения Божьей Матери в селе Калинино	Национальный парк Алханай	Хребет Кодар	Хребет Кодар
2	Кафедральный собор Казанской иконы Божьей Матери в Чите	Агинский дацан	Кафедральный собор Казанской иконы Божьей Матери в Чите	Национальный парк Алханай
3	Даурский государственный биосферный заповедник	Чарские пески	Чарские пески, Ламский городок	Даурский государственный биосферный заповедник
4	Национальный парк Алханай	Озеро Арей	Национальный парк Алханай, озеро Арей	Агинский дацан

## Естественные науки

5	Чарские пески	Пещеры Хээтэй	Пещеры Хээтэй	Чарские пески
6	Бутинский дворец	Хребет Кодар	Агинский дацан	Кафедральный собор Казанской иконы Божьей Матери в Чите
7	Озеро Арей	Даурский государственный биосферный заповедник	Даурский государственный биосферный заповедник	Озеро Арей

Забайкальцы (на микроуровне) позиционируют край не только как территорию с уникальной природой. Прежде всего, они отмечают объекты высокой культурной и духовной ценности: церковь в с. Калинино как памятник истории, архитектуры и градостроительства; Казанский кафедральный собор в Чите – крупнейший православный храм в Сибири и на Дальнем Востоке; Алханай, имеющий не только природное, но и культовое и духовное значение для народов региона [1, с. 140]. С одной стороны, это реакция на возрастание роли религии в обществе; с другой – объективное выражение уникальности названных памятников архитектуры. Церковь в с. Калинино одна из тех, с которых началось распространение христианства в Забайкалье. Именно здесь отбывал ссылку протопоп Аввакум. Композиция здания восходит к образцам культового зодчества конца XII в., что объясняет архитектурную ценность постройки [8]. Казанский кафедральный собор, помимо того, что является главным храмом Читинской и Краснокаменской епархии, по своим размерам сопоставим с самыми большими храмами России. Из вновь построенных – это второй по размеру храм после храма Христа Спасителя в Москве [3].

На мезо- и макроуровнях край позиционируется как регион экологического и экстремального туризма, за счет таких объектов, как хребет Кодар, национальный парк Алханай, Даурский государственный биосферный заповедник. Значение культурно-исторических объектов в организации туризма на этих уровнях заметно ниже. Это объясняется, прежде всего, высокой ценностью территорий с нетронутой природной средой, удаленных от районов высокой антропогенной нагрузки. На мировом уровне Забайкалье, как один из сибирских регионов, прочно ассоциируется с бескрайними просторами и дикой природой. Даурский биосферный заповедник, благодаря своему статусу государственной ООПТ и географическому положению на границе трех государств (Россия, Китай, Монголия) поддерживает этот образ на самом высоком уровне. Большую роль в восприятии территории Забайкальского края играет национальный парк Алханай. Для русского населения края Алханай – это лишь уникальный природный объект, но его значение для бурятского народа значительно выше. В результате Алханай как духовно-культовый символ территории позиционирует регион как часть буддийского мира, охватывающего значительные территории азиатского региона.

Представленные ряды позиционирования отражают ситуацию «здесь и сейчас», но в дальнейшем картина может меняться, и для развития туризма в регионе необходимо целенаправленно заниматься «позиционированием товара», создавать необходимый региону туристический образ. Позиционирование территории выступает как геостратегия по улучшению ее туристско-рекреационного положения на каждом из трех уровней, усилению ее туристического потенциала. Первичный этап туристско-рекреационного позиционирования территории – это работа по формированию туристических брендов. За счет развернутой рекламы природные и культурно-исторические объекты становятся туристическими брендами, определяющими географический образ территории. Именно с этой целью проводят интернет-конкурсы туристических объектов, которые по форме напоминают социологические исследования, однако своей целью имеют не столько выяснение иерархии объектов, сколько вызов общественного интереса к этим объектам, как в крае, так и за его пределами. Подобные кампании формируют туристические потоки, причем это совместная работа общественности, властей и бизнеса.

Позиционирование территории Забайкальского края в трехуровневой туристско-рекреационной системе предполагает оценку его туристско-географического положения – отношения территории к туристско-рекреационным объектам и потокам туристов за ее пределами, имеющими для нее экономическое значение. Туристические объекты соседних с Забайкальским краем территорий должны учитываться регионом при туристско-рекреационном позиционировании. Главная задача – не вступать в конкуренцию с соседями, а дополнять их туристические комплексы, разворачивать на себя часть их туристических потоков, что является вторым этапом позиционирования.

Таким образом, Забайкальский край сегодня, с одной стороны, находится в условиях отсутствия реальных и наличия большого числа потенциальных туристических объектов макроуровня; с другой – в силу своего туристско-географического положения попадает в условия жесткой конкуренции. Монголия, превратившая Чингисхана в туристический бренд, или Бурятия, превратившая в бренд Байкал, – очень сильные соперники. Но для позиционирования территории края как туристического региона, нужно искать точки соприкосновения, адаптироваться к этим данным извне условиям с максимальной выгодой для региона. Так, родина Чингисхана, например, в забайкальских степях, и там имеются объекты (Чаша Чингисхана, Вал Чингисхан, Ворота Чингисхана), которые позволяют краю привлекать туристов, используя бренд соседей. Озеро Байкал и Забайкалье, как «земля за Байкалом», неразделимы, и Байкал как туристический объект может выступать отправной точкой путешествия по Забайкалью, а в качестве дополнения к нему может выступать гора Палласа или чикойская тайга. Следует отметить, что на позиционировании региона на мезо- и макроуровнях положительно отразится смена официального названия субъекта РФ, поскольку само название – Забайкальский край – создает представление и о географическом положении региона, и о его роли в истории России.

Вместе с тем в крае необходимо активизировать работу по созданию собственных туристических брендов. Большое количество туристических объектов мезоуровня при правильно выстроенной работе могут представлять регион на глобальном уровне. Прежде всего, это касается таких объектов, как хребет Кодар (почти законченный бренд), гора Палласа (водораздельная точка бассейнов трех крупнейших рек), Даурский биосферный заповедник (статус которого подразумевает глобальный охват), Бутинский дворец – «Даурский Версаль», Алханай (как природный и культовый объект), и других. Наличие в регионе каркаса туристических брендов, значимых для каждого уровня, будет способствовать созданию положительного туристического имиджа, а с учетом правильно выстроенных отношений с соседними регионами позволит позиционировать Забайкальский край как самостоятельный туристический регион на всех территориальных уровнях.

#### Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Гомбоева Н. Г. Адаптация, экология и здоровье населения различных этнических групп Восточного Забайкалья: моногр. Новосибирск: Изд-во СО РАН; Чита, 2005. 152 с.
2. Дружинин А. Г. Глобальное позиционирование Юга России: факторы, особенности, стратегии: моногр. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009. 228 с.
3. Кафедральный сбор во имя Казанской иконы Божией Матери. URL: <http://www.pravostok.ru> (дата обращения 25.09.10).
4. Регионализация в развитии России: географические процессы и проблемы / под ред. А. И. Трейвиша и С. С. Артоболевского. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 296 с.
5. Семь чудес Забайкалья // официальный сайт проекта. URL: <http://www.chudo.zabmedia.ru> (дата обращения 25.09.10).
6. Субботина, Т. В. Структура социально-экологического пространства // Географический вестник: науч. журн. Пермского ун-та. 2008. № 2 (8). URL: <http://www.geo-vestnik.psu.ru> (дата обращения 31.08.10).
7. Чудеса России. URL: <http://www.ruschudo.ru/> (дата обращения 25.09.10).
8. Энциклопедия Забайкалья. URL: <http://encycl.chita.ru/> (дата обращения 25.09.10).

УДК 612+ 502:616(255)  
ББК 28.707.3+ 51.1(2).09(225)

*Ю. М. Литвин,  
Е. Д. Целых,  
В. К. Козлов*

### **Активность эндокринной системы и характеристики полового и физического развития подростков Хабаровского края**

В статье рассматриваются изменения активности эндокринной системы, характеристики полового и физического развития подростков г. Амурска и Хабаровска Хабаровского края. У детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях (г. Амурск), выявлено отставание в половом развитии от своих сверстников группы сравнения (г. Хабаровска) на 1–2 года. Определены нарушения физического развития: дисгармоничное развитие – у 40 % подростков г. Амурска, связанное с дефицитом массы тела. В группе сравнения дисгармоничное физическое развитие связано с низкими (у мальчиков) и высокими (у девочек) параметрами окружности грудной клетки. Оценка уровня физического развития выявила преобладание среднего уровня у подростков г. Амурска (63,5 %). В группе сравнения 70 % их сверстников (г. Хабаровск) имеют высокий уровень физического развития. Содержание некоторых гормонов (аденогипофизарные, глюкокортикоидные, половые, тиреоидные) в сыворотке крови подростков г. Амурска и Хабаровска коррелятивно связано с характеристиками полового развития обследуемых (вторичные половые признаки).

**Ключевые слова:** половое, физическое развитие, эндокринная система подростков.

*Y. M. Litvin,  
E. D. Tselykh,  
V. K. Kozlov*

### **The Khabarovsk Krai Adolescents' Endocrine System Activity and the Characteristics of Sexual and Physical Development**

The changes of the endocrine system activity, characteristics of sexual and physical development in adolescents of Khabarovsk and Amursk cities are discussed in this article. In children, living in the ecologically unfavorable environment (Amursk), the retardation of sexual development for 1–2 years, in comparison with the children of the same age in the control group (Khabarovsk) is revealed. The disorders of physical development such as disharmonious development in 40 % of Amursk city adolescents, because of body mass deficiency are defined. In control group, disharmonious development was due to low (in boys) and high (in girls) parameters of chest circumference. The estimation of physical development revealed the predominance of average level in adolescents of Amursk city group (63,5 %). In control group (Khabarovsk) 70 % of adolescents have high level of physical development. The blood serum content of some hormones (adeno – hypophysis, glucocorticoids, sexual and thyroid) in Amursk group and Khabarovsk group is correlatively connected with the sexual development characteristics (secondary sexual features).

**Key words:** sexual, physical development, endocrine system of adolescents.

Проблема формирования, сохранения и укрепления здоровья подростков в настоящее время рассматривается как фактор национальной безопасности в связи с прогрессирующим снижением доли здоровых детей [16; 18]. Состояние здоровья подростков является основой благополучия общества [9]. В настоящее время многочисленные факты свидетельствуют о том, что под влиянием комплекса негативных факторов происходит снижение уровня физического развития детей и подростков и напряжение функциональных систем



организма [3; 4; 7]. Определены закономерности формирования характеристик эндокринной системы в соответствии с половым развитием подростков, проживающих в условиях напряженного экологического состояния территории [8; 9; 15; 16]. Задержка полового развития отражает нарушение физиологического становления репродуктивной функции, которое связано с процессами роста и развитием организма в целом [1; 11; 19].

Потребительское отношение к своему здоровью большинства членов нашего общества, низкая эффективность проводимых профилактических мероприятий, недостаточный объем научных исследований по проблеме роста и развития детей, оценки морфофункционального и репродуктивного статуса организма с целью управления здоровьем подростка – это основные факторы, которые оказывают влияние на уровень здоровья населения страны и ограничивают возможность молодежи эффективно и качественно выполнять свои социальные функции [6; 12; 14].

В настоящее время Хабаровский край характеризуется сложной экологической, медико-демографической и социальной ситуацией, которая сказывается на состоянии здоровья населения, в том числе детей подросткового возраста [5].

Актуальность изучения полового развития подростков не вызывает сомнений, если рассматривать пубертат как основное звено становления репродуктивной системы. Половое и физическое развитие, эндокринный статус детского населения служит надежным индикатором экологического благополучия территории.

Цель проведенного исследования: изучить связь гормонального профиля с особенностями полового, физического развития подростков, проживающих в условиях г. Амурска и Хабаровска Хабаровского края.

Проведено экспедиционное физиолого-экологическое обследование подростков г. Амурска ( $n = 150$ ), средний возраст которых составил  $16,28 \pm 0,09$  лет, обоего пола ( $n^{\text{♂}} = 62$ ;  $n^{\text{♀}} = 88$ ) и г. Хабаровска –  $15,718 \pm 0,149$  лет ( $n^{\text{♂}} = 23$ ;  $n^{\text{♀}} = 21$ ). Обследование проводилось в зимний период 2009–2010 гг.; в экспедиционном составе участвовали преподаватели, аспиранты и студенты ГОУ ВПО ДВГГУ, совместно с врачом-педиатром и ординаторами НИИ ОМиД.

У обследованных подростков были определены: основные показатели физического развития – рост (Р), масса тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК), уровень и гармоничность физического развития (ФР) по унифицированной методике «сигмальных отклонений» [2].

Для оценки полового созревания детей определена степень выраженности вторичных половых признаков с использованием шкалы J. M. Tanner (1986) по формуле: у мальчиков – Ах, Р, V, L, F, где Ах – оволосение аксиллярных впадин, Р – оволосение лобка, V – тембр голоса, L – рост щитовидного хряща, F – рост усов и бороды; у девочек: Ах, Р, Ма, Ме, где Ма – развитие молочных желез, Ме – менархе; с учетом 4 степеней полового созревания по К. Я. Фараджевой (1962) [13]: нулевая стадия – вторичные половые признаки отсутствуют; I стадия – незначительная волосистость на лобке и подмышечной впадине, волосы гладкие, голос детский; у девочек околососковый кружок слегка приподнят; II стадия – появление волос на верхней губе и щеках у мальчиков; волосы в подмышечной впадине занимают небольшой участок, голос изменяется; у девочек – оформление молочной железы; III стадия – у мальчиков изменение голоса; волосы на лобке вьются, развит волосяной покров под мышками; у девочек зрелая молочная железа, менструация.

Проведено определение гормонов: лютеинизирующего (ЛГ), фолликулостимулирующего (ФСГ), свободного тироксина ( $СТ_4$ ), тиреотропина (ТТГ), пролактина (ПРЛ), эстрадиола (Эс), 17-гидроксипрогестерона (П), тестостерона (Т), дегидроэпиандростерон-сульфата (ДГЭА-с), кортизола (К) в СК – иммуноферментным методом (ИФА) наборы реактивов «Алкор-Био» (Санкт-Петербург), на колориметре «StatFacs – 2100» (США).

Анализ результатов исследования характеристик ФР подростков показал, что в г. Амурске 67,8 % мальчиков и 59,1 % девочек имеют средний уровень ФР, в то время как

у их сверстников, проживающих в г. Хабаровске, 73,9 % мальчиков и 71,4 % девочек обладают высоким уровнем ФР.

Оценка гармоничности развития показала, что 61,3 % мальчиков-подростков г. Амурска имеют гармоничное ФР, 25,8 % – дисгармоничное и 12,9 % резко дисгармоничное, связанное с дефицитом МТ. В группе сравнения (г. Хабаровск) у 69,6 % всех обследованных мальчиков отмечено гармоничное ФР. Дисгармоничное ФР мальчиков-подростков этой группы (30,4 %) связано с низкими параметрами ОГК.

По результатам анализа данных нашего исследования, гармоничное ФР определено у 55 % девочек-подростков г. Амурска, а у 45 % – дисгармоничное, связанное с дефицитом массы тела. Согласно данным многочисленных исследований, ФР подростков служит важным показателем состояния здоровья и зависит, в основном, от экологических и социально-экономических условий [7; 10].

В группе сравнения 61,9 % характеризуется дисгармоничным развитием, связанным с высокими параметрами ОГК. Согласно исследованиям, проведенным ранее, диспропорциональное увеличение ОГК у школьниц коррелятивно связано с изменениями щитовидной железы и дефицитом йода в рационе питания [16; 17].

Вторичные половые признаки (ВПП) являются наиболее информативным показателем полового развития детей в пубертатном периоде и внешним проявлением эндокринных сдвигов, сопровождающих начало, прогрессирование и окончание полового созревания.

Анализ результатов обследования выявил, что в большинстве случаев половое развитие мальчиков г. Амурска соответствует половой формуле  $Ax2P2V1L1F1$ . В то же время, согласно возрастному нормативу, преобладающим должно было быть развитие ВПП –  $Ax3P4V2L2F1$ . Половое развитие 64,51 % мальчиков г. Амурска характеризуется отставанием таких ВПП, как оволосение аксиллярных впадин (Ax) и лобка (P), тембра голоса (V) и роста щитовидного хряща (L), что соответствует возрастной группе 13–14-летних подростков (I стадия) (рис. 1). Возраст появления ВПП зависит от состояния здоровья, питания, климатических условий, генетических особенностей и др. [9]. В то же время у подростков г. Хабаровска (группа сравнения) отставание определено у 39,1 % по одному признаку – P. Отмечено, что 43,5 % мальчиков имеют опережение развития ВПП на 1–2 года в сравнении со своими сверстниками из г. Амурска.

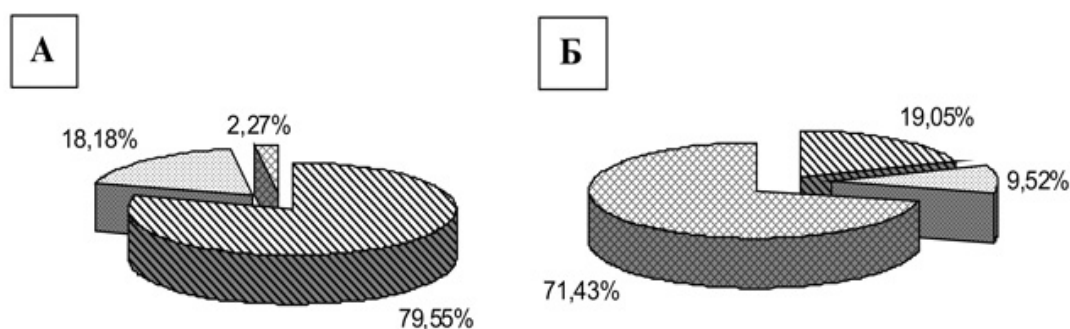




Рис. 1. Группы мальчиков-подростков г. Амурска (А) и Хабаровска (Б), имеющих разный уровень полового развития

Примечание: здесь и далее:  – соответствует нормативному половому показателю;

 – ниже норматива;  – выше норматива.

При оценке полового созревания у 79,55 % девочек г. Амурска определена половая формула  $Ax2P2Ma2Me3$ . К 16-летнему возрасту показатель девочек-подростков должен соответствовать  $Ax3P3Ma3Me3$ . Таким образом, у девочек г. Амурска из всех признаков полового развития соответствует пределам возрастного норматива только один – время наступления менархе ( $Me3$ ). Степень полового созревания девочек может быть оценена как II стадия,

т. е., соответствует возрастной группе 13–14-летних. Анализ данных ВПП девочек контрольной группы (г. Хабаровск) выявил у 71,4 % опережение в половом развитии (рис. 2).

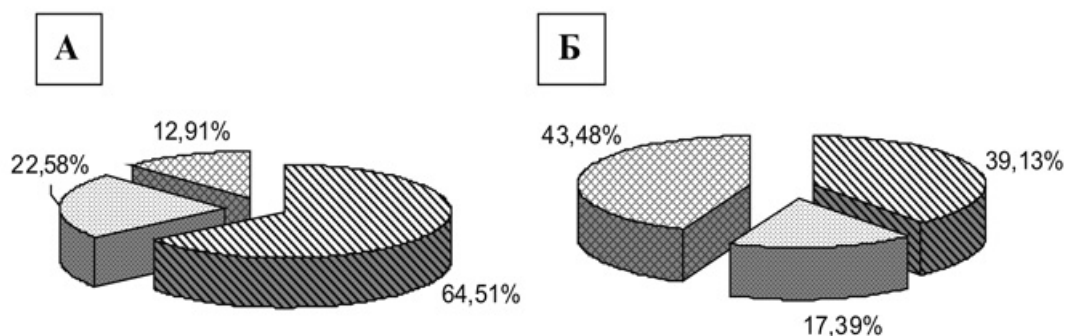


Рис. 2. Группы девочек-подростков г. Амурска (А) и Хабаровска (Б), имеющих разный уровень полового развития

Таким образом, по морфологическому характеру вторичных половых признаков у подростков г. Амурска выявлено отставание на 1–2 года в половом развитии от норматива и характеристик хабаровских школьников.

Нами определены взаимосвязи между ВПП и ФР детей подросткового возраста (рис. 3; 4).

Обнаружены статистически значимые корреляции между показателями ВПП (F) и дисгармоничным физическим развитием у мальчиков г. Амурска (рис. 4). У подростков г. Хабаровска выявлена корреляционная связь таких ВПП, как V, L и F, с уровнем физического развития (рис. 3).

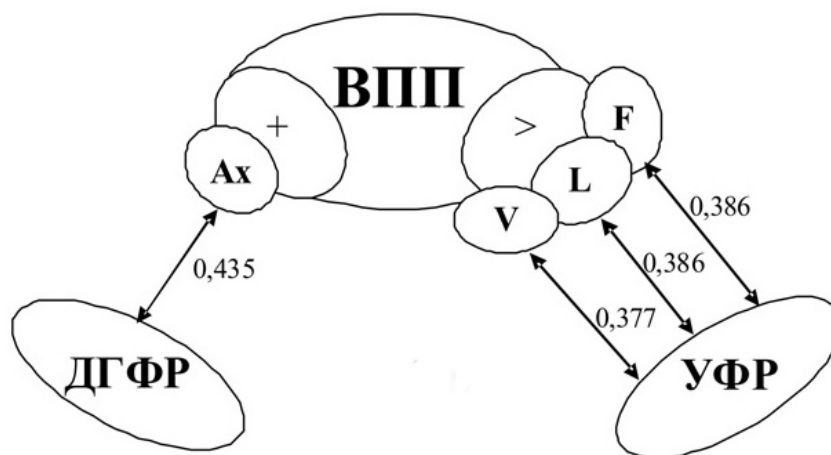


Рис. 3. Корреляционные связи ВПП подростков г. Хабаровска и признаков физического развития  
Примечание: здесь и далее:  $\longleftrightarrow$  – показаны только достоверные корреляционные связи;  
ДГФР – дисгармоничное физическое развитие; УФР – уровень физического развития.

У девочек г. Амурска корреляционные взаимосвязи установлены между ВПП (Ax, P) и дисгармоничным физическим развитием (рис. 4). Такая же связь обнаружена у подростков г. Хабаровска (рис. 3). Таким образом, у детей подросткового возраста, проживающих в г. Амурске, определена связь ВПП и ДГФР, независимо от половой группы. Анализ данных на содержание гормонов в СК подростков г. Амурска выявил, что на уровне популяции все показатели находятся в пределах возрастных нормативов (табл. 1; 2; 3).

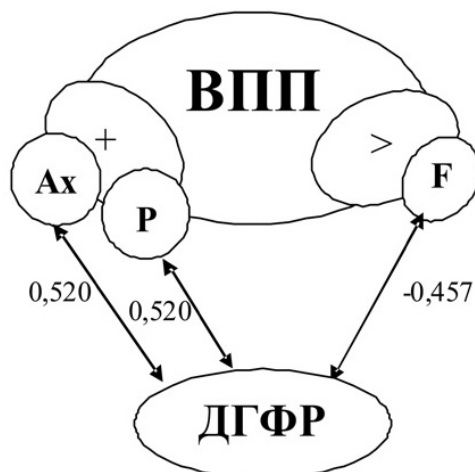


Рис. 4. Корреляционные связи ВПП и признаков физического развития подростков г. Амурска

Однако у 70,5 % мальчиков г. Амурска определено содержание гормонов на уровне нижней границы нормативных пределов (дисфункциональный): ПРЛ –  $143,377 \pm 19,679$  мМЕ/л; ФСГ –  $1,926 \pm 0,279$  мМЕ/л; ЛГ –  $1,590 \pm 0,186$  мМЕ/л. В этой же половой группе концентрация ДГЭА-с в СК на уровне верхней возрастной границы норматива –  $5,435 \pm 0,315$  мкг/мл, является дисфункциональной.

У 61 % подростков-мальчиков г. Хабаровска определена низкая дисфункциональная концентрация таких гормонов, как ФСГ и ЛГ, соответственно  $2,157 \pm 0,57$  мМЕ/л и  $1,489 \pm 0,171$  мМЕ/л.

У 51 % девочек-подростков г. Амурска выявлено низкое дисфункциональное содержание в СК: П –  $1,023 \pm 0,124$  нмоль/л; ПРЛ –  $140,898 \pm 22,604$  мМЕ/л; ФСГ –  $2,886 \pm 0,278$  мМЕ/л и у 75 %: ЛГ –  $2,842 \pm 0,643$  мМЕ/л.

На низком дизадаптивном ( $25,224 \pm 8,123$  пг/мл) и дисфункциональном ( $75,842 \pm 10,541$  пг/мл) уровне выявлено содержание Эс у 40,0 % девочек-подростков. В то же время у 41 % обследуемых подростков содержание ДГЭА-с и К патологически высокое (дизадаптивное), соответственно:  $6,494 \pm 0,286$  мкг/мл и  $578,256 \pm 51,124$  нмоль/л.

Таблица 1

Средние показатели ( $M \pm m$ ) содержания некоторых аденогипофизарных гормонов в сыворотке крови подростков (14–17 лет) г. Амурска и Хабаровска Хабаровского края

Гормоны Группа	Пол	Аденогипофизарные			
		ТТГ $0,23-3,4$ мкМЕ/мл	ЛГ ♂ – $0,8-8,4$ мМЕ/мл ♀ – $0,9-25$ мМЕ/мл	ФСГ ♂ – $1,0-11,8$ мМЕ/мл ♀ – $1,1-20,4$ мМЕ/мл	ПРЛ ♂ – $105-540$ мМЕ/л ♀ – $67-726$ мМЕ/л
г. Амурск	♂	$1,59 \pm 0,10^{**}$	$1,88 \pm 0,18^{***}$	$2,59 \pm 0,27^{***}$	$167,48 \pm 19,67^{**}$
	♀	$1,13 \pm 0,07$	$4,26 \pm 0,73$	$4,07 \pm 0,30$	$272,89 \pm 26,90$
г. Хабаровск	♂	$1,79 \pm 0,11$	$1,86 \pm 0,16^{***}$	$2,71 \pm 0,41^{***}$	$209,83 \pm 19,80^{**}$
	♀	$1,45 \pm 0,18$	$4,78 \pm 0,53$	$4,06 \pm 0,27$	$288,70 \pm 19,35$

Примечание: здесь и далее: достоверность различий показателей мальчиков и девочек представлена:  $p \leq 0,05$  (\*);  $p \leq 0,01$  (\*\*);  $p \leq 0,001$  (\*\*\*)

Содержание Эс в СК у 74 % мальчиков-подростков определено на высоком дизадапционном уровне ( $74,760 \pm 19,67$  пг/мл).

Таблица 2

Средние показатели ( $M \pm m$ ) содержания некоторых глюкокортикоидных и половых гормонов в сыворотке крови подростков (14–17 лет) г. Амурска и Хабаровска Хабаровского края

Гормоны Группа	Пол	Глюко- кортикоиды	Половые			
		К 150-660 нмоль/л	ДГЭА-с ♂ – 1,0-4,2 мкг/мл ♀ – 0,18-3,55 мкг/мл	Т ♂ – 12,1-38, нмоль/л ♀ – 0,2-4,3 нмоль/л	17ОН-ПР ♂ – 0,2-5,3 нмоль/л ♀ – 0,1-7,0 нмоль/л	Эс ♂ – 7,9-52,8 пг/мл ♀ – 38,1-489,6 пг/мл
г. Амурск	♂	416,75 ± 45,45	4,15 ± 0,31	25,06 ± 1,34***	1,86 ± 0,17	49,93 ± 5,21
	♀	494,37 ± 63,15	3,67 ± 0,37	1,50 ± 0,15	1,79 ± 0,15	97,05 ± 11,66
г. Хабар- ровск	♂	515,62 ± 42,59	3,10 ± 0,30	20,91 ± 2,87***	1,96 ± 0,26	167,48 ± 7,07
	♀	626,59 ± 51,20	2,89 ± 0,48	1,92 ± 0,15	2,50 ± 0,40	114,71 ± 11,28

Таблица 3

Средние показатели ( $M \pm m$ ) содержания некоторых тиреоидных гормонов в сыворотке крови подростков (14–17 лет) г. Амурска и Хабаровска Хабаровского края

Гормоны Группа	Пол	Тиреоидные
		сТ <sub>4</sub> 10,0–23,2 нмоль/л
г. Амурск	♂	15,63 ± 0,57
	♀	14,64 ± 0,40
г. Хабаровск	♂	18,74 ± 0,70
	♀	18,96 ± 0,45

В группе сравнения у 80 % девочек-подростков (г. Хабаровск) определен низкий дисфункциональный уровень таких гормонов, как ФСГ и ЛГ ( $3,686 \pm 0,411$  мМЕ/л и  $4,158 \pm 0,156$  мМЕ/л), а у 66 % – содержание Эс –  $76,604 \pm 26,901$  пг/мл.

Таким образом, характеристики гормонального статуса носят дисфункциональный и дизадаптивный характер у 62 % от обследуемых г. Амурска и 56 % подростков обо-его пола г. Хабаровска.

Определены корреляционные связи содержания аденогипофизарных гормонов у мальчиков-подростков г. Амурска с отставанием таких вторичных половых признаков, как Ах и Р, соответственно: ПРЛ –  $r = 0,376$  и  $0,365$ , ФСГ –  $r = 0,421$  и  $0,448$ . В группе сравнения отставание этих же ВПП (Ах и Р) коррелирует с низким содержанием ЛГ и Эс ( $r = 0,418$  и  $0,505$ ;  $r = 0,424$ ).

В среднем у 44,1 % девочек г. Амурска отмечены инверсионные показатели гормонального статуса. Определены корреляции низкого содержания сТ<sub>4</sub> с отставанием таких ВПП, как Ах и Р, соответственно:  $r = 0,547$  и  $r = 0,547$ , что подтверждается литературными данными [15]. В группе сравнения (г. Хабаровск) низкое содержание ЛГ коррелятивно связано с отставанием таких ВПП, как Ах, Р и Ма ( $r = 0,428$ ;  $r = 0,482$  и  $r = 0,616$ ). Выявлена корреляционная связь содержания Эс, найденная на низком дисфункциональном уровне, с отставанием ВПП (Р и Ма), соответственно:  $r = 0,535$  и  $r = 0,598$ .

В результате анализа полученных данных у подростков с дисгармоничным уровнем ФР отмечены нарушения в гормональном балансе организма, что согласуется с литературными источниками [1; 3; 7].

Таким образом, 62 % подростков обеих половых групп г. Амурска и 56 % обследованных в г. Хабаровске имеют в основном низкие инверсионные характеристики гормонального статуса, связанные с отставанием ВПП и физического развития. Отставание в физическом и половом развитии детей подросткового возраста г. Амурска по сравнению с соответствующей возрастной и половой группой г. Хабаровска составляет 2–3 года.

#### Список литературы

1. Болотова Н. В., Райгородская Н. Ю. Задержка полового развития мальчиков // Проблемы эндокринологии, 2009. Т. 55. № 5. С. 19–23.
2. Великанова Л. К. Практические занятия по возрастной физиологии и школьной гигиене / Л. К. Великанова [и др.]. М.: Энергомаш-Рекмод, 1992. С. 11–22.
3. Гречкина Л. И., Соколов А. Я. Индивидуально-типологическая характеристика соматофизиологических показателей у старших школьников г. Магадана // Валеология. 2007. № 3. С. 25–30.
4. Кривошеков С. Г., Гребнева Н. Н. Характеристика морфологических особенностей и функционального состояния организма подростков в условиях адаптации к Северу // Физиология человека. 2000. Т. 26. № 2. С. 93–98.
5. Козлов В. К., Евсеева Г. П. Медико-демографические показатели и состояние здоровья детей в дальневосточном федеральном округе // Актуальные вопросы охраны материнства и детства на современном этапе: материалы I съезда педиатров Дальнего Востока 20–21 мая 2010 г. Хабаровск: Арно, 2010. С. 380.
6. Козлов В. К., Учакина Р. В., Ефименко М. В. Региональные особенности состояния здоровья детей и подростков коренного и пришлого населения в Дальневосточном Федеральном округе // Клинические и фундаментальные аспекты состояния здоровья коренного и пришлого населения в Дальневосточном Федеральном округе. Хабаровск, 2007. С. 3–13.
7. Кучма В. Р., Суханова Н. Н., Семенов Т. А. и др. О связи физического развития и иммунного статуса детей и подростков // Гигиена и санитария. 1996. № 2. С. 17–19.
8. Литвин Ю. М. Адаптивные реакции структурно-функционального статуса организма подростков, проживающих в зоне техногенного загрязнения // Здоровье и образование в XXI веке. Инновационные технологии в биологии и медицине: сб. науч. тр. X Междунар. конгресса. М.: РУДН, 2009. С. 325–327.
9. Нарбут Н. А. Экологические проблемы региона: Хабаровский край: курс лекций. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2006. С. 32–35.
10. Румянцев Г. И., Прохоров Н. И., Новиков С. М. Гигиена / под ред. Г. И. Румянцева. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. С. 221–285, 439.
11. Соколов А. Я., Заводчикова Ю. В. Уровень физического развития и типы телосложения девочек и мальчиков Магадана 7–10 лет // Гигиена и санитария. 2009. № 3. С. 86–88.
12. Учакина Р. В., Козлов В. К., Ефименко М. В. Состояние здоровья детей коренных национальностей Приамурья // Вопросы современной педиатрии. 2005. Т. 4. Прил. 1: Пути повышения эффективности медицинской помощи детям. С. 235.
13. Фараджева К. Я. Таблицы и методика оценки основных показателей физического развития школьников. Баку, 1962. С. 42.
14. Хрисанфова Е. Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. М., 1990.
15. Холодова Е. А., Бойко Ю. Н., Гиткина Л. С. Справочник по клинической эндокринологии. Минск: Беларусь, 2004. С. 542.
16. Целых Е. Д. Моделирование витальных факторов среды, определяющих состояние здоровья подростков Хабаровского края. Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2008. С. 165.
17. Целых Е. Д., Романенкова О. В. Мониторинг содержания йода в рационе питания населения Хабаровского края и Еврейской автономной области // Экология России и сопредельных территорий. Новосибирск: НГУ, 2005. С. 148–149.
18. Целых Е. Д., Окладникова О. В. Определение стандарта физического развития студентов ХГПУ как часть валеолого-диагностического эксперимента // Здоровье студентов: биологический, психологический и социальный уровни. Хабаровск: ХГПУ, 1999. С. 103–106.
19. Crowne E. C., Shalet S. M., Wallace W. H., Eminson D. M., Price D. A. Final height in boys with untreated constitutional delay in growth and puberty // Arch. Dis. Child. 1990. Vol. 65. P. 1109–1112.

УДК 581.522.4+581.543  
ББК Е581+Д891

О. А. Попова

### Адаптационные особенности ранневесенних раннецветущих растений Восточного Забайкалья<sup>1</sup>

Для Восточного Забайкалья выявлено 55 видов растений, цветущих в ранневесенний период, который начинается 25 апреля и заканчивается 10 мая. Раннецветущие растения демонстрируют высокую способность к биологической адаптации, что необходимо для их нормального развития под воздействием как экстремально низких, так и высоких температур ранневесеннего периода. Биоморфологические адаптации раннецветущих растений являются комплексной составляющей их приспособления к условиям существования.

**Ключевые слова:** раннецветущие растения, адаптации растений, Восточное Забайкалье.

О. А. Попова

### Adaptation Characteristics of Prevernal Early-Blooming Plants of Eastern Zabaikalye

Fifty-five species of plants blooming in prevernal period which begins on April 25 and finishes on May 10 were revealed for Eastern Zabaikalye. Early-blooming plants show high ability to biological adaptation that is necessary for their regular development under exposure to both extremely low and high temperatures of prevernal period. Biomorphological adaptations of early-blooming plants are the complex part of their adaptation to the living conditions.

**Key words:** early-blooming plants, adaptations of plants, Eastern Zabaikalye.

Растения, развивающиеся и цветущие в ранневесенний период, можно использовать для познания закономерностей адаптации растений к экстремальным условиям жизни. Нигде так четко не выявляются адаптивные возможности растений, взаимоотношения между организмами, как в крайних условиях жизни, каковым для Забайкалья является ранневесенний период.

В Забайкалье ранневесенний период начинается с 25 апреля и заканчивается 10 мая. В этот период устанавливается переход среднесуточных температур через 0°. В это время в нашем регионе отмечается очень резкая смена температурных условий в течение суток и в разные дни. Оттепели с дневными температурами +15°...+18° сменяются холодной погодой с ночными заморозками до -5°...-10°. В отдельные теплые дни в степях приземный слой воздуха днем прогревается до +20°, а поверхностный слой почвы прогревается до +25°. Устанавливается стойкий положительный радиационный баланс. Фенологически ранневесенний подсезон в степи начинается с зацветания *Pulsatilla turczaninovii* Krylov et Serg., *Gagea pauciflora* (Turcz. ex Trautv.) Ledeb., *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don, *Euphorbia karoi* Freyn, на лугах – *Cimicifuga aquatica* (L.) Zuev; *C. pseudoaquatica* (Kusn.) Zuev, *Primula farinosa* L. [20], а в лесах – *Populus tremula* L., *Rhododendron dauricum* L., *Pulsatilla multifida* (G. Pritzel) Juz. [21]. В этот период цветет 55 видов ранневесенних раннецветущих растений.

Ранневесенние раннецветущие растения на всех стадиях развития должны быть устойчивы к таким климатическим воздействиям, как низкая температура и влажность воздуха и почвы в начале вегетации, значительные перепады ночных и дневных температур воздуха и почвы, в степных сообществах сильно прогреваемый субстрат, постоянные

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» за 2011 г.

северо-западные ветра. В связи с этим у них выработались многообразные приспособления, которые охватывают морфологические адаптации растений и их способность к росту и развитию при экстремальных нагрузках (адаптации, обеспечивающие устойчивость). Вероятно, эволюция ранневесенних раннецветущих растений Забайкалья в большей мере направлена на отбор через жизнедеятельность в трудных климатических условиях среды и в меньшей мере – на конкуренцию видов. Ранневесенние раннецветущие растения, развивающиеся в экстремальных условиях, могут нормально функционировать лишь в том случае, когда отдельные виды приспособлены к суровым условиям жизни. Наша основная задача заключалась в выявлении закономерностей приспособления растений к росту и развитию в крайних условиях жизни (Попова, 1997, 2000) [17; 18; 19].

Жизнь растений в ранневесенний период ограничена, в основном, физическими компонентами окружающей среды. Особенно это характерно для растений экотопических пациентов, обычно не испытывающих конкурентного давления со стороны других растений, выносливых к неблагоприятным для их жизни условиям и заселяющих самые суровые среды на Земле. Раннецветущие растения демонстрируют достаточно высокую способность к биологической адаптации, что необходимо для их нормального функционирования под воздействием экстремально низких и высоких температур в ранневесенний период.

С другой стороны, экстремальные условия ранневесеннего периода являются ограничивающими к тем организмам, которые к ним неприспособлены. Климатический стресс в условиях ранневесеннего периода является стимулом адаптации и селективным фильтром для растений. Поэтому не удивительно, что в крайне неблагоприятных условиях ранневесеннего периода лишь небольшое число видов растений к ним адаптировалось.

Для понимания биологии ранневесенних растений необходимо более подробно ознакомиться с их особенностями, которые обеспечивают возможность специфического образа жизни в ранневесенний период. Ранневесенние растения выработали комплекс адаптаций, способствующих как их сохранению и максимальному использованию тепла при его недостатке, так и устойчивости к перегреву под воздействием сильного солнечного излучения и высокой температуры субстрата и недостаточному количеству осадков. Биоморфологические адаптации ранневесенних раннецветущих растений являются комплексной составляющей приспособления их к условиям их существования. Они более явно выражены и легче поддаются учету, что позволяет рассматривать их более подробно.

Ниже приводится комплекс основных адаптационных особенностей ранневесенних раннецветущих растений.

1. И. Г. Серебряков [24; 26; 28] по степени сформированности почек разделил растения на три группы и выяснил следующую закономерность, чем неблагоприятнее условия для роста и развития растений, тем больше во флоре видов, в зимующих почках которых заранее заложены цветки и соцветия, т. е. растений I группы. Подтверждением этого положения являются высокогорные растения [11; 14], у которых в почках цветки закладываются за год до их распускания. Некоторые высокогорные растения закладывают цветки за два года вперед. Исследования А. А. Горшковой [4] показали, что в степных ассоциациях Забайкалья среди многолетних растений по степени сформированности побегов в почках возобновления преобладают виды, принадлежащие к I и II группе. В почках возобновления они имеют полностью сформированные побеги, включая цветки и соцветия (I группа) или полностью сформированную вегетативную часть побега (II группа). По степени сформированности побега в почке можно определить время цветения растений [1; 25]. У раннецветущих растений бутоны и цветки формируются в почке в конце лета. Этот процесс никак не зависит от погодных условий, т. е. побег все равно формируется к концу лета при любых условиях. Зато с наступлением весны и началом внепочечного роста побега прохождение основных фаз растения непосредственно связано с условиями погоды. Появившиеся бутоны могут долго не раскрываться при наступлении похолодания. У ранневесенних раннецветущих растений Забайкалья в зимующих почках возобновления цветки и соцветия



закладываются также заранее, что является существенным признаком их адаптации. В Восточном Забайкалье, несмотря на суровые условия зимы, почки возобновления травянистых ранневесенних раннецветущих растений открыты и защищены от воздействия неблагоприятных факторов по-разному (рис. 1):

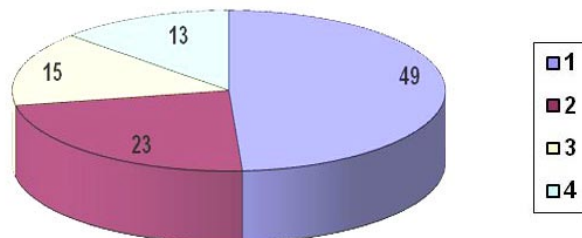


Рис. 1. Соотношение видов растений по способу защищенности почек у ранневесенних раннецветущих растений:

1 – открытые почки защищены остатками отмерших частей растений; 2 – открытые почки защищены зелеными листьями прикорневых розеток; 3 – открытые почки погружены в верхний слой почвы; 4 – закрытые почки

- остатками отмерших частей растений и влагалищами их листьев (49%) (*Amblyotropis verna* (Georgi) Kitag., *Astragalus galactites* Pallas, *A. versicolor* Pallas, *Oxytropis caespitosa* (Pallas) Pers., *O. mixotriche* Bunge, *Pulsatilla multifida*, *P. tenuiloba* (Turcz.) Juz., *P. turczaninovii*, *Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem. и др.);

- зелеными листьями прикорневых розеток (23%) (*Thlaspi cochleariforme* DC., *Draba nemorosa* L., *Androsace incana* Lam., *Primula farinosa* L., *Saxifraga bronchialis* L., *Ranunculus rigescens* Turcz. ex Ovcz., *Ajuga multiflora* Bunge, *Potentilla acaulis* L., *Cimicifuga aquatica*, *C. pseudoaquatica* и др.);

- погружены в почву (15%) (*Euphorbia fischeriana* Stendel; *E. karoi* Freyn, *Scorzonera austriaca* Willd., *S. curvata* (Popl.) Lipsch, *Tulipa uniflora* (L.) Besser ex Baker, *Gagea pauciflora* (Turcz. ex Trautv.) Ledeb., *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don fil. и др.);

- закрытые почки имеются только у деревьев (13%) (*Ulmus pumila* L., *Populus tremula*), кустарников (*U. macrocarpa* Hance, *Spiraea aquilegifolia* Pallas, *Rhododendron dauricum*, *Armeniaca sibirica* (L.) Lam.).

2. В группе ранневесенних раннецветущих растений из 55 видов преобладают растения степного комплекса. Они составляют 46 видов (83,4 %). Степной комплекс видов включает растения всех четырех поясно-зональных групп. При этом по степени участия они делятся на две неравные части. К первой относятся лесостепные (с 7 видами) и пустынно-степные (с 2 видами) виды. Незначительное участие видов лесостепной группы среди ранневесенних раннецветущих растений определяется скорее всего тем, что растения этой группы предпочитают расти и развиваться в условиях большей влагообеспеченности, чем наблюдается в ранневесенний период. Пустынно-степная группа во флоре раннецветущих растений Восточного Забайкалья представлена всего 7 видами. Из них только два являются ранневесенними раннецветущими видами: *Physochlaina physaloides* и *Tulipa uniflora* и относятся к группе эфемероидов. Вторая часть более многочисленная. В ней горно-степная группа содержит 20 видов, а собственно степная – 17. Горно-степные виды свойственны горным территориям и характеризуются своеобразным набором адаптационных признаков [16]. Для них характерна небольшая, приземистая, подушковидная форма роста с хорошо развитыми мощными многоглавыми корнями. Это позволяет горно-степным видам хорошо переносить резкие суточные колебания температуры (от  $-10^0$  в ночные часы до  $+25^0$  в дневные часы), свойственные ранневесеннему периоду Забайкалья. Большая часть горно-степных видов (14 видов из 20) является петроксерофитами, один – *Euphorbia fischeriana* петромезоксерофитом. То есть эти виды растут на южных, сухих, хорошо прогреваемых

солнцем каменисто-щебнистых степных склонах. Они отличаются хорошо сбалансированным водным режимом, а в анатомической структуре листьев несут ярко выраженные признаки ксероморфной структуры.

Группа собственно степные видов состоит из растений, обычных в формациях настоящих степей, которые располагаются на равнинах или равнинно-холмистых местоположениях. Группа собственно степных ранневесенних раннецветущих растений, в отличие от горно-степных видов, неоднородна. Она составлена растениями трех экологических групп, представленных практически в равном количестве: петроксерофитами, ксерофитами и ксеромезофитами.

3. В результате проведенных многолетних наблюдений нами отмечено, что в ранневесенний период для степных травянистых ранневесенних раннецветущих растений характерна тенденция к обитанию в укрытиях: понижениях рельефа, щелях между камнями. Голая поверхность субстрата быстрее реагирует на климатические изменения, нежели вышеприведенные укрытия, сохраняющие относительно постоянную температуру и влажность. Используя для продления вегетации все положительные моменты микроклиматических условий южных степных склонов – раннее разрушение и испарение снежного покрова, преобладание прямой солнечной радиации и установление уже в конце апреля стойкого положительного радиационного баланса – ранневесенние раннецветущие растения Восточного Забайкалья начинают здесь в первой декаде мая активно вегетировать и цвести. Возможность раннего цветения в условиях Забайкалья обеспечивается тем, что южные степные открытые склоны весной прогреваются очень рано. Как показали исследования [15], положительные температуры почв на них наступают гораздо раньше, чем положительные температуры воздуха. Неудивительно, что все травянистые ранневесенние раннецветущие виды образуют весной карликовые, жмушщиеся к земле, формы. Древесные степные виды (*Armeniaca sibirica*, *Ulmus macrocarpa*, *Ulmus pumila*, *Spiraea aquilegifolia*) также предпочитают поселяться на южных каменистых горных склонах, в местах так называемых «рефугиумов». Причина этого кроется в том, что эти виды очень чувствительны к недостатку тепла и предпочитают теплые, защищенные от холодных ветров, южные склоны. Лесной вид *Rhododendron dauricum* может расти на склонах разных экспозиций. Но у этого вида даты начала цветения на склонах южной экспозиции различаются по срокам на 5–7 дней по сравнению с северной [10].

4. В условиях Восточного Забайкалья значительные колебания дневных и ночных температур особенно резко проявляются в ранневесенний период и в результате охлаждения в ночное время местообитания ранневесенних раннецветущих растений получают в сумме наименьшее количество тепла за сезон. Малое количество тепла приводит к подавлению ростовых процессов у растений, в результате в синузии травянистых ранневесенних раннецветущих растений доминируют низкорослые виды. Нами отмечено, что травянистые ранневесенние раннецветущие растения в растительных сообществах образуют III ярус. Этот же признак отмечал В. В. Сапожников [23] для высокогорных растений, которые отличаются приземистым ростом, распластаны по земле и поэтому не так быстро охлаждаются в морозные ночи, как вышележащая атмосфера. Миниатюризация – одна из главных адаптивных черт, связанных с обитанием растений в экстремальных условиях. Уменьшение размеров растений является следствием нехватки энергетических и материальных ресурсов. Возникшая как пассивная реакция на ухудшение условий существования, миниатюризация приводит к более компактному расположению побегов, образованию стелющихся или прижатых к субстрату форм, уменьшению размеров.

У большинства травянистых ранневесенних раннецветущих растений, цветки раскрываются у самой поверхности почвы (рис. 2). Такое явление отмечалось некоторыми авторами для растений, произрастающих в экстремальных условиях существования в тундровой зоне [30], в высокогорьях Памира [29] и в степях Забайкалья [22]. К периоду плодоношения, когда температура окружающей среды значительно повышается, генеративные побеги заметно вытягиваются, что способствует распространению семян и плодов.

Наши исследования показали, что у *Arctogeron gramineum* (L.) DC., *Pulsatilla turczaninovii*, *Astragalus galactites* цветки и соцветия на начальной стадии цветения плотно прижаты к поверхности почвы, а у остальных видов они приподняты над ней в среднем на 1 см (рис. 2). Кроме того, у *Pulsatilla Turczaninovii* цветки окружены плотно сомкнутыми, сильно опушенными прицветными листьями, которые окружают бутоны и цветки прострела и защищают их от резких колебаний температуры воздуха. Листья у прострела развиваются в период полного цветения растений, поэтому их называют проантовыми [2; 4; 7].

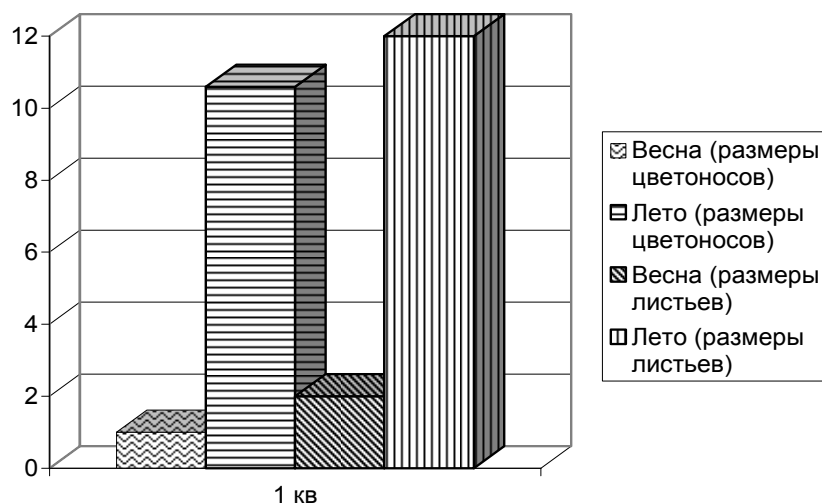


Рис. 2. Размеры цветоносов и листьев ранневесенних раннецветущих растений на разных этапах развития растений

Следует также обратить внимание на незначительные размеры листьев ранневесенних раннецветущих растений в период цветения (рис. 2). В дальнейшем к периоду плодоношения размеры листьев увеличиваются в 5–6 раз, и у растений формируется хорошо развитый листовой аппарат. Таким образом, в ранневесенний период растения растут и развиваются за счет запасных питательных веществ, накопленных в подземных органах в предыдущий год. Поэтому им не требуется большая площадь листовой поверхности для обеспечения пластическими веществами, и тем самым в весенний период они уменьшают поверхность испарения и защищают себя от излишней потери влаги. А во второй половине лета за счет развившихся листьев в растениях происходит интенсивный процесс фотосинтеза и накопления питательных веществ в подземных органах на следующий год. Степные ранневесенние раннецветущие деревья и кустарники *Armeniaca sibirica*, *Spiraea aquilegifolia*, *Ulmus macrocarpa*, *U. pumila* в период цветения также для уменьшения процесса испарения имеют неразвитые или слабо развитые листовые пластинки.

5. В Восточном Забайкалье среди ранневесенних растений отмечено незначительное участие однолетних видов [20]. Их всего 4 вида: (*Cimnalis aquatica*, *C. pseudoaquatica*, *Ajuga multiflora*, *Draba nemorosa*). Они относятся к группе озимых монокарпиков (7,2 %). Образование с осени зимующей под снегом прикорневой розетки листьев со сформированными на ней цветочными почками можно рассматривать как адаптацию к довольно короткому вегетационному периоду. Это позволяет растениям приступать к фотосинтезу сразу после таяния снега. Но таких растений в связи с суровыми малоснежными зимами в условиях Забайкалья немного.

Высокая продолжительность жизни растений является одной из форм адаптаций к короткому вегетационному периоду и вообще к экстремальным условиям. Поэтому большая часть видов ранневесенних раннецветущих растений относится к многолетним растениям (92,8 %). Из 55 видов, составляющих группу ранневесенних раннецветущих расте-

ний, 10 видов (18,2 %) относится к древесным и полудревесным формам. Все оставшиеся виды группы ранневесенних растений относятся к длительно вегетирующим поликарпикам, среди которых незначительное участие принимают луковичные (3,7 %), корневищные (12,7 %) и стержнекорневые безрозеточные (5,5 %) поликарпики. Розеточные и полурозеточные виды составляют 52,7 %, причем группа полурозеточных растений немногочисленна по составу и включает только 9 %. Таким образом, большинство ранневесенних раннецветущих растений имеет розеточную форму роста. Наши исследования показали [17; 19], что в весенний и осенний периоды розеточная форма роста побегов для растений Восточного Забайкалья биологически более выгодна, так как в приземном слое воздух гораздо теплее, что обуславливает более раннее развитие растений и более позднее ее прекращение. Многие ранневесенние раннецветущие растения приземистые, низкорослые и способны уменьшать процессы испарения и охлаждения путем скучивания листьев, что способствует формированию особой микросреды, предохраняющей растения от иссушения. Эволюционно сложившаяся розеточная форма роста имеет большое экологическое значение и целый ряд преимуществ. За счет нее уменьшается расход воды на транспирацию, полнее используется тепло приземного слоя воздуха и поверхности почвы и обеспечивается наиболее благоприятная перезимовка и защита молодых побегов. Благодаря розеточной форме роста растения получают значительно больше тепла у поверхности почвы, и это позволяет им проходить цикл генеративного развития в мае при неблагоприятных погодных условиях. Преобладание розеточных и полурозеточных растений в группе ранневесенних раннецветущих растений Забайкалья свидетельствует о существенной заторможенности процессов роста в условиях холодного и сухого климата весеннего периода.

6. Характерной особенностью травянистых ранневесенних раннецветущих растений является тенденция к сокращению поверхности их контакта с окружающей средой. У них образуются очень компактные жизненные формы, образующие плотные дерновины и растения-подушки. Г. Ш. Нахуцришвили [13], М. С. Двораковский [6], И. В. Волков [3] рассматривают подушковидную форму растений как адаптацию к различным экстремальным факторам среды, то есть эта жизненная форма возникла в результате приспособительной эволюции. Их исследования показали, что подушковидные растения обладают высокой степенью автономности. Подушковидные растения имеют минимальную относительную поверхность контакта с окружающей средой и стабильный температурный режим внутри подушек как результат высокой теплоемкости этих растений. Внутреннее тепло сглаживает перепады температуры на поверхности подушки. Стабильный температурный режим внутри подушки играет свою роль в суммарной устойчивости этих растений как к высоким температурам, так и к холоду.

В горно-степном поясе подушковидную жизненную форму образуют растения-ксерофиты. Как писала Г. А. Пешкова [16], приуроченность многих растений-подушек к каменисто-щебнистым горным склонам является, вероятно, реликтовой чертой. В процессе становления флоры Алтае-Ангарской страны в конце плиоцена оголение склонов шло постоянно и наряду с этим происходил интенсивный отбор особых жизненных форм, способных выжить в этих условиях (нагорных ксерофитов, подушечников, растений-куртинок). Эту форму можно рассматривать как адаптацию к обитанию в условиях резких перепадов суточных температур, в целом, при низких, но периодически высоких температурах вегетационного периода, стабильном дефиците влаги и иссушающем действии ветров. Как отмечали А. А. Горшкова и др. [5], Б. И. Дулепова [8; 9], в степных сообществах Забайкалья встречается своеобразная специализированная группа подушковидных розеточных растений, формирующих плотные дерновины-подушки. В эту группу были включены следующие виды: *Arctogeron gramineum*, *Astragalus galactites*, *A. scaberrimus* Bunge, *Oxytropis caespitosa* (Pallas) Pers., *O. filiformis* DC., *O. myriophylla* (Pallas) DC. Все они цветут в ранневесенний период. И это связано с тем, что подушковидная форма роста приспособлена к перенесению неблагоприятного действия жары и засухи, а также переживанию сухой и

холодной весны. Растения этой группы имеют более или менее развитую стержнекорневую систему со значительным запасом воды и питательных веществ. Кроме того, как отмечала в своих исследованиях Б. И. Дулепова [9], подушковидные растения могут «маневрировать» в зависимости от увлажнения, уменьшая или увеличивая количество побегов, но при этом они сохраняют площадь своего обитания.

У подушковидных стержнекорневых поликарпиков высокие показатели обливия отмечаются на вершинных местообитаниях каменистых южных склонов, на выходах щебня в равнинных степях. Здесь в зимний период практически отсутствует снежный покров, наблюдается дефицит влаги в почве почти весь вегетационный сезон, а тепловой запас в почвах обнаруживает наиболее существенные сезонные колебания [12]. Дерновинные растения, как и растения-подушки, обладают способностью к захвату и длительному удержанию жизненно важного пространства. Дерновины, как плотные жизненные формы с достаточно большой теплоемкостью к высокой динамике температурных показателей в окружающей среде, регулируют температурный режим растений.

7. В настоящее время установлено, что на длительность цикла развития побегов значительное влияние оказывают условия существования растений. В работе И. Г. Серебрякова [27] показано, что у растений в условиях достаточно длительного вегетационного периода формируются побеги моноциклического типа, а побеги полициклического типа – при укороченном вегетационном периоде и неблагоприятных условиях среды. Им установлено, что растениям таежной и тундровой зоны, а также горно-тундрового пояса свойственна полициклическость, а степным, лесостепным и полупустынным – моноциклическость побегов. Исследования А. А. Горшковой [4] показали, что видовой состав степей юго-восточного Забайкалья, сформировавшийся в условиях резко континентального климата, недостаточного увлажнения и среднегорного характера рельефа представлен в основном видами, имеющими полициклические побеги. В разных ассоциациях их число колеблется от 56,4 до 81,2 %. По этому признаку степи Забайкалья существенно отличаются от степей Европейской части России, где преобладают растения с моноциклическими побегами. Нами установлено, что у степных растений, включенных нами в группу ранневесенних раннецветущих растений, таких как *Amblynotus rupestris* (Pallas ex Georgi) M. Popov ex Serg., *Androsace incana*, *Astragalus galactites*, *Chamaerhodos trifida* Ledeb., *Gagea pauciflora*, *Iris ivanovae* V. Doronkin; *I. potaninii* Maxim., *I. uniflora* Pallas ex Link, *Oxytropis filiformis* DC., *O. grandiflora* (Pallas) DC., *O. myriophylla*, *Potentilla acaulis* L., *P. leucophylla* Pallas, *P. sericea* L.; *P. verticillaris* Stephan ex Willd., *Pulsatilla tenuiloba* (Turcz.) Juz.; *P. turczaninovii*, *Euphorbia karoi*, *Sibbaldianthe adpressa* (Bunge) Juz. и др. образуются полициклические побеги. Достаточно отметить, что среди степных растений, цветущих в мае, нет ни одного вида растений с моноциклическими побегами [4]. В процессе исследований мы выяснили, что период цветения ранневесенних раннецветущих растений приходится на сухой период, который по степени увлажнения приближается к условиям полупустыни. После цветения большинства этих видов, за исключением небольшого числа эфемеров и эфемероидов, у них не только сохраняются листья, но и происходит значительное увеличение размеров растений, они длительное время продолжают активно вегетировать. Этот период в развитии растений приходится на вторую теплую и влажную половину лета, когда наблюдается счастливое совпадение по времени двух природных явлений: выпадает наибольшее количество осадков и температура воздуха достигает положительных максимальных величин. Формирование ассимиляционной листовой поверхности в наиболее благоприятное по погодным условиям время вегетационного периода имеет для растений большое приспособительное значение. Благодаря этому ранневесенние раннецветущие растения во второй половине лета активно фотосинтезируют и накапливают в подземных органах достаточный запас пластических веществ, необходимый для их роста и развития в следующий весенний период, погодные условия которого экстремальны для их развития. Поэтому весной ранневесенним раннецветущим растениям пластических веществ, накопленных с осени, бывает достаточно для

их роста и развития. Весной эти виды миниатюрны, развивают небольшие листья или их листья вообще не отрастают, что в свою очередь защищает растения от излишнего испарения. Следовательно, у ранневесенних раннецветущих растений, благодаря полициклическим побегам и длительному периоду вегетации, так же как и у летнецветущих растений, вегетация приходится на самый благоприятный для их роста и развития летний период, когда сочетается максимальная сумма осадков с высокими температурами воздуха.

Таким образом, у ранневесенних раннецветущих растений Забайкалья в зимующих почках так же, как у раннецветущих растений Европейской части России, цветки и соцветия закладываются осенью, что является существенным признаком их адаптации к раннему развитию. Вместе с тем у ранневесенних раннецветущих растений в экстремальных условиях Восточного Забайкалья в процессе эволюции выработались многообразные приспособления, способствующие их нормальному росту и цветению в ранневесенний период. Большинство ранневесенних раннецветущих растений в этот период предпочитает степные сообщества и растет в них, на южных каменистых, хорошо прогреваемых склонах. Травянистые растения являются миниатюрными растениями III яруса. Они прижаты к почве, благодаря чему используют для своего развития тепло приземного слоя. Большая часть травянистых растений имеет розеточную или полурозеточную форму роста, благодаря которой они получают значительно больше тепла у поверхности почвы, и это позволяет им проходить цикл генеративного развития в мае при неблагоприятных погодных условиях. Характерной особенностью ранневесенних раннецветущих растений является сокращение поверхности их контакта с окружающей средой и значительное уменьшение площади испарения. У них образуются компактные жизненные формы, образующие плотные дерновины и растения-подушки. Эту форму можно рассматривать как адаптацию к обитанию в условиях резких перепадов суточных температур, стабильного дефицита влаги и иссушающего действия ветров. Ранневесенние раннецветущие растения имеют полициклические побеги. У них после периода цветения продолжается активный рост. Поэтому период вегетативного роста и развития (в отличие от периода цветения) приходится на вторую, значительно более теплую и влажную, половину лета. Это имеет большое адаптационное значение, т. к. ранневесенние раннецветущие растения успевают накопить достаточный запас пластических веществ, необходимых растению в следующий весенний вегетационный период.

#### Список литературы

1. Артюшенко З. Т. К методике прогнозирования феноспектров // Тр. фенологического совещания. Л.: Гидрометиздат, 1960. С. 299–304.
2. Борисова И. В., Попова Т. А., Буевич З. Г. Фенология степных сообществ Монголии // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 2. С. 177–189.
3. Волков И. В. Введение в экологию высокогорных растений. Томск, 2002. 171 с.
4. Горшкова А. А. Биология степных и пастбищных растений Забайкалья. М., 1966. 271 с.
5. Горшкова А. А., Копытова Л. Д., Спивак А. И. Особенности биоморфологии и некоторых процессов жизнедеятельности у степных растений Забайкалья // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных областей: материалы Первой науч. конф. Чита, 1970. С. 7–9.
6. Двораковский М. С. Экология растений. М.: Высшая школа, 1983. 189 с.
7. Дулепова Б. И. Ритмы развития раннецветущих степных видов Титовской сопки // В сб.: Материалы к XVII научной конференции. Чита, 1966. С. 85–87.
8. Дулепова Б. И. Экобиоморфы степных растений Даурии // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья. Иркутск, 1984. С. 3–19.
9. Дулепова Б. И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. Чита, 1993. 395 с.
10. Куриганова П. М. Ритмы роста и развития рододендрона даурского в условиях Бурятской АССР // Уч. зап. Бурятского гос. пед. института. 1963. Вып. XXV. С. 134–141.
11. Лархер В. Цели, методы и результаты фитоэкологических исследований в горных экосистемах Тирольских Альп // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 8. С. 1114–1133.

12. Мартыанова Г. Н. Динамика теплового состояния степных фаций Забайкалья // Вещество и энергия в естественных и преобразуемых геосистемах. Иркутск: Изд-во АН СССР, 1978. С. 104–113.
13. Нахуцришвили Г. Ш. Особенности структуры и ритма развития высокогорных растений // Жизненные формы: структура, формы, эволюция. М.: Наука, 1981. С. 249–264.
14. Нахуцришвили Г. Ш., Гамцемлидзе З. Г. Жизнь растений в экстремальных условиях высокогорий (на примере Центрального Кавказа). Л.: Наука, 1984. 123 с.
15. Ногина Н. А. Почвы Забайкалья. М.: Наука, 1964. 314 с.
16. Пешкова Г. А. Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука, 1972. 207 с.
17. Попова О. А. Биология некоторых раннецветущих растений Восточного Забайкалья // Экология растений Забайкалья: сб. информ. матер. для педагогов-экологов. Чита, 1997. Вып. 2. С. 5–8.
18. Попова О. А., Бутина Н. А. Виды рода *Ulmus* как перспективные виды для озеленения городов Сибири. // Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. Чита, 2009. С. 145–147.
19. Попова О. А., Лескова О. А., Якимова Е. П. Эколого-биологические особенности раннецветущих растений Восточного Забайкалья // Вестник БГУ. Вып. 4. Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2008. С. 130–135.
20. Попова О. А. Ритмы сезонного развития раннецветущих растений Восточного Забайкалья // В сб.: Труды VII Международной конференции по морфологии растений, посвященной памяти Ивана Григорьевича и Татьяны Ивановны Серебряковых. М.: МГПУ, 2004. С. 202–203.
21. Радыгина В. И. Сезонные явления в сосновом лесу // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных областей: материалы Первой науч. конф. Чита, 1970. С. 60–61.
22. Решиков М. А. Реликты и редкие растения лесостепи Забайкалья и их охрана // Охрана природы и воспроизводство естественных ресурсов. Чита, 1972. Вып. 2. С. 65–67.
23. Сапожников В. В. У верхней черты растительности: сб. науч. тр., посвящ. К. А. Тимирязеву и его ученикам. М., 1916. С. 85–102.
24. Серебряков И. Г. О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов // Вестник Моск. ун-та. 1947. № 6.
25. Серебряков И. Г. Ритмика сезонного развития и метеорологические условия // Бюл. МОИП. Отд. биологии. 1951. Т. LVI. № 2. С. 63–67.
26. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Наука, 1952. 391 с.
27. Серебряков И. Г. Типы развития побегов у травянистых многолетников и факторы их формирования // Ученые записки Моск. гор. пед. ин-та, 1959. Вып. 5. С. 45–53.
28. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. С. 146–208.
29. Станюкович К. В. Зависимость возрастного состава популяций пустынных полукустарничков и их возобновление от воздействия различных факторов внешней среды на Памире // Сообщения Таджикск. филиала АН СССР, 1948. Вып. 9.
30. Тихомиров Б. А. О соотношении высоты стебля у растений Крайнего Севера во время цветения и плодоношения // Природа. 1951. № 5. С. 14–17.

### Морфогенез *Gladiolus byzantinus* и *Colchicum autumnale* в Сибири

В Центральном сибирском ботаническом саду изучен морфогенез у геофитов семейств *Iridaceae* и *Melanthiaceae*. Проанализированы биоморфологические результаты интродукции декоративных видов в условиях Западной Сибири.

**Ключевые слова:** Центральный сибирский ботанический сад; морфогенез; гладиолус; колхикум.

L. L. Sedelnikova

### Morphogenesis of the *Gladiolus byzantinus* and *Colchicum autumnale* in Siberia

In the Central Siberian botanic garden the morphogenesis of the geophytes of *Iridaceae* and *Melanthiaceae* families was studied. Biomorphological results of the ornamental species introduction in Western Siberia were analyzed.

**Key words:** Central Siberian botanic garden; morphogenesis; gladiolus; colchicum.

При введении в культуру растений изменяются их биоморфологические критерии, которые индивидуальны для вида и даже рода. Побеговая система играет значительную роль при адаптации вегетативных и генеративных органов. Норма реакции и жизнеспособность видов в новых условиях существования проявляется в фенотипической изменчивости формирования органообразовательных процессов у вегетативных многолетников. Это одна из возможностей их приспособительной эволюции.

Побегообразование клубнелуковичных семейств *Iridaceae* Juss. и *Melanthiaceae* Batsch, происходящих из других районов земного шара, изучено только в отдельных регионах Европейской части России. Дикорастущие виды рода *Gladiolus* L. и *Colchicum* L. представляют собой группу клубнелуковичных растений, зимующих в грунте в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Род *Colchicum* – безвременник, сем. *Melanthiaceae* (мелантиевые или осенниковые), включает около 65 видов, распространенных, главным образом, в теплоумеренной зоне Средиземноморья. В пределах бывшего СССР произрастает 12 видов: на Кавказе, в Закавказье, Краснодарском крае, Крыму [1; 3]. Зимостойкие виды рода *Gladiolus* в основном евро-азиатского происхождения, в России их отмечено около 19 видов [2]. Все виды данных родов очень декоративны, имеют лекарственное значение. В генеративных органах безвременника обнаружены алкалоиды, среди них колхамин и колхицин. В клубнелуковицах гладиолуса имеются сапонины, в листьях – аскорбиновая кислота. Клубнелуковица как видоизмененный побег ежегодно замещается. Ранолетнецветущие дикорастущие гладиолусы и осеннецветущие колхикумы отличаются по ритму развития, типу формирования побега.

Онтогенез шпажника на примере *Gladiolus byzantinus* Mill. – г. византийского рассмотрен по [4]. Латентный период (se) у г. византийского с момента созревания семян до прорастания длится 10–11 мес. При осеннем посеве семян в грунт прорастание отмечено в конце мая – начале июня. Семена мелкие, коричневые, с крылаткой, с небольшим зародышем, обильным эндоспермом, неглубоким покоем. Плод – локулицидная коробочка. Прегенеративный период (V) характеризуется промежуточным типом прорастания семени, так как оно на уровне семядольного листа выносится на поверхность. Проросток у г. византийского появляется на 10–12-й день. Он имеет семядольный (низовой, влагилищный) лист ( $1,3 \pm 0,2$  см) трубчатой формы. От него отходит связник семядоли. Главный корень вы-



ражен еще очень слабо. Ювенильные растения (j) имеют один ассимилирующий (срединный) лист длиной  $5,4 \pm 0,4$  см. Главный корень интенсивно формируется в течение всего первого года вегетации, и его размер составляет  $1,64 \pm 0,3$  см. На 30–35-й день у гладиолуса византийского развиваются придаточные корни (1,1–1,3 см). Листовая пластинка ассимилирующего листа хорошо развита, и это характерно для имматурного (im) состояния растения, которое выделено на 10–15-й день после прорастания. Прегенеративный период у г. византийского длится три года. В это время у растений формируются только вегетативные органы: клубнелуковица, листья и в первый год главный, а последующие придаточные корни. С возрастом развивается от 2 до 4 листьев, из них 1–2 низовых и столько же ассимилирующих. Побег нарастает моноподиально, его конус нарастания находится на II этапе органогенеза, т. е. в вегетативном состоянии. Клубнелуковица ежегодно возобновляется посредством разрастания междоузлий побега. Корневая система в этот период только придаточная 3–6,5 см. Осенью четвертого года жизни у особи наступает скрытогенеративное состояние главного (материнского) побега (III этап органогенеза). Перед уходом в зиму клубнелуковица имеет размеры 2,2–2,7 см. Сверху она покрыта 2–3 тонкими, пленчатыми, покровными чешуями – основаниями низовых (неассимилирующих) листьев главного побега, которые сформировались в летний период. Главный побег клубнелуковицы 0,4–0,7 см, сверху покрыт 5–6 колпачковыми зачаточными листочками. Конус нарастания главного побега дифференцирует соцветие и к концу сентября находится на IV–V этапах органогенеза, т. е. происходит закладка, формирование и рост генеративных органов. Длительность V этапа 225–245 дней. Объем конуса равен  $531,47 \text{ мм}^3$  (рис. 1).

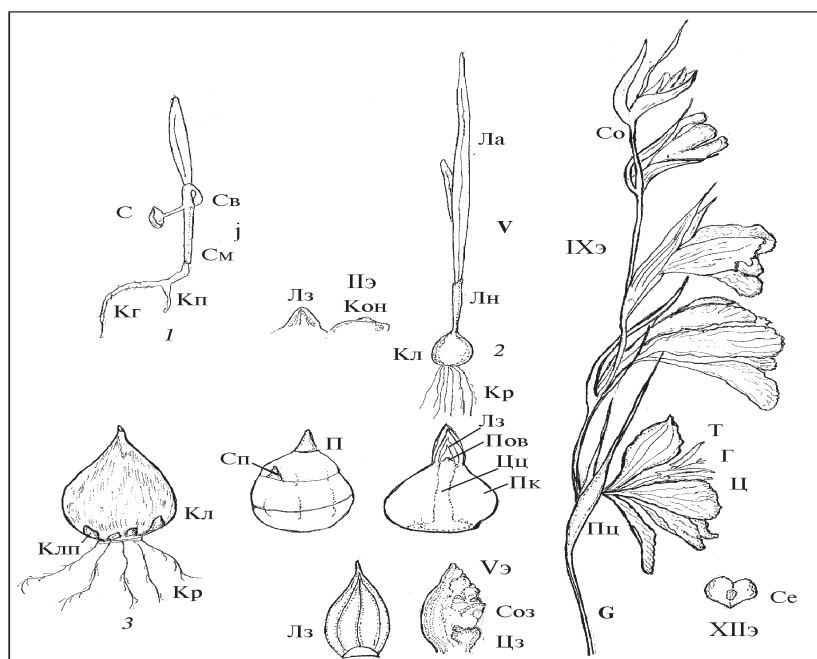


Рис. 1. Возрастное состояние *Gladiolus byzantinus*:

1 – ювенильное (j), 2 – виргинильное (V), 3 – генеративное состояние (G); Св – связник, Кп – корень придаточный, Кг – корень главный, Лн – лист неассимилирующий (низовый), П – внешний вид верхушечной почки, Сп – спящая почка, Цц – центральный цилиндр, Пк – первичная кора, Соз – соцветие зачаточное, Цз – цветок зачаточный, С – семя, Лз – лист зачаточный, Кон – конус нарастания, I–XII – этапы органогенеза, Кл – клубнелуковица, Ла – лист ассимилирующий, Со – соцветие, Пов – почка возобновления, Т – тычинка, Г – гинецей, Ц – цветок, Се – семя, Клп – клубнелуковица.

Генеративный период (G) у г. византийского наступает на 5-й год. Клубнелуковица небольшая,  $3,5 \pm 0,4$  см в диаметре, покрыта сверху светло-коричневой тонкой чешуей. В период вегетации с момента отрастания до начала цветения (с 15–29 мая по 15–25 июня) конус нарастания проходит VI–IX этапы органогенеза. Причем этот период соответствует

фенофазам: отрастания, развития 5–6 ассимилирующих (клубнелуковичных) листьев, начала бутонизации, окрашивания бутона и начала цветения. Для дикорастущих гладиолусов характерно то, что в соцветии одновременно при отцветании нижних цветков происходит дифференциация и рост семени в формирующейся коробочке (X этап органогенеза). У верхних цветков продолжается цветение (IX этап органогенеза). К середине июля (15–18 июля) семена физиологически зрелые – X–XII этапы органогенеза. Существенную роль играют ассимилирующие листья. Метамерность их развития ведет к тому, что их междоузлия сильно разрастаются, формируя видоизмененный побег – клубнелуковицу с комплексом запасющих веществ. Они во взрослом состоянии особи функционируют не только как розеточные, но и закладываются в акропетальном направлении поочередно на надземном побеге соцветия. Взрослая клубнелуковица имеет от 4 до 5–6 клубнепочек (деток), без столонов. Их размер составлял  $0,6 \pm 0,2$  см в диаметре. Нарастание симподиальное. При осеннем обследовании растений среднегенеративного возраста ( $g_2$ ), уходящих в зиму, у клубнелуковицы обнаружены: придаточные корни, следы отмирающих клубнелуковиц двух предшествующих генераций; в апикальной части побега почка возобновления в генеративном состоянии и ее замещающая почка возобновления последующего года вегетации, которая находится в вегетативном состоянии. У клубнелуковицы отмечено 2–3 боковые спящие почки. При выращивании г. византийского на интродукционном участке за 10 лет признаков старения не выражено.

Таким образом, для г. византийского характерен промежуточный тип прорастания семян, наличие трубчатого влагалища и связника семядоли, имматурное состояние. Прегенеративный период длится четыре года.

Дифференциация конуса нарастания на генеративные органы (III–V этапы органогенеза) главного побега, а в дальнейшем побега возобновления клубнелуковицы, отмечена перед ее зимним покоем. В таком состоянии побег зимует в течение 8 мес. В период весеннего отрастания *G. Byzantinus* продолжается дифференциация конуса нарастания побега на VI–VIII этапы, формирование мужского и женского гаметофитов, всех органов цветка и соцветия, цветения и плодоношения (IX–XII этапы органогенеза). Побег полурозеточный удлиненно-облиственный.

В условиях Сибири впервые исследован осеннецветущий вид из секции *Autumnales* Stef. *Colchicum autumnale* L. – б. осенний. Установлено, что его феноритм развития относится к осеннецветущему типу с весенней вегетацией. Весной развивается вегетативная часть розеточного побега. Листья розеточного типа, широколанцетные, складчатые, крупные, от 16 до 40 см в длину и 11–15 см в ширину, по 4–6 шт. на одном растении. Их вегетация заканчивается в конце июня. В начале июля на поверхности почвы появляется плод — коробочка с семенами, сформировавшимися в предшествующий осенний период цветения и находящимися в зачаточном подземном состоянии в течение 8–9 мес. Летний период относительного покоя клубнелуковицы приходится на июль–август. В этот период дифференцируется генеративная часть побега возобновления, конус нарастания которого постепенно переходит с IV на VII этапы органогенеза (рис. 2).

У клубнелуковицы отмечено 4–8 и более цветков, формирующихся не одновременно, а последовательно, один за другим. Цветение этого вида в условиях Новосибирска наступает в конце сентября и продолжается до 4–10 октября при сумме положительных температур 1800–2100 °С, до наступления устойчивых заморозков. Однако для биоритма развития осеннецветущих видов в этот период гораздо существеннее такие факторы, как повышенная влажность воздуха и почвы и более низкая среднесуточная температура воздуха (+5–15 °С). В отдельные вегетационные годы (например, 1990, 1995, 1999, 2005 гг.) цветение наступает раньше: 11–18 августа. *C. autumnale* в течение одного вегетационного периода имеет два цикла надземного развития: весенней вегетации и осеннего цветения. Подземное развитие генеративных органов проходит в период летнего, а формирование семян – зимнего покоя. Такой биоритм сложился исторически. В период зимнего покоя

(с октября по март) клубнелуковица покрыта сверху кожистыми темно-коричневыми чешуями. Почка возобновления формируется в пазухе нижнего листа (базитония), с абаксальной стороны клубнелуковицы, его конус нарастания зимует на III этапе органогенеза. Тем самым у колхикума отмечено явление базитонии. У отдельных образцов переход на III этап органогенеза осуществляется в период весеннего отрастания. Более того, после осеннего отцветания завязавшиеся семена в коробочках (X–XII этапы органогенеза) зимуют на клубнелуковице. Полное созревание семян (XII этап органогенеза) отмечено в июле следующего года вегетации. Семена в фазе молочно-восковой спелости проходят в течение 7–8 мес длительную естественную холодную стратификацию. При семенном размножении прегенеративный период длится 5–6 лет. Первый монокарпический (материнский) главный побег зацветает на 6–7-й год. Дифференциация генеративных органов на конусе нарастания главного побега начинается осенью, в год предшествующий цветению. Для колхикума характерно формирование «шпоры» за счет интеркалярного роста влагалища семядоли первого срединного листа в первый год жизни и нижнего срединного листа в последующие годы жизни. Нарастание у колхикума в течение всего генеративного периода симподиальное. В целом клубнелуковица, как сильно укороченный видоизмененный побег, на котором имеется нижняя почка возобновления и верхняя (спящая) почка, ежегодно возобновляется и служит органом вегетативного размножения. Причем у основания годичного побега всегда формируется первый предлист, имеющий утолщенное влагалище. У безвременника он расположен у основания донца, с наружной абаксальной стороны и вместе с гипокотилем (сильно разросшимся первым междоузлием побега) участвует в образовании бокового выроста клубнелуковицы (рис. 3; 4).

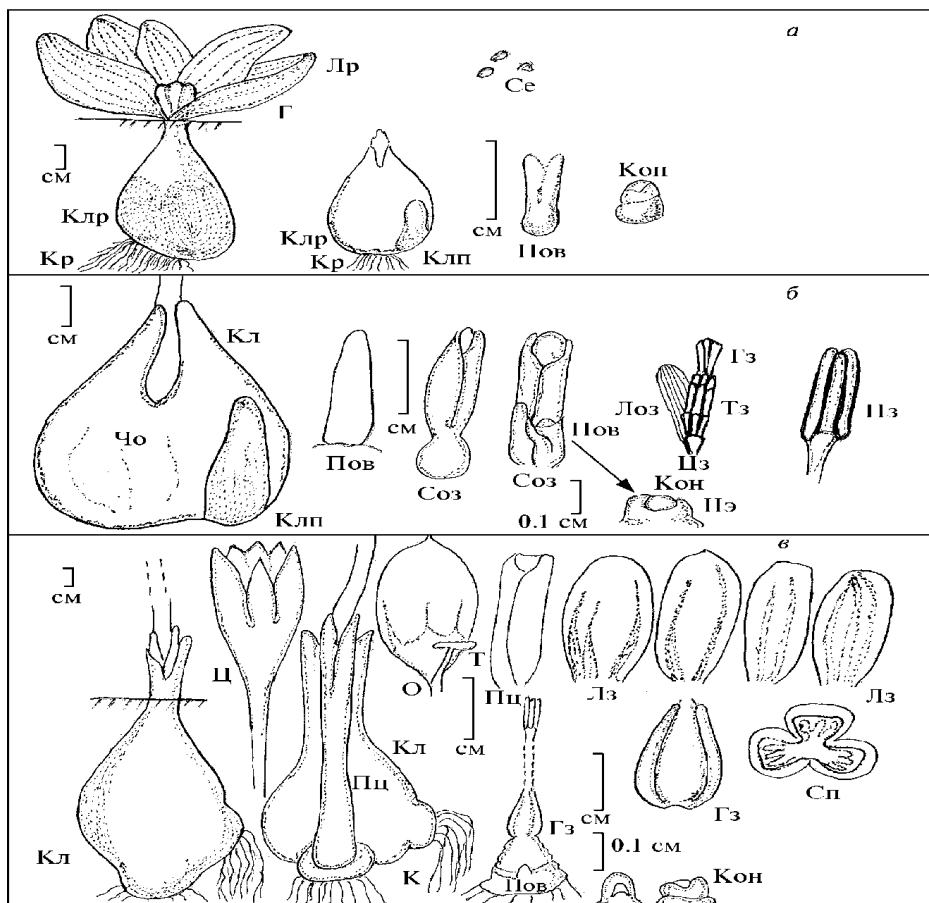


Рис. 2. *Colchicum autumnale* в генеративный период онтогенеза: а – вегетация (20.V), б – летний покой (16.VII), в – цветение (30.IX). Пц – влагалищная чешуя. Усл. обозначения см. рис. 1



Рис. 3. Клубнелуковица *Colchicum autumnale* в мае



Рис. 4. Шпора у клубнелуковицы *Colchicum autumnale* в сентябре

Из вышеизложенного следует, что при интродукции в лесостепной зоне Западной Сибири дикорастущие гладиолусы принадлежат по феноритмотипу развития к ранне-летнецветущим гемизфемероидам с весенней и ранне-летней вегетацией; колхикумы – к осеннецветущим геофитам с весенней вегетацией. В предзимний период побег клубнелуковицы г. византийского зимует с генеративными органами на IV–V этапе органогенеза, а к. византийского на III этапе органогенеза. Согласно [5], исследователями установлено две модели побегообразования: симподиальная полурозеточная с длинным надземным облиственным цветоносным побегом акросимподиального нарастания (*Gladiolus byzantinus*) и симподиальная розеточная с коротким цветоносным надземным побегом базисимподиального нарастания (*Colchicum autumnale*). Малый жизненный цикл побега возобновления (от внутривершинного формирования до естественного отмирания) у г. византийского составлял 18–20 мес., у б. осеннего 36–38 мес. Почка возобновления у г. византийского формируется в пазухе верхнего листа клубнелуковицы (акротония), без заглужения в верхнюю меристемную ткань. По характеру формирования главного побега и побега возобновления не исключена возможность происхождения клубнелуковичных с акротонным ветвлением в ходе эволюции от луковичных семейства лилейных, а также самостоятельно (с базитонным ветвлением), как установлено нами у представителей рода *Colchicum*, о чем свиде-

тельствует их узкая специализация по типу формирования побега, занимающего промежуточное положение между луковичными растениями сем. *Liliaceae* и клубнелуковичными сем. *Iridaceae* и *Melanthiaceae*.

#### Список литературы

1. Декоративные травянистые растения. Л.: Наука, 1977. Т. 2. 315 с.
2. Седельникова Л. Л. Биоморфология геофитов в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2002. 307 с.
3. Стефанов Б. Монография на род *Colchicum* L. София, 1926. 99 с.
4. Уранов А. А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюл. МОИП. Вып. 3, 1960. С. 77–92.
5. Серебрякова Т. И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе // Итоги науки и техники: Ботаника. М., 1972. Т.1. С. 84–169.

УДК 581.45  
ББК Е 5

*А. В. Скобельцина,  
Е. Б. Просьянникова*

#### Анализ фракционного состава воды в листьях древесных растений в условиях города

Рассматривается фракционный состав воды в листьях древесных растений на примере города Чита. Дан анализ фракционного состава воды в различных экологических условиях. Сравниваются адаптационные возможности у различных древесных растений в урбанизированной среде. Отмечены физиологические различия исследуемых древесных растений, произрастающих в разных экологических условиях. На основании проведенных исследований выделены экологически лабильные виды древесных растений, произрастающих на территории города Чита.

**Ключевые слова:** внутриклеточная вода, фракционный состав воды, свободная вода, связанная вода, древесные растения, адаптация, устойчивость, городская среда.

*A. V. Scobeltsina,  
E. B. Prosyannikova*

#### The Analysis of Fractional Structure of Water in Leaves of Wood Plants in the Urban Environment

The fractional structure of water in leaves of wood plants growing in Chita is considered. Fractional structure analysis of water in various ecological conditions is given. Adaptative possibilities at various wood plants in the urbanized environment are compared. Physiological distinctions of wood plants growing in different ecological conditions are noted. On the basis of the researches carried out ecologically labile kinds of the wood plants growing in Chita are revealed.

**Key words:** endocellular water, fractional structure of water, free water, attached water, wood plants, adaptation, stability, urban environment.

Среди химических соединений, содержащихся в живых организмах, в количественном отношении вода занимает доминирующее положение. Активное проявление жизнедеятельности без воды невозможно [3].

Для функционирования живых организмов важна не только и даже не столько их общая оводненность, сколько то состояние, в котором находится содержащаяся в них вода – ее концентрация, энергетический уровень, реакцноспособность, подвижность и т. д.

Важно не только фактор емкости (т. е. общее содержание воды в процентах от сырой или сухой массы), но и фактор напряжения, который характеризуется термодинамическими параметрами [3].

Состояние внутриклеточной воды отличается от состояния дистиллированной воды. Изменяется подвижность и рассеиваемость молекул, их свободная энергия, их реакционноспособность и работоспособность. Свойства внутриклеточной воды, в том числе структурные и физико-химические, изменены по сравнению с чистой водой, в клетке существуют различные по своей подвижности и другим параметрам водные фракции, наряду со свободной водой существует и связанная.

Понятие о свободной и связанной воде заимствовано из физической химии. Свободная вода – это чистая вода, лишенная каких-либо примесей. Связанная вода – вода, взаимодействующая с неводными компонентами. Связанная вода не является растворителем, имеет более плотную упаковку (т. е. повышенную упорядоченность пространственной организации) молекул, пониженную температуру замерзания и повышенную температуру кипения и т. д. [3].

Количество связанной и свободной воды в клетках растения влияет на физиологические функции растительного организма в целом. Внутриклеточное состояние воды напрямую влияет на азотный и фосфорный обмен, интенсивность дыхания и фотосинтеза, активность ферментов и некоторые другие физиологические показатели.

Устойчивость растения к стрессовым факторам зависит от взаимодействия основных компонентов цитоплазмы белков и воды. П. А. Генкель отмечал, что у более засухоустойчивых мезофитов стабильность мембран выше у мембран митохондрий и тилакоидов хлоропластов. По его мнению, большое значение для устойчивости против засухи имеет гидрофильность полимеров, вязкость и эластичность цитоплазмы [2]. Е. Маковски отмечал, что под влиянием неблагоприятных условий сначала разрушаются части биоструктуры, компоненты которых слабее связаны между собой, а те части биоструктуры, где взаимодействия компонентов прочнее, оказываются более устойчивыми [4].

Усиление взаимодействия воды и белков, следствием которого является увеличение содержания связанной воды, не приводит к торможению физиологических процессов, т. к. интенсивность этих процессов связана с оптимальным соотношением фракций свободной и связанной воды [3].

Содержание воды в тканях растений свидетельствует об их влагообеспеченности. Фракционный состав, соотношение фракций воды дает представление о напряженности водного баланса, водоудерживающей способности – защитной реакции организма в условиях нарушения водообмена [6; 7]. Это наиболее убедительная экологическая характеристика водного обмена растений.

Таким образом, растение при воздействии стрессового фактора функционально устойчиво. Неблагоприятное действие стресс-фактора зависит от степени, глубины и продолжительности этого действия, от физиологического состояния и биологических особенностей растения.

В Восточном Забайкалье на примере травянистых растений подробно изучался Е. П. Якимовой, Н. Е. Павловой (1989 г.) фракционный состав воды и влияние на него экологических факторов [6]. Сведений об особенностях водного режима древесных растений в региональной литературе недостаточно. К этой проблеме обращаются в своих работах Е. Б. Просяникова, Е. П. Якимова (2009 г.) [7]. Поэтому на данном этапе важно рассмотреть водный режим древесных растений, произрастающих в Восточном Забайкалье, и выявить механизмы, регулирующие водный обмен.

Целью нашей работы было определение фракционного состава воды в листьях древесных растений, произрастающих в г. Чите. В качестве объектов исследования мы взяли древесные растения, которые наиболее часто используются в озеленении нашего города: яблоню ягодную (*Malus baccata* (L.) Borkh), ильм приземистый (*Ulmus pumila* L.) и чере-

муху обыкновенную (*Padus avium* Miller). Исследования проводились в течение трех полевых сезонов (июль 2008–2010 гг.) на шести участках в г. Чите, один из которых является условно чистым (контроль), располагающимся на расстоянии 120 км от города: ул. Горького (парковая зона); ул. Карла Маркса (парковая зона); ул. Ярославского (вдоль автомагистрали); мкр. Северный (вдоль автомагистрали); район СибВО (вдоль автомагистрали); с. Беклемишево (контроль).

Определение фракционного состава воды проводили с использованием водоотнимающих средств по методике Г. А. Сулейманова. Содержание воды и ее фракционный состав определяли в листьях растений. Расчет проводили на сухую массу растений [8; 9]. Результаты исследования показали, что в целом содержание воды в листьях растений колеблется (80–170 %). Полученные данные указывают на достаточную увлажненность листьев растений.

Общее содержание воды в листьях черемухи обыкновенной на разных участках колеблется (88,6–122,5 %). Наибольшее количество воды в листьях данного растения наблюдается на контрольном участке (с. Беклемишево). Наименьшее – в парковой зоне по ул. Карла Маркса – 88,6 %. Высокие показатели содержания воды в листьях растений на всех опытных участках города показывают, что клетки растения достаточно увлажнены. Поддержание оптимальной водообеспеченности у черемухи обыкновенной в разных зонах произрастания определяется соотношением свободной и связанной воды в листьях растения. В условиях обитания, близких к естественным, свободная вода преобладает над связанной так, как в мкр. Северный (47,4 % – свободная вода, 36,06 % – связанная вода) и в с. Беклемишево (62,8 % – свободная, 36,5 % – связанная). Достаточная оводненность клеток листьев черемухи обыкновенной, произрастающей по ул. Карла Маркса, ул. Горького и СибВО, достигается за счет увеличения связанной воды (рис. 1). Это связано с тем, что улицы Карла Маркса и Горького – парковые зоны, ограниченные оживленными автомобильными дорогами и имеющие большую площадь асфальтового покрытия, а район СибВО лесная зона, но рядом проходит автомагистраль.

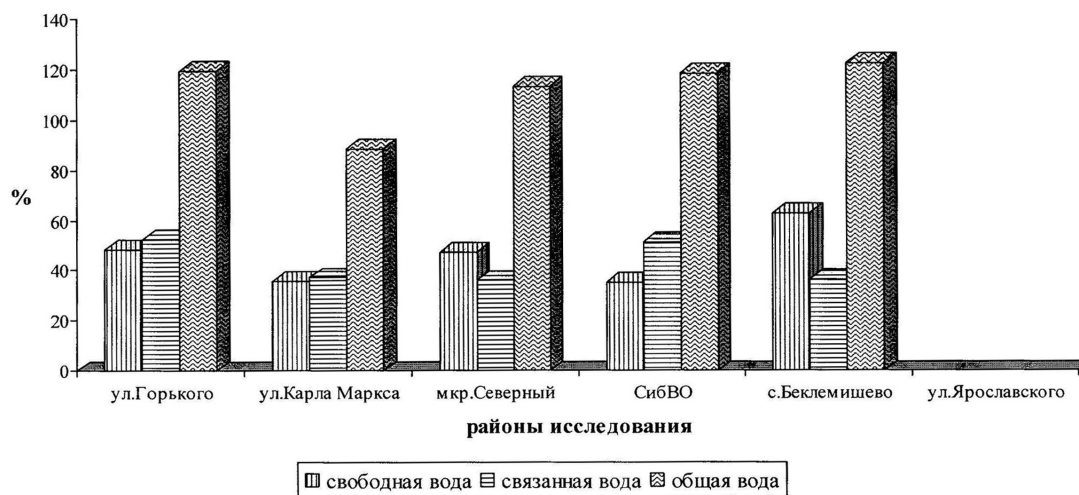


Рис. 1. Фракционный состав воды в листьях *Padus avium* Miller (2008–2010 гг.)

Общее содержание воды в листьях яблони ягодной колеблется (80,7–123 %). Яблоня ягодная адаптирована на всех исследуемых участках города. Об этом свидетельствует достаточная оводненность клеток растения и преобладание свободной фракции воды над связанной во всех районах исследования, кроме ул. Карла Маркса (рис. 2). Из-за большой площади асфальтового покрытия, загруженности ул. Карла Маркса автомобилями и соответственно повышенной загазованности у яблони ягодной относительно небольшое об-

щее содержание воды в листьях (93,07 %). Листья растения адаптируются к засушливому участку города за счет увеличения концентрации связанной воды над свободной. В р-не СибВО у яблони ягодной низкое содержание общей воды в листьях (80,7 %) и зафиксирована небольшая разница между свободной и связанной водой, что можно объяснить прохождением рядом автомагистрали (рис. 2).

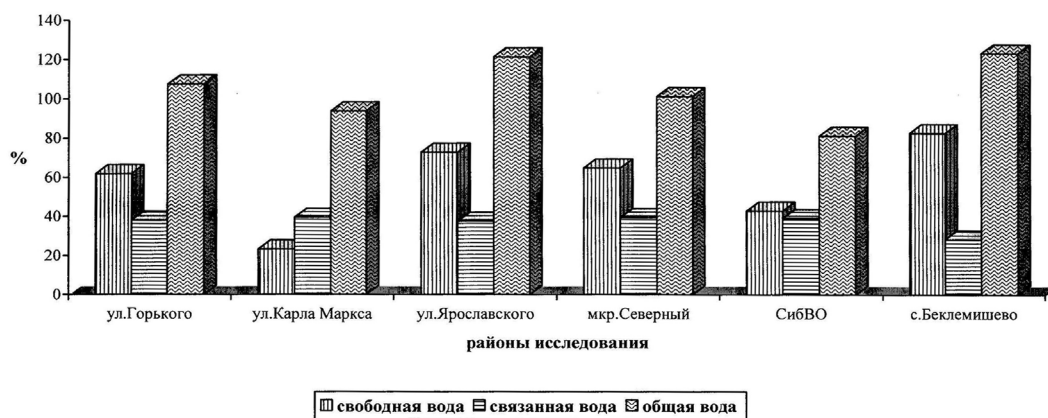


Рис. 2. Фракционный состав воды в листьях *Malus baccata* (L.) Borkh (2008–2010 гг.)

Общее содержание воды у листьев ильма приземистого колеблется (104–149,9 %). В соответствии с полученными данными лучшая оводненность листьев на 3 участках – с. Беклемишево, ул. Ярославского и ул. Горького (рис. 3). Но в листьях ильма приземистого, произрастающего по ул. Горького, ниже содержание свободной воды (59,9%) и выше содержание связанной (47,32 %) по сравнению с контрольным участком и ул. Ярославского. У экземпляров ильма приземистого, находящихся в р-не СибВО и по ул. Карла Маркса, относительно других опытных участков низкое содержание общей воды (104 % и 113,8 %) и преобладает связанная вода над свободной (рис. 3).

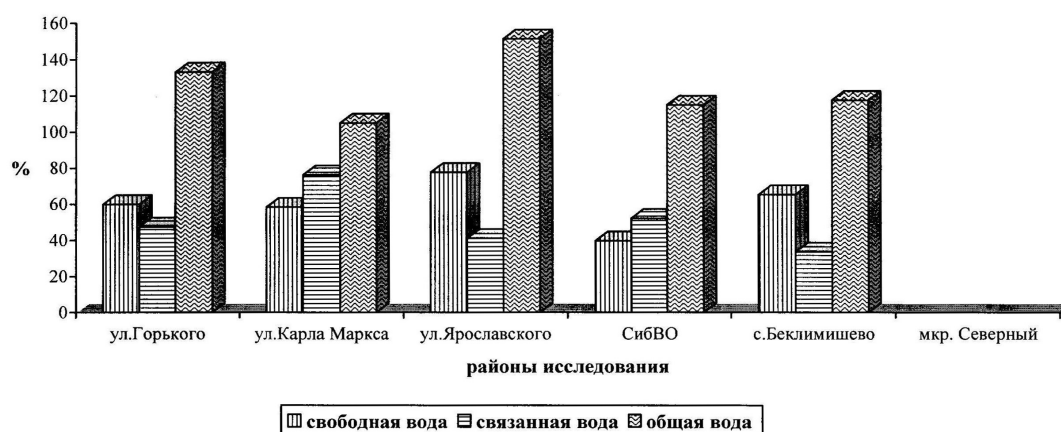


Рис. 3. Фракционный состав воды в листьях *Ulmus pumila* L. (2008–2010 гг.)

Анализ фракционного состава воды в листьях древесных растений, произрастающих в г. Чите, показал, что:

1. Наблюдаются высокие показатели содержания общей воды в листьях древесных растений на всех участках города, что указывает на достаточную оводненность клеток листьев у черемухи обыкновенной (*Padus avium* Miller), яблони ягодной (*Malus baccata* (L.) Borkh) и ильма приземистого (*Ulmus pumila* L.).



2. В целом городские условия удовлетворительны для жизнедеятельности древесных растений, т. к. содержание воды в листьях исследуемых растений, произрастающих на территории города, меньше, чем у растений в с. Беклемишево. Исключение составляет ильм приземистый, т. к. показатели содержания воды в листьях растений, обитающих на территории города, близки к контролю, а по ул. Горького и ул. Ярославского даже больше. Данная закономерность может быть объяснена анатомическим строением листовой пластинки ильма приземистого, имеющего ксероморфную структуру и исторически обладающего признаками мезоморфной структуры. Сохраняя память об исходных ильм предпочитает теплые и солнечные места обитания [1]. Лист ильма приземистого имеет признаки приспособления к недостатку увлажнения (толстая листовая пластинка, дорзовентральный тип мезофилла с четкой дифференциацией клеток на губчатую и столбчатую ткань кутикула, большое количество устьиц на нижней стороне эпидермиса, крупные эпидермальные клетки, трихомы), но для нормальной жизнедеятельности ильма приземистого в первую очередь важен температурный режим окружающей среды. На контрольном участке с. Беклемишево средняя температура воздуха за июль составила  $\pm 17^{\circ}\text{C}$ , а в Чите –  $\pm 19,2^{\circ}\text{C}$  [5]. Низкий температурный режим в с. Беклемишево по сравнению с г. Чита – причина более низкого содержания общей воды в листьях ильма приземистого по сравнению с участками в городе (ул. Ярославского, ул. Горького) (см.: рис. 3, табл. 1).

3. Исходя из анализа фракционного состава воды, можно отметить, что в условиях города оптимальными местами для изученных древесных растений является улица Ярославского, мкр. Северный. На этих участках у яблони ягодной, черемухи обыкновенной и ильма приземистого высокие показатели общей воды и преобладает свободная фракция воды над связанной. Парк по улице Горького располагается в центре города вдоль автомобильной дороги, что сказывается на жизнедеятельности древесных растений. Значительных изменений в водообеспеченности листьев ильма приземистого и яблони ягодной, произрастающих по ул. Горького, не отмечено, а у черемухи обыкновенной для обеспечения нормального водного режима наблюдается увеличение связанной воды. Парк по улице Карла Маркса располагается в кольце автомобильной дороги, район СибВО – лесная зона, хвойный лес, но рядом проходит главная автомагистраль. Выхлопные газы, загазованность, большая площадь асфальтового покрытия на ул. Карла Маркса и в р-не СибВО, увеличение температурного режима сказываются на водном режиме изученных растений. У яблони ягодной, черемухи азиатской и ильма приземистого на данных опытных участках содержание общей воды ниже по сравнению с другими участками в городе, и как адаптационный признак можно выделить увеличение концентрации в листьях этих растений связанной воды.

4. Наиболее устойчивым видом является ильм приземистый. Ильм приземистый лабилен и быстро адаптируется к меняющимся условиям. Также хорошо адаптируется в городских условиях черемуха обыкновенная на таких урбанизированных участках, как ул. Карла Маркса, СибВО и ул. Горького. У растений наблюдается преобладание связанной воды в листьях. Яблоня ягодная менее устойчива в городских условиях, о чем свидетельствует более низкое содержание общей воды в листьях по сравнению с черемухой обыкновенной и ильмом приземистым. У экземпляров яблони ягодной, произрастающих в р-не СибВО, отмечен самый низкий показатель содержания общей воды в листьях по сравнению с другими исследуемыми видами и опытными участками, преобладает фракция свободной воды над связанной.

Таким образом, изученные виды растений можно рекомендовать к использованию для озеленения города. Однако наиболее лучшие адаптационные возможности у ильма приземистого (*Ulmus pumila* L.).

Список литературы

1. Бутина Н. А. Ильмовники восточного Забайкалья: анализ флористического и фитоценологического разнообразия, биоэкологические особенности видов рода *Ulmus L.*: дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2009.
2. Гекель П. А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. М.: Наука, 1982. 280 с.
3. Жолкевич В. Н. Водный обмен растений. М.: Наука, 1989. 256 с.
4. Маковски Е. Природа и структура живой материи. Бухарест: Изд-во АН Румынии, 1976. 210 с.
5. Метеорологический ежегодник Вып. 23а. II ч.: июль / отв. ред. А. И. Гренчишина. Чита: Изд-во Забайкал. территор. управления по гидрометеорологии, 2008–2009.
6. Павлова Н. Е., Якимова Е. П. Осеннее-зимний покой степных растений Забайкалья. Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2004. 73 с.
7. Анализ состояния древесных растений, произрастающих на территории пл. Декабристов (г. Чита) // Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Чита, 14–16 сентября 2009 г.) / редкол. О. А. Попова [и др.]. Чита, 2009. С. 89–92.
8. Сулейманов И. Г. Состояние и роль воды растений. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1972. С. 3–38.
9. Сулейманов И. Г. Структурно-физические свойства протоплазмы и ее компонентов в связи с проблемой морозоустойчивости культурных растений. Казань, 1964. С. 139–165.

### Влияние разных доз сои на секреторную функцию поджелудочной железы кур<sup>1</sup>

В статье даны результаты экспериментов, выполненных на курах с хронической фистулой панкреатического протока по методу Ц. Ж. Батоева и С. Ц. Батоевой (1970). Авторы исследовали влияние на секреторную функцию поджелудочной железы семян сои в количестве 5 % и 10 % от массы корма. Добавка сои к комбикорму в количестве 5 % стимулировала секреторную функцию поджелудочной железы: активность амилазы увеличилась на 15,0–19,5 %, протеаз – 70,6 % по сравнению с фоновым периодом. При добавлении 10% сои от массы корма активность амилазы увеличивается в 1,3–1,5 раз, а протеолитическая активность в 1,2–1,5 раз.

**Ключевые слова:** соя, секреторная функция поджелудочной железы кур, пищеварительные ферменты.

### The Influence of Different Doses of Soya on the Secretary Function of Chicken Pancreas

The results of the experiments performed on chickens with a chronic fistula of the pancreatic duct using the Ts.Zh. Batoyev, S.Ts. Batoyeva (1970) technique are given in the article. The authors researched the influence of the soya seeds in the amount of 5 % and 10 % of the forage mass. Soya additive to mixed fodder in the amount of 5 % stimulated the secretary function of the pancreas: amylase activity increased by 15,0–19,5 %, proteases by 70,6 % in comparison with the background period. At soya addition the amount of 10 % of the forage mass amylase activity increased 1,3–1,5 times, and proteolytic activity increased 1,2–1,5 times.

**Key words:** soya, secretary function of the pancreatic gland, pancreatic ferments.

Проблема увеличения продуктивности животных и производства высококачественных продуктов продолжает оставаться актуальной. Решение ее во многом зависит от использования в рационах животных белковых добавок, поскольку белки являются основой жизни и определяют синтез не только клеток организма, но и биологически активных веществ (ферментов, гормонов). Соя является наиболее ценным продуктом, однако ее использование в «чистом виде» ограничивается наличием в бобах антипитательных веществ (ингибитор трипсина и т. д.), которые не только уменьшают прирост массы, но и оказывают негативное влияние на здоровье. В научной литературе данные о влиянии сои на обменные процессы животных малочисленны, а влияние на секреторную функцию поджелудочной железы ранее не изучалось. Поэтому мы решили восполнить этот пробел, изучив влияние разных доз сои на секреторную функцию поджелудочной железы кур.

**Цель исследований** – изучить, какое влияние оказывают разные дозы сои на секреторную функцию поджелудочной железы кур.

**Материалы и методы.** Опыты выполняли на трех курах в возрасте одного года с хронической фистулой панкреатического протока по методу Ц. Ж. Батоева и С. Ц. Батоевой (1970) [1]. Данная методика позволяла получать панкреатический сок в период опытов, а в остальное время направлять его по анастомозу в кишечник. Было проведено 4 серии опытов. Эксперименты проводили методом периодов: в течение 10 дней кормили птиц полноценным комбикормом, а в последующие 10 дней вводили в комбикорм добавку сои в количестве 5 % и 10 % от массы корма. В утренние часы в первые 30 мин определяли коли-

<sup>1</sup> Исследования выполняются на средства гранта «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России 2009–2013 гг.».

чество панкреатического сока натошак, а затем давали 30 г корма. После чего продолжали собирать сок с интервалом в 30 мин два с половиной часа. Активность панкреатических ферментов определяли следующими методами: амилазу – по Смит-Рою-Уголеву (1965) [2], протеазы – по методу Ц. Ж. Батоева (1971) [3]. Статистическую обработку результатов исследований выполняли по методу В. К. Кузнецова (1975) [4].

**Результаты и их обсуждение.** Результаты экспериментов на курах показывают, что секреторная функция поджелудочной железы кур реагирует на увеличение протеина корма за счет добавки семян сои 5 % от массы корма (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние семян сои (5% от массы корма)  
на секреторную функцию поджелудочной железы кур**

<i>Показатели</i>	<i>Фон</i>	<i>Опыт</i>	<i>% к контр.</i>
Количество панкреатического сока за опыт, мл	5,6 ± 0,3	5,0 ± 0,4	89,3
Активность ферментов в 1 мл сока, мг/мл/мин			
Амилаза	3960 ± 376,5	4732 ± 235,1	119,5
Протеазы	265 ± 13,4	452 ± 24,7****	170,6
Липаза	16 ± 0,6	19 ± 0,5***	118,8
Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин			
Амилаза	23388 ± 1745,5	26952 ± 3425,3	115,2
Протеазы	1643 ± 110,2	2575 ± 236,6***	156,7
Липаза	95 ± 6,1	102 ± 8,5	107,4

Примечание: \* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,02$ , \*\*\* $P < 0,01$ , \*\*\*\* $P < 0,001$ .

Из табл. 1 видно, что количество панкреатического сока во время проведения опыта у кур существенно не изменяется, хотя наблюдается тенденция уменьшения секреции на 11 % (разница недостоверна). Активность амилазы в 1 мл сока и в объеме сока увеличивается в 1,2 раза ( $p > 0,1$ ). Протеолитическая активность в 1 мл сока при использовании сои увеличивается у кур в 1,7 раза, а в объеме сока повышается в 1,6 раза. Активность липазы у кур в 1 мл сока и в объеме сока возрастает соответственно в 1,2 раза и в 1,1 раза. Следовательно, при введении в рацион кур семян сои в количестве 5 % от массы корма изменяется протеолитическая активность, что можно объяснить увеличением содержания сырого протеина в корме.

Следовательно, добавление 5 % семян сои от массы корма оказывает стимулирующее влияние на протеолитическую активность сока поджелудочной железы кур, увеличивая ее в 1,7 раза. Однако наблюдается тенденция уменьшения количества панкреатического сока на 11 %, увеличение амилалитической и липолитической активности в 1,2 раза, но разница недостоверна.

Данные, представленные на рисунках 1–4 показывают изменения экзокринной функции поджелудочной железы кур в каждой порции сока под влиянием добавки сои в количестве 5 % от массы корма.

На рис. 1 видно, что в фоновый период количество сока до кормления равнялось  $0,7 \pm 0,06$  мл. Поскольку корм является сильным раздражителем панкреатической секреции, то через 30 мин наблюдалось увеличение количества сока до  $1,1 \pm 0,09$  мл, т. е. в 1,6 раза, что связано со сложнорефлекторной фазой регуляции. В последующем, в течение 120 мин, отмечается постепенное уменьшение количества сока до  $0,9 \pm 0,08$  мл, а далее увеличение значения до  $1,1 \pm 0,09$  мл, т. е. в 1,2 раза, обусловленное нейрогуморальной фазой регуляции.

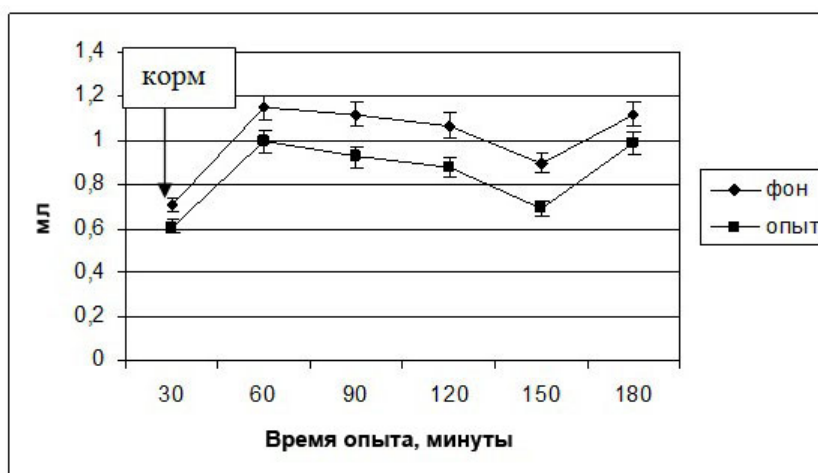


Рис. 1. Количество панкреатического сока у кур при добавлении в рацион 5 % сои от массы корма

В опытный период количество сока до кормления составило  $0,6 \pm 0,06$  мл. После присоединения корма с добавкой сои наблюдалось увеличение показателей в 1,6 раза до  $1,0 \pm 0,08$  мл. В дальнейшем наблюдалось постепенное уменьшение количества сока в течение 120 мин до  $0,7 \pm 0,06$ , а далее увеличение значения – до  $1,0 \pm 0,08$  мл, т.е. в 1,4 раза.

Таким образом, на протяжении всего опыта отмечается снижение сокоотделения поджелудочной железой. Однако изменения эти недостоверны.

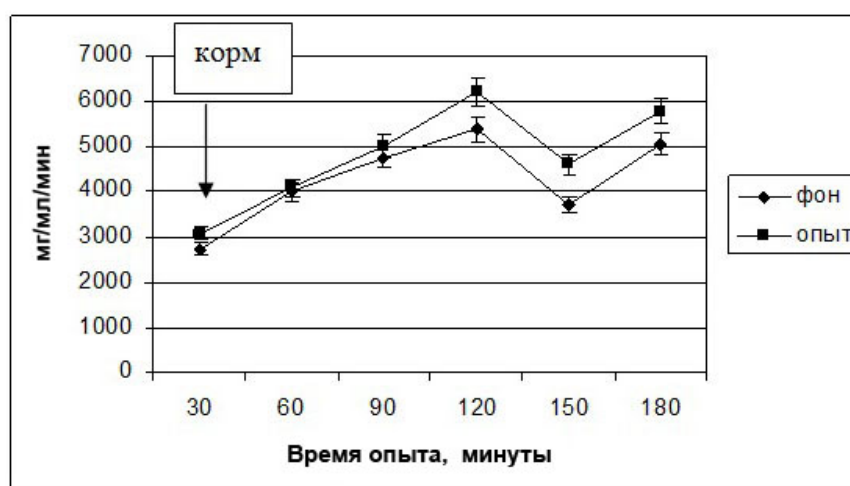


Рис. 2. Динамика активности амилазы у кур при добавке в рацион 5 % сои от массы корма

Кривые активности амилазы (рис. 2) наиболее существенно отличаются в максимальных точках, соответствующих сложнорефлекторной и гуморальной фазам регуляции панкреатической секреции. Данные свидетельствуют о том, что в фоновый период показатель амилалитической активности на сто двадцатой минуте составил  $5387 \pm 207,0$  мг/мл/мин, а в опытный –  $6211 \pm 497,0$  мг/мл/мин, что на 15 % выше ( $p < 0,05$ ).

Через 120 мин после присоединения корма, после завершения сложнорефлекторной фазы регуляции секреции, отмечается уменьшение активности амилазы в фоновый период до  $3707 \pm 145,7$  мг/мл/мин, а в опытный – до  $4602 \pm 367,0$  мг/мл/мин, а затем увеличение показателей до  $5073 \pm 210,6$  мг/мл/мин и  $5809 \pm 478,9$  мг/мл/мин соответственно, что связано с нейрорхимической фазой регуляции.

Таким образом, добавка сои оказывает выраженное влияние на сложнорефлекторную фазу регуляции, увеличивая активность амилазы на девяностой минуте после приема корма на 15 % по сравнению с фоном.

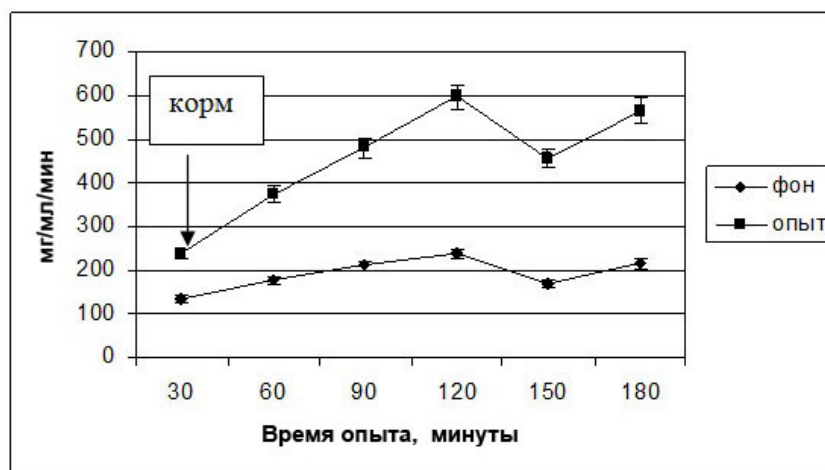


Рис. 3. Влияние добавки 5 % сои от массы корма на протеолитическую активность панкреатического сока у кур

Анализ протеолитической активности (рис. 3) показывает, что в фоновый период показатель соответствовал  $135 \pm 6,5$  мг/мл/мин, а в опытный период исходная активность увеличивалась до  $237 \pm 16,3$  мг/мл/мин, т. е. в 1,7 раза. Это свидетельствует о долговременной адаптации панкреатической секреции к добавке сои. В последующем после кормления наблюдалось увеличение показателей в течение 90 мин до  $237 \pm 11,4$  мг/мл/мин в фоновый период и  $598 \pm 47,0$  мг/мл/мин в опытный период, т. е. в 2,5 раза. Через 120 мин после присоединения корма наблюдалось уменьшение активности протеаз в фоновый период до  $168 \pm 7,7$  мг/мл/мин, а в опытный – до  $456 \pm 37,8$  мг/мл/мин, в 2,7 раза; а затем наблюдалось увеличение показателей до  $216 \pm 10,2$  мг/мл/мин и  $567 \pm 49,4$  мг/мл/мин, что в 2,6 раза превышает фоновый показатель.

Таким образом, добавка сои оказывает стимулирующее влияние на протеолитическую активность: увеличивается базовая активность ферментов в 1,7 раза, наиболее выражена срочная адаптация в максимальных точках сложнорефлекторной и гуморальной регуляции секреции (соответственно в 2,5 и 2,7 раза).

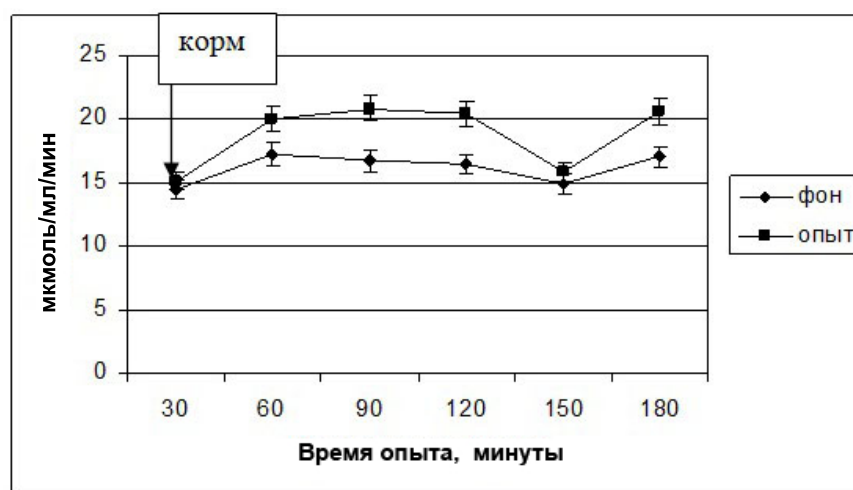


Рис. 4. Динамика активности липазы у кур при добавке в рацион 5 % сои от массы корма

Динамика активности липазы на рис. 4 имеет следующие особенности: уровень активности липазы до присоединения корма в фоновый период составляет  $14,5 \pm 0,7$  мкмоль/мл/мин, а в опытный период исходная активность увеличивается до  $15,2 \pm 0,5$  мкмоль/мл/мин. В последующем после присоединения корма наблюдалось увеличение активности липазы как в фоновый период до  $17,3 \pm 0,7$  мкмоль/мл/мин, так и в опытный период до  $20,1 \pm 0,6$  мкмоль/мл/мин,

т. е. на 15,6 %. В дальнейшем наблюдается снижение липолитической активности в течение 90 мин в фоновый период до  $15,0 \pm 0,7$  мкмоль/мл/мин и в опытный период до  $15,9 \pm 0,7$  мкмоль/мл/мин. В последующем отмечается повышение до  $17,1 \pm 0,8$  мкмоль/мл/мин в фоновый период и до  $20,7 \pm 0,9$  мкмоль/мл/мин в опытный период, т. е. на 23 %.

Следовательно, добавка семян сои, содержащая жиры, оказывает существенное влияние на активность липазы. Наиболее выраженная разница отмечается на тридцатой и девяностой минуте после приема корма (на 16 %), а также в гуморальную фазу регуляции (на 23 %).

Наши экспериментальные данные показывают, что при добавлении сои в количестве 10% от массы корма наблюдается существенный спад выделения панкреатического сока на стовосьмидесятой минуте опыта, т. е. в гуморальную фазу регуляции секреции в 1,75 раза (рис. 5–7). Анализ амилалитической активности свидетельствует о том, что добавка сои стимулирует активность фермента в начале опыта до кормления в 1,5 раза, а также в максимальных точках выделения фермента соответственно в 1,3 раза.

Наиболее существенно изменяется протеолитическая активность. Базовая активность фермента в 1 мл сока возрастает в опытный период в 1,5 раза и в максимальных точках динамики соответственно в 1,2 и 1,3 раза (рис. 5).

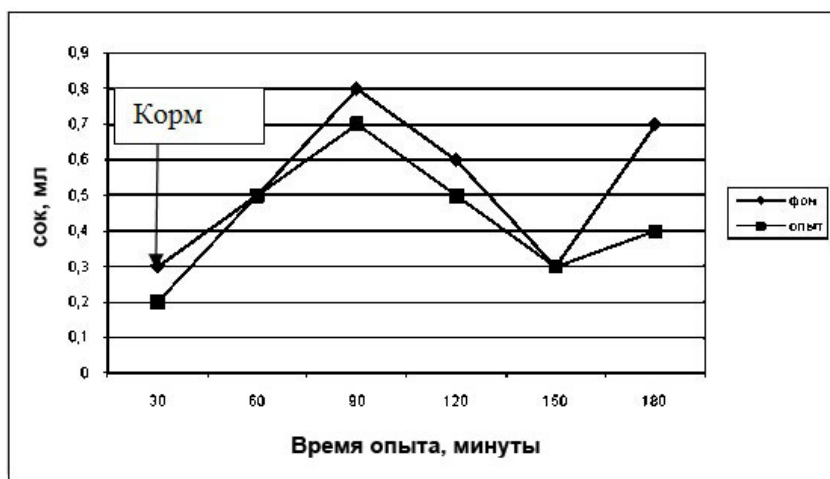


Рис. 5. Динамика панкреатического сока при добавлении в рацион кур 10 % сои от массы корма

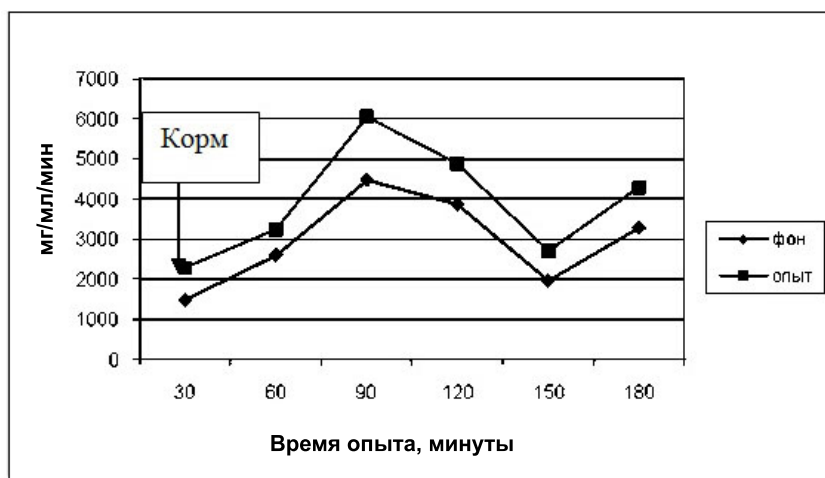


Рис. 6. Динамика активности амилазы при добавлении к корму в количестве 10 % семян сои

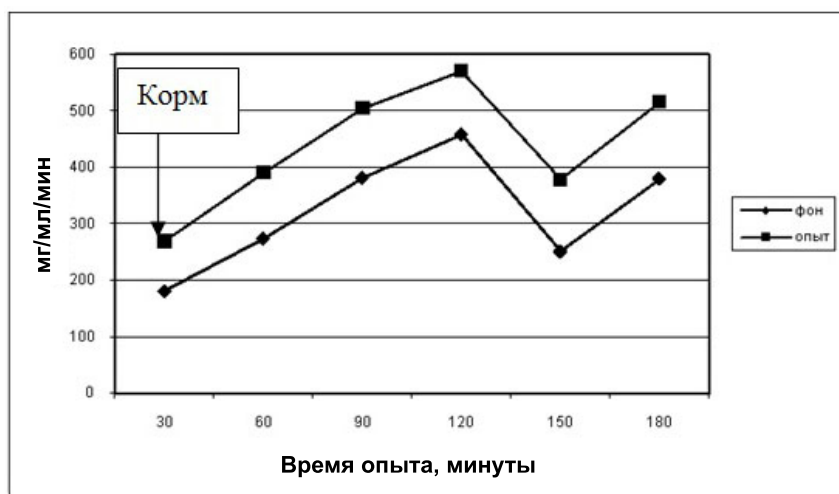


Рис. 7. Динамика протеолитической активности при добавлении в рацион кур 10 % сои от массы корма

Наиболее объективную картину дает изучение динамики выделения ферментов в объеме сока за время проведения опыта (рис. 8–10).

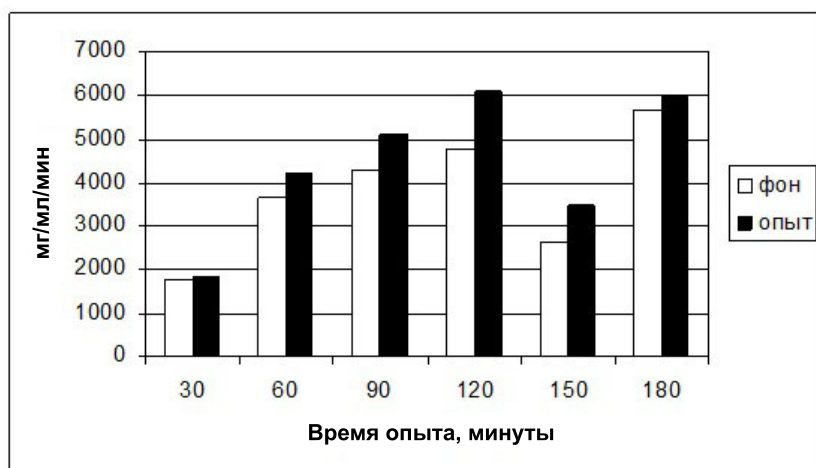


Рис. 8. Динамика активности амилазы у кур при добавке в рацион 5 % сои от массы корма (в объеме сока)

В объеме сока (рис. 8) в опытный период амилазная активность выше в 1,5 раза, чем в фоновый период. После кормления наблюдается увеличение активности амилазы в течение 60 мин в 2,7–3,3 раза, соответственно в фоновый период с  $1756 \pm 177,6$  мг/мл/мин до  $4748 \pm 541,3$  мг/мл/мин, а в опытный период с  $1860 \pm 231,7$  мг/мл/мин до  $6106 \pm 861,0$  мг/мл/мин. Затем отмечается уменьшение ферментативной активности как в фоновый период до  $2613 \pm 294,9$  мг/мл/мин, так и в опытный до  $3488 \pm 550,9$  мг/мл/мин, т. е. в 1,3 раза. В последующем, через 120 мин, наблюдается увеличение активности амилазы в фоновый период до  $5686 \pm 680,0$  мг/мл/мин и в опытный период до  $6459 \pm 966,0$  мг/мл/мин, т. е. в 1,8–2,2 раза.

Таким образом, добавка сои оказывает выраженное влияние в сложнорефлекторную фазу регуляции, увеличивая активность амилазы на девяностой минуте после приема корма в 1,3 раза по сравнению с фоном.



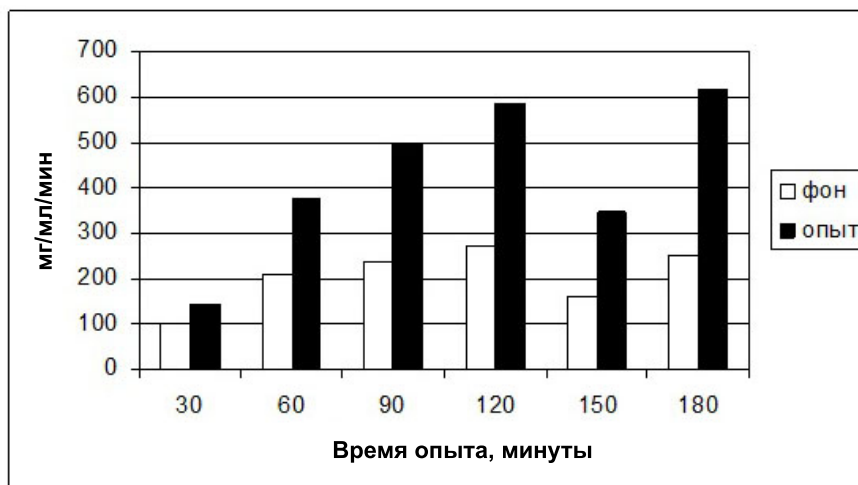


Рис. 9. Влияние добавки 5 % сои от массы корма на протеолитическую активность панкреатического сока у кур (в объеме сока)

В опытный период в объеме сока (рис. 9) протеолитическая активность выше, чем в фоновый период в 1,4 раза. После присоединения корма в течение 60 мин отмечается увеличение активности протеаз в фоновый период с  $99 \pm 9,9$  мг/мл/мин до  $272 \pm 29,5$  мг/мл/мин и в опытный период с  $143 \pm 13,6$  мг/мл/мин до  $587 \pm 74,4$  мг/мл/мин, соответственно в 2,7–4,1 раза. Затем, через 120 минут после кормления, наблюдается спад ферментативной активности в фоновый период до  $162 \pm 17,1$  мг/мл/мин и в опытный период до  $350 \pm 48,3$  мг/мл/мин, соответственно на 40 %. В последующем отмечается подъем активности протеаз в 1,7 раза в фоновый период до  $251 \pm 28,5$  мг/мл/мин и в опытный период до  $616 \pm 77,1$  мг/мл/мин.

Таким образом, добавка сои оказывает стимулирующее влияние на протеолитическую активность: увеличивается базовая активность ферментов в 1,4 раза, наиболее выражена срочная адаптация в максимальных точках сложнорефлекторной и гуморальной регуляции секреции (соответственно в 2,2 и 2,5 раза).

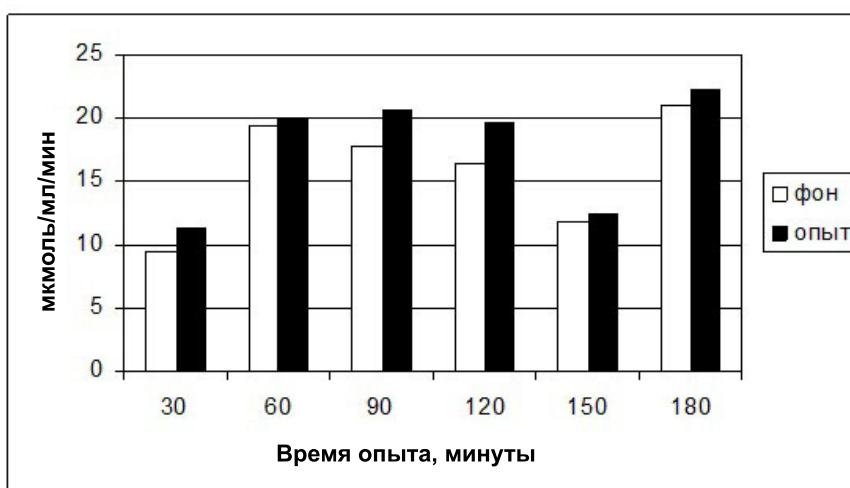


Рис. 10. Динамика активности липазы у кур при добавке в рацион 5 % сои от массы корма (в объеме сока)

В объеме сока (рис. 10) в опытный период липолитическая активность выше на 17 %, чем в фоновый период. После кормления активность липазы увеличивается в фоновый период с  $11,4 \pm 1,3$  мкмоль/мл/мин до  $19,4 \pm 1,2$  мкмоль/мл/мин, а в опытный период с  $9,5 \pm 0,9$  мкмоль/мл/мин до  $20,1 \pm 1,9$  мкмоль/мл/мин, т. е. в 1,7–2,1 раза. Затем в течение

90 мин отмечается спад ферментативной активности в фоновый период до  $12,4 \pm 1,3$  мкмоль/мл/мин, а в опытный период до  $11,8 \pm 1,2$  мкмоль/мл/мин. В последующем наблюдается подъем активности до  $21,1 \pm 2,2$  мкмоль/мл/мин в фоновый период и до  $22,4 \pm 2,4$  мкмоль/мл/мин в опытный период, в 1,8 раза.

Следовательно, добавка сои оказывает влияние на активность липазы на 30–90 мин после приема корма (на 17 %), а также в гуморальную фазу регуляции (в 1,8 раза).

Внешнесекреторная функция поджелудочной железы кур интенсивно реагирует на добавление в рацион семян сои. Так, при введении в корм семян сои в количестве 5 % от массы корма наблюдается увеличение протеолитической активности в 1,7 раза. При добавлении в рацион кур семян сои увеличение липолитической активности в 1,2 раза, по сравнению с фоновым периодом.

Таким образом, добавка 5 % сои от массы корма оказывает стимулирующее влияние на протеолитическую активность: увеличивается базовая активность ферментов в 1,7 раза, наиболее выражена срочная адаптация в максимальных точках, обусловленных сложно-рефлекторной и гуморальной фазами регуляции секреции (соответственно в 2,5 и 2,7 раза). Кроме того, добавка семян сои, содержащая жиры, оказывает существенное влияние на активность липазы. Наиболее выраженная разница отмечается на 30 и 90 мин после приема корма (на 16 %), а также в гуморальную фазу регуляции (на 23 %).

При добавлении сои в количестве 10 % от массы корма наблюдается уменьшение выделения панкреатического сока на 180 мин опыта, т.е. в гуморальную фазу регуляции секреции в 1,7 раза. Анализ амилолитической активности свидетельствует о том, что добавка сои стимулирует активность фермента в начале опыта до кормления в 1,5 раза, а также в максимальных точках выделения фермента соответственно в 1,3 раза. Наиболее существенно изменяется протеолитическая активность. Базовая активность фермента в 1 мл сока возрастает в опытный период в 1,5 раза и в максимальных точках динамики соответственно в 1,2 и 1,3 раза.

#### Список литературы

1. Батоев С. Ц. Методика наложения фистул для изучения секреции поджелудочной железы и желчеотделения у птиц // Физиол. журн. СССР. 1970. Т. 56. № 12. С. 1867–1868.
2. Мерина-Глузкина В. М. Сравнительная оценка сахарифицирующих и декстректирующих методов при определении активности амилазы крови здоровых и больных острым панкреатитом // Лаб. дело. 1965. № 3. С. 143.
3. Батоев Ц. Ж. Фотометрическое определение активности протеолитических ферментов в поджелудочной железе, соке по уменьшению концентрации казеина // Сб. науч. тр. Бурят. СХИ. 1971. № 25. С. 122–126.
4. Батоев Ц. Ж. Определение активности липазы панкреатического сока по гидролизу подсолнечного масла // Болезни с/х животных в Забайкалье и на Дальнем Востоке и меры борьбы с ними. Благовещенск, 1985. С. 70–73.
5. Кузнецов В. К. Статистическая обработка результатов наблюдений // Вопр. ревматизма. 1975. №3. С. 57–61.

УДК 911.3 (571.54)  
ББК 63.5. (2Рос Бур)

*Ч. Б. Урбанова,  
В. А. Бабиков,  
С. А. Холбоева*

### **Этнохозяйственные системы локальных общин Республики Бурятия**

---

Основным условием жизнеобеспечения этноса является характер природопользования, который тесно связывает его с определенным географическим ландшафтом. На примере локальных общин сельской местности Республики Бурятия авторы пытаются рассмотреть динамику взаимодействия видов традиционного природопользования этнических групп, проживающих в разных административных районах.

**Ключевые слова:** традиционное природопользование, этнохозяйственные системы, локальные общины, этноценозы, ландшафты, этнос, межэтническое взаимодействие этногеографические основы развития.

---

*C. B. Urbanova,  
V. A. Babikov,  
S. A. Kholboeva*

### **Ethnoeconomic Systems of Local Communities of the Republic of Buryatia**

---

The basic condition of life-support of ethnos is the character of natural resources management which is closely connected with a certain geographical landscape. On the example of local communities of countryside in the Republic of Buryatia the authors try to consider dynamics of interaction of kinds of traditional natural resources management of the ethnic groups living in different administrative areas.

**Key words:** traditional natural resources management, ethno-economic systems, local communities, ethnic biocenoses, landscapes, ethnos, interethnic interaction, ethno-geographical bases of development.

---

Этнохозяйственные системы одновременно поддерживают средо- и ресурсоформирующие функции ландшафта и обеспечивают:

- внутреннюю сбалансированность, органическую целостность, взаимосвязанность звеньев воспроизводственной системы;
- нормальный режим ее функционирования;
- адаптивную стратегию хозяйствования, исходя из принципа системного равновесия.

Для поиска специфики какой-либо этничности используются те элементы повседневной жизни, которые можно назвать традиционными. Данную ситуацию рассмотрим на примере локальных общин народов, проживающих на территории Республики Бурятия [3; 10]. Данная форма хозяйства наиболее подходит для сохранения равновесия природной среды.

В качестве модельных были выбраны следующие локальные общины: старообрядческая в с. Большой Куналей (Тарбагатайский район), бурятская в с. Хошун-Узур (Мухоршибирский район), русская старожильческая в селе Кокорино (Иволгинский район), в качестве модельного поселения со смешанным национальным составом выступает Кабанский район (с. Дулан и с. Сухая), эвенкийская община в с. Россошино Баунтовского района, сойотская община с. Сорок Окинского района.

Проблемы адаптации населения административных территорий в условиях перехода к рыночному механизму регулирования экономики связаны с трансформацией административно-хозяйственных методов управления, которые не всегда учитывают

экономико-географические и этнические особенности развития. Вместе с тем поиск путей устойчивого развития национально-административных территорий в условиях глобализации наряду с базовыми целями сбалансированного эколого-экономического развития требует учета этнического своеобразия. В связи с этим комплексное исследование традиционного природопользования в этно-хозяйственных системах различных территориальных образований, в т. ч. национально-административных с использованием системного подхода, становится актуальным в контексте разработки модели их устойчивого развития.

Иными словами, эти направления должны зависеть от специфики территориальной организации существующего регионального природопользования. Тем более возникновение различных этносов (в отличие от нации) обусловлено не только общественными, но и в значительной степени природными условиями [13].

Основное условие жизнеобеспечения этноса – характер природопользования, который тесно связывает его с определенным географическим ландшафтом. Гумилев этот ландшафт называет «кормящим», а совокупность этноса и кормящего ландшафта – «этноценозом» [4].

Представление о кормящем ландшафте и этноценозе тесно связано с проблемой выделения в географических исследованиях эколого-социальных (в частном случае эколого-экономических) территориальных единиц, учитывающих всю совокупность явлений и процессов взаимодействия природы и общества [6].

Традиционное природопользование, взаимодействие между этносом и кормящим ландшафтом особенно сильно и не были опосредованы сложными экономическими и социальными пространственными связями, вызванными географическим разделением труда, политическими и другими факторами. Другими словами, этноценозы традиционных сообществ по тесноте и характеру системных связей мало отличаются от природных комплексов (биогеоценозов). Эти связи были весьма просты, конкретны и экологически целесообразны [5; 7].

Основной ячейкой, где формируется, хранится и трансформируется та или иная традиция, является община. На примере локальных общин сельской местности есть возможность увидеть динамику взаимодействия этнических групп в условиях их компактного проживания. Здесь особенно заметными становятся механизмы процессов этнокультурного взаимодействия в материальной и духовной культуре.

Выбор с. Большой Куналей Тарбагатайского района обусловлен тем, что в этом селе лучше всего сохранился особый хозяйственно-культурный комплекс в иной культурной среде. Семейские-старообрядцы в силу своих религиозно-этических и этнических убеждений сохранили в своей культуре и быту, в образе жизни много положительных, привлекательных черт: крепость нравственных устоев, культ семьи и почитание старших, завидное трудолюбие, добротные срубленные дома, национальную одежду, старорусские обычаи и обряды, книги и иконы дониконианского письма.

Культуру земледелия они довели до совершенства. К концу XVIII в. Западное Забайкалье благодаря переселенным старообрядцам с их недюжинным трудолюбием и земледельческим талантом становится житницей края. Также семейские привили навыки обработки земли и местному населению [1].

Поселенные на песчаных или каменистых землях по долинам рек, совершенно не приспособленные к земледелию, они своим трудолюбием сделали плодородным даже «камень». Структура посевов носила адаптационный характер и являлась оптимальной для условий территории Байкальской Азии. Таким образом, уровень развития основных видов аграрного природопользования определял не только характер воздействия их на природную среду, но и степень ее изменения. По словам самих местных жителей: «Русскому крестьянину-староверу, переселившемуся на новое местожительство, не на кого было надеяться, кроме как на самого себя. Он сам в одном лице был пахарем и агрономом, лесорубом и плотником, охотником и естествоиспытателем, пастухом и зоотехником, лекарем и

костоправом, знатоком трав и лекарственных растений, ямщиком, огородником, знатоком календаря и духовным наставником. На новых местах он эмпирическим путем познавал почву, методом проб и ошибок выводил нужные сорта зерновых и огородных культур, при этом, не имея надежной гарантии в успехе». На новую родину семейские перенесли образ своей домашней жизни, дух, свои привычки, в то же время переняли некоторые черты хозяйствования у аборигенных этносов и сибиряков-гуранов.

Модельные общины Иволгинского и Мухоршибирского районов были выбраны в связи с тем, что в этих районах процессы смешения бурятского и русского населения наиболее активны, есть возможность рассмотреть характерные черты данного межэтнического взаимодействия. Село Кокорино в Иволгинском районе – с преобладающим русским населением, расположено рядом с бурятским с. Хурумша, с которым имеет тесные хозяйственно-экономические контакты.

Село Хошун-Узур в Мухоршибирском районе является модельным для изучения трансформации монокультурной локальной общины в полиэтнической среде, т. к. в нем проживают представители только бурятской национальности. Кабанский район – модельный с точки зрения исследования со смешанным национальным составом (с. Дулан и с. Сухая).

Село Дулан расположено на самом берегу Байкала в уникальном месте. Здесь, в отличие от всего байкальского побережья, очень теплая вода, что привлекает сюда большую массу туристов. Дулан – единственное бурятское село на правом берегу дельты р. Селенга, его жители (кударинские буряты) испокон веков живут исключительно рыбным промыслом. Совхоз в Дулане давно прекратил свое существование, рабочие места отсутствуют, и местное население живет за счет индивидуального хозяйства. Согласно республиканскому законодательству сельским жителям должны выделять земельные паи для возможности заниматься сельхозработами, но это не происходит. Такая же ситуация в соседнем со смешанным русско-бурятским населением с. Сухая. Выходом из создавшегося положения является создание в пределах этих сел этнопоселений, которые, дадут толчок для развития туристической деятельности на данной территории.

Этническая идентичность – одна из главных, а, по мнению некоторых, и единственная характеристика этноса. Под «этносом» понимается «устойчивая в своем существовании группа людей, осознающих себя ее членами на основе любых признаков, воспринимаемых как “этнодифференцирующие”» [13]. Трансформация этнической идентичности в советский период – тема, требующая особого исследования. Нет сомнений, что выработалась особая советская идентичность: стирание межэтнических различий отмечается во всех изучаемых общинах. Однако этническая идентичность – самая устойчивая этническая характеристика, что подтверждается многочисленными исследованиями. Большую роль в сохранении традиции изучаемой бурятской общины с. Хошун-Узур сыграло то, что все жители говорят на бурятском языке. В отличие от бурят других соседних сел школьники даже в школе между собой предпочитают говорить на родном языке. Здесь сохранение языка – причина и следствие сохранения традиционных отношений. Большое влияние оказывает религиозное мировоззрение. Например, строительство дацана и дуганов также является символом этнической общности.

Следовательно, в с. Хошун-Узур в отличие от других территориальных групп бурят в большей степени сохранили этнические традиции хозяйствования и культуры в условиях современного переходного периода. Бурятское население, обладая определенным комплексом этноэкологических знаний, в целях поддержания природных комплексов и сохранения экологического баланса территории, осуществляет территориально-дифференцированный способ ведения хозяйства. У бурятского населения данного поселения сохранились свои традиции традиционного природопользования. Это, прежде всего, проявилось в развитии номадного, или кочевого (полукочевого) отгонно-пастбищного животноводства. Бурятский этнос обладал высокой культурой ведения именно номадного животноводства, выработанной веками. Именно эта культура способствовала поддержанию устойчивости природных

ландшафтов и была основана на наблюдениях за качеством трав, на знаниях об организации перекочевков и многом другом. Хозяйственная деятельность кочевников – скотоводов не нарушала среды обитания, а мягко и плавно окультуривала существующий ландшафт посредством включения в локальные биоценозы домашних животных и культурные растения. Существовал и существует до сих пор годовой цикл перекочевков, который строго распределялся по сезонам (зимник-летник, весенник-осенник). Базу номадного животноводства составляли в основном аборигенные виды скота (преимущественно местных монгольских пород), которые были наиболее приспособлены к природно-климатическим условиям, и их содержание практически не изменяло природных ландшафтов. Количество голов скота определяло статус человека, а скот являлся экологическим маркером бурят [2;8].

В условиях применения новых технологий современное природопользование отличается значительно меньшей зависимостью от природных условий и большей территориальной дифференциацией, а также неравномерным использованием природно-ресурсного потенциала. Так, в хозяйствах населения данного села в течение круглого года наиболее активно используются весенние и осенние пастбища близки жилых домов, по долинам рек и в предгорьях. Летние пастбища лесостепного и горно-лесного ландшафта, более богатые кормовыми угодьями, используются менее интенсивно. Традиционный опыт кочевков дает представление об оптимальном размере выпасаемого стада в определенных ландшафтах по сезонам года, а также о его структуре по видам скота [11].

Особого внимания заслуживает самая северная группа населения нашей республики – эвенки-орочены. Процесс культурно-хозяйственной адаптации к новым экономическим условиям протекал у них крайне болезненно, поскольку добывающие промыслы (охота и рыболовство) и развитие животноводства не могли в полной мере компенсировать резкое снижение продуктивности таежных ландшафтов. Благодаря оленеводству эвенки сохранили в целом традиционный тип хозяйства и присущее ему полукочевое животноводство. В настоящее время оленеводство переживает трудный период, который при неблагоприятном исходе может привести к полному исчезновению этой отрасли. Оно немыслимо без наличия естественных природных оленьих пастбищ. В связи с интенсивным развитием золотодобывающей промышленности, передачей северной части территории Баунтовского района в Муйский район, пастбища, рыболовные и охотничьи угодья изымаются из сельскохозяйственного оборота, обширные территории подвергаются загрязнению. Большая удаленность оленеферм, высокие тарифы авиаперевозок, повышение цен на товары и услуги, горюче-смазочные материалы многократно увеличивают затраты на производство продукции оленеводства. В то же время реальный платежеспособный спрос на продукцию оленеводства остается на прежнем невысоком уровне. Поэтому появляющиеся новые хозяйственные структуры народностей Севера – семейно-родовые общины отдают предпочтение другим отраслям хозяйственной деятельности: коневодству, торговле, переработке продукции животноводства, заготовке древесины, добыче золота и камнерезного сырья. Для сохранения оленеводства важное значение имеют восстановление продуктивности оленьих пастбищ, управляемый выпас стада, своевременное выполнение всех зоотехнических и ветеринарных мероприятий, предубойный нагул и интенсивный откорм оленей, безотходное и эффективное использование всей продукции оленеводства: мяса, шкур, рогов и т. д. Необходима поддержка эвенкийских семей, желающих содержать оленей в личном хозяйстве или желающих организовать семейно-родовые общины оленеводческого направления [9].

Похожий тип природопользования характерен для сойотов – коренной малочисленной народности, компактно проживающей в Окинском районе Республики Бурятия в Восточных Саянах. Согласно этнографическим исследованиям, сойоты – потомки древнейшего самодийского населения, подвергшегося впоследствии тюркизации, а в последнее столетие ассимилированные бурятами [10].

Актуальность традиционного природопользования в Окинском районе обосновывалась тем, что в настоящее время здесь продолжается воспроизводство кочевого образа жизни, включающего разведение крупного рогатого скота, сбор дикоросов, охоту, рыболовство, семейно-брачные, религиозные отношения. Транспортная изоляция способствовала сохранению многих элементов традиционного хозяйствования и культуры. Территория Окинского района представляет собой зону контакта разных культур. Здесь развивался симбиоз двух хозяйственно-культурных типов – таежных охотников-оленоводов и кочевников-скотоводов с вертикальной системой кочевания. География расселения по Оке почти полностью диктуется сложным рельефом – труднодоступные высокогорья занимают большую часть территории, наличие пастбищ для крупного рогатого скота является основным критерием выбора места для стоянки – летней или зимней.

Сегодня в Оке существуют следующие отрасли скотоводства – разведение крупного рогатого скота (монгольская порода, яки и хайнаки – гибрид монгольской породы крупного рогатого скота и яка), овцеводство, оленеводство и коневодство. Основная животноводческая деятельность привязана к местам расположения пастбищ (летники) и сенокосов (зимники), часто на значительном расстоянии от села. Использование местных пород, приспособленных к природно-климатическим условиям региона при помощи определенных способов хозяйствования (кочевки с зимников на летники и др.), позволяло максимально сохранять среду обитания. Оленеводство, ранее бывшее основным видом деятельности наряду с охотой, в 60-е гг. прошлого столетия было признано убыточным и практически уничтожено как отрасль хозяйства.

Уникальной отраслью для Бурятии является яководство, которое является одним из основных маркеров хозяйствования в изучаемом районе. Разведение яков, исключительно приспособленных к суровым горным условиям Восточных Саян, стало важным источником материальных ресурсов. Численность поголовья яков в некоторых частных хозяйствах достигает до 100 голов.

В районе существует муниципальное образование со статусом национального – сойотское сельское поселение с администрацией в с. Сорок. Несмотря на практически полное исчезновение языка (сойоты родным языком считают бурятский язык), в последние годы активно пропагандируется идея развития этнокультуры сойотов. В селе работает школьный музей, отражающий быт, материальную и духовную культуры сойот. В районе проводится сойотский праздник «Жактар», начато преподавание сойотского языка.

Окинский район богат памятниками природы и культуры, живописными ландшафтами, здесь более высокая, чем в других районах сохранность традиционной культуры, все это представляется достаточной базой для создания культурного парка.

Таким образом, этнические общины вначале представляли собой самодостаточные, почти замкнутые системы, основанные на натуральном хозяйстве. Они сами обеспечивали себя всем необходимым. При этом принцип самообеспечения распространялся не только на материальную сферу, но и на всю жизнедеятельность этноса, включая воспроизводство культуры, религии, общественных отношений и т. д. Став частью Российской Империи, они в основном сохранили свою системную целостность, хотя степень их самостоятельности существенно уменьшилась. Возникновение и развитие товарообмена с доминирующим обществом вызвало перестройку хозяйственного комплекса и серьезные изменения в остальных сферах жизни, но основные структурные части этноценоза при этом сохранились. Пользуясь приведенной выше терминологией, можно сказать, что происходил в основном процесс материальной аккультурации. После установления советской власти воздействие доминирующего общества на этноценозы коренных народов резко усилилось. Особенно увеличилась его идеологическая составляющая, влияние на структуры сознания. Наступил этап формальной аккультурации, носивший вынужденный, а во многих случаях даже насильственный характер. Структура этноценозов была грубо нарушена. Практически полному разрушению подверглись религия и традиционные «властные» структуры,

значительному – языки, духовная и материальная культура. Однако традиционные формы хозяйства в основном были сохранены, хотя и существенно преобразованы. Теряя устойчивость под воздействием внешних факторов, хозяйственные системы этносов либо разрушаются, либо переходят в другое относительно устойчивое состояние с упрощением своей структуры и необратимой потерей адаптивных хозяйственных навыков и традиционных черт [3].

В пункте 22 Декларации, принятой ООН в Рио-де-Жанейро, говорится, что «... коренные народности и их общины играют важную роль в рациональном использовании и развитии окружающей среды, ввиду их знаний и традиционной практики. Государства должны признавать и должным образом поддерживать их самобытность, культуру, интересы и дать возможность эффективно участвовать в достижении устойчивого развития».

Следовательно, этнические особенности должны быть обязательно учтены при проведении региональной и национальной политики. При проведении региональной социально-экономической и экологической политики на пороге XXI в. должны учитывать специфику в различных административно-территориальных образованиях.

### Список литературы

1. Бабиков В. А., Цырендоржиева Т. Б. Виды традиционного природопользования семейских Забайкалья – прошлое и настоящее // Старообрядчество: история и современность, местные традиции, русские и зарубежные связи: материалы междунар. науч.-практ. конф. Улан-Удэ, 2001. С. 234–238.
2. Буряты / отв. ред. Л. Л. Абаева, Н. Л. Жуковская; Ин-т этн. и антроп. им. Н. Н. Миклухо-Маклая. М.: Наука, 2004. 663 с.
3. Гончиков Ц. Д., Урбанова Ч. Б. Этногеографические основы сбалансированного развития национально-административных территорий (на примере Агинского Бурятского автономного округа): моногр. Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2007. 148 с.
4. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. ТАНИС ДИ-ДИК, 1994. 638 с.
5. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды. М., 1980. 263 с.
6. Котляков В. М., Глазовский Н. Ф., Руденко Л. Г. Географические подходы к проблеме устойчивого развития // Изв. РАН. Сер. География. 1997. № 6. С. 8–16.
7. Калашникова Т. М. Этнические критерии при экономико-географическом районировании // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2001. № 4.
8. Помишин С. Б. Традиционное природопользование: проблемы и потенциал. Улан-Удэ, 1993. 128 с.
9. Раднаев Б. Л., Тулохонов А. К. Условия и факторы формирования стратегического региона: материалы междунар. конф. Иркутск: ИГ СО РАН, 2003. С. 60–63.
10. Рассадин В. И. Об окинских сойтах и их языке: материалы конф., посвящ. 100-летию В. И. Цинцик. СПб., 2003. С. 173–181.
11. Урбанова Ч. Б. (Цыденова Ч. Б.) Роль этнического природопользования в устойчивом развитии // Об истории природы к истории общества и будущего человечества: материалы VI Междунар. науч. конф. М., 2002 С. 82–85.
12. Урбанова Ч. Б. (Цыденова Ч. Б.) Ретроспективный анализ развития этнохозяйственных систем (на примере АБАО) // Вестник БГУ. Сер. 3. География, геология. Вып. 5. Улан-Удэ, 2005. С. 138–143.
13. Урбанова Ч. Б. (Цыденова Ч. Б.) Некоторые теоретические аспекты развития этнохозяйственных систем // Вестник БГУ. Сер. 3. География, геология. Вып. 4. Улан-Удэ, 2004. С. 23–34.
14. Урсул А. Д. Переход России к устойчивому развитию: ноосферная стратегия. М.: Ноосфера, 1998. 500 с.



**Малоглубинные месторождения золота и серебра, условия образования и минералого-геохимическая технология их глубинных поисков и оценки**

Дан анализ состояния проблемы малоглубинных месторождений золота и серебра, приведены основные сведения о важнейших месторождениях этой формации, обобщены современные данные об условиях их локализации, типоморфных признаках халцедоновидного кварца. На основе новых аналитических данных вычислены основные критерии поисков и оценки принадлежности его к надрудным зонам таких месторождений. Дана формула расчета индекса близости к эталону для оценки масштабов прогнозируемых новых объектов.

**Ключевые слова:** малоглубинное месторождение золота и серебра, халцедоновидный кварц, типоморфизм, надрудная зона, критерии поисков и оценки, индекс близости к эталону.

G. A. Yurgenson

**Shallow Gold and Silver Deposits, Formation Conditions and Mineralogical-Geochemical Technology of their Abyssal Search and Estimation**

The analysis of the problem of shallow gold and silver deposits is given, basic facts about the most important deposits of this formation are presented, up-to-date data for conditions of their localization, typomorphic characteristics of chalcidonic quartz are summarized. The main criteria of search and estimation of its belonging to above-ore zones of such deposits are determined on the basis of new analytical findings. The formula of proximity to the standard index calculation for estimation of the scale of predictable new objects is given.

**Key words:** shallow gold and silver deposit, chalcidonic quartz, typomorphism, above-ore zone, criteria of search and estimation, proximity to the standard index.

Крупные и уникальные месторождения золота и серебра, относимые к малоглубинной золото-серебряной формации (МЗСФ) [2; 14; 17], отличаются высоким содержанием этих металлов при крупных запасах (до 400 т, Балеиско-Тасеевское месторождение; Криппл-Крик, США, свыше 600 т – В. И. Смирнов, по Линдгрэну, 1935 [5]), относительно простым минеральным составом, хорошей обогатимостью с использованием процессов извлечения металла современными методами, возможностью открытой разработки в связи с незначительным (170–350 м) размахом глубин нахождения промышленного оруденения [9; 14].

Они обладают крупными запасами при стабильно высоких содержаниях золота и серебра (Балеиско-Тасеевское, Дукатское, Карамкенское, Многовершинное, Агинское и др. в России; месторождения Трансильвании, Калифорнии, Колорадо, Мексики [5; 20], Японии [21], Индонезии, Новой Гвинеи [22] и др.). Например, за достаточно короткий период эксплуатации (1929–1993 гг.) Балеиско-Тасеевское месторождение дало около 400 т золота при среднем содержании 20,5 г/т. При этом на отдельных участках содержание металла достигало 78–346 кг/т. Трехзначные содержания были довольно обычным явлением. В недрах этого месторождения числится еще более 140 т золота. Эти особенности месторождений МЗСФ определяют предпочтительность их локального прогноза и поисков. Структурно-текстурные особенности строения и минеральный состав руд позволяет успешно прогнозировать их технологические свойства. Большинство эксплуатируемых месторождений этой промышленно важной формации открыто в результате опробования свалов халцедоновидного жильного кварца на открытой местности.

*Геолого-структурная позиция, условия локализации, особенности руд.* Особенности геолого-структурной позиции, условий локализации и руды этих месторождений достаточно хорошо изучены [2; 3; 4; 5; 9; 10; 14; 21; 22]. После того, как были открыты и изучены широко известные месторождения США, Мексики, Румынии, Забайкалья, северо-востока России, Средней Азии и Узбекистана, выявилось достаточно широкое разнообразие условий их локализации. Тем не менее, главным геолого-структурным признаком их появления является сочетание жесткого фундамента, на котором залегают вулканогенные или вулканогенно-осадочные толщи, и вулканогенных построек.

Рудоносные кварцевые жилы могут находиться как в горных породах фундамента (Крипл-Крик, собственно Балеysкое месторождение), так и вулканогенных (Карамкенское) и вулканогенно-осадочных образованиях мезозойского возраста (Тасеевское месторождение).

Многолетний опыт изучения этих месторождений показал, что они являются продуктами эволюции близповерхностных вулканогенных рудно-магматических систем. Месторождения этой формации связаны главным образом с наземным, преимущественно андезит-дацитовым, вулканизмом зон субдукции в рифтогенных впадинах, а также с щелочными и трапповыми магматическими формациями активизированных платформ.

Среди них наиболее характерны месторождения, приуроченные к жерлам вулканов и их периферии. Им свойственны конические, кольцевые, трубчатые внутрижерловые и радиально-трещинные внежерловые структуры [2; 3; 4]. Известны также месторождения, контролируемые разломами в лавовых и пирокластовых эффузивных породах. Рудные тела имеют форму жил, труб и штокверков. Размеры их переменны, часто они не крупные (первые сотни метров), быстро выклиниваются с глубиной, но нередко сложены очень богатой рудой, образующей скопления, или так называемые «бонанцы».

Чаще всего они расположены среди андезит-дацитовых пород, обычно в виде пучков жил [4], прорезающих вулканические жерла, например в месторождении Нагиаг в Венгрии. Здесь рудоносные кварцевые жилы прорывают жерловую фацию вулканической постройки и нект, выходя на дневную поверхность. Сверху они окислены и представлены охрами.

Руда обычно состоит из кварца, халцедона, опала, адуляра, карбонатов с пиритом, марказитом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, аргентитом, стефанитом, полибазитом, золотом, серебром, сульфосолями и другими более редкими минералами.

В Забайкалье классическим примером месторождений МЗСФ является Балеysко-Тасеевское. Геологическое строение месторождения, особенности его руд достаточно полно освещены в литературе [2; 4; 9; 15; 17 и др.]. Рудные объекты МЗСФ в Балеysком рудном районе приурочены к Ундинской депрессионной зоне, совмещенной в пределах района с зоной регионального глубинного Борщовочного разлома. По результатам определения абсолютного возраста адуляра из балеysких золоторудных жил калий-аргоновым методом (120–114 млн лет) и датировки вмещающих и перекрывающих пород палеонтологическими методами, время образования рудных объектов балеysкого типа приходится на позднеюрский-раннемеловой период развития Забайкалья. Заложение и максимум активности рудоконцентрирующих структур связано со структурной перестройкой, означающей начало этой стадии.

Весь Балеysкий рудный узел, включающий Балеysкую вулкано-купольную структуру, находится в обрамлении древних метаморфических толщ кулиндинской свиты. По данным В.Д. Пампуры [2], они обогащены золотом ( $0,37-2,06 \times 10^{-2}$  г/т), ртутью (до  $4,2 \times 10^{-2}$  г/т). В результате их ультраметаморфических преобразований и могли образоваться золотоносные магмы.

В поздней юре на северо-западе Шадоронского прогиба возникает Ундино-Даинская кальдера обрушения, выполненная вулканогенно-осадочными отложениями ундино-даинской серии, содержащей опалиты. Седиментация, по данным С. М. Саница,

в ундино-даинское время происходила в озерах кальдеры, кластический материал поставлялся реками, к которому примешивался эоловый пирокластический материал, а также образования сольфатар и фумарол (опалиты). Грабены, наложенные на кальдеру и отчасти на Шадоронский прогиб, выполнены конглобрекциями, конгломератами, песчаниками, алевролитами. Отложения выделены С. М. Синица в лесковскую толщу трехчленных циклитов конца юры – начала мела.

Балейско-Тасеевское малоглубинное месторождение золота и серебра приурочено к Балейскому грабену, выполненному континентальными отложениями, и являющемуся частью Ундино-Даинской депрессии. Золотое оруденение приурочено к этапу грабенообразования. Система рудовмещающих структур Балейского рудного поля, образующая близповерхностную структурную ловушку для золотоносных водо-силикатных расплавов, сформировалась на пересечении нетипичных купольно-складчатых дислокаций грабена и типичных дизъюнктивных нарушений, окаймляющих Борщовочный массив и Дутурульский блок, представляющих собою сочетание структурных элементов северо-западного фланга зоны высокой тектоно-магматической активности в пределах кристаллического фундамента и элементов локальной Балейской вулcano-купольной кольцевой структуры.

Основание и обрамление грабена сложены гранитоидами ундинского комплекса (карбон) и вулканитами (юра). Гранитоиды являются фундаментом рудного поля. В северной части рудного поля они имеют состав диоритов и кварцевых диоритов, к югу постепенно переходят в гранодиориты. Вулканиты залегают полосой широтного направления по южному краю грабена. В основном, это породы андезитового состава (лавы, лавобрекчии, разнообразные пирокластические образования от глыбовых туфобрекчии до тонкозернистых туфов). Развиты также породы дацитового состава, конгломераты, песчаники, алевролиты. Мощность толщи вулканитов в пределах рудного поля не превышает 200 м. Заполнен грабен, главным образом, терригенными осадочными образованиями (поздняя юра, ранний мел).

В структуре Балейского штокверка, собственно Балейского месторождения, большую роль играют пологие зоны. Они простираются согласованно и в плане образуют концентрическую систему. Углы падения их варьируют в широких пределах, азимут падения варьирует, но в целом оно направлено от центра системы, образуя купольную структуру. Ее центральную часть занимает шток лейкократовых гранитов. Положение штока и то, что направление концентрических зон согласуется с его конфигурацией, несомненно, свидетельствует о генетической связи формирования купола и внедрения штока гранитов [17].

Балейское месторождение представляет собою, скорее всего, приподнятый и потому лишь в нижней части сохранившийся фрагмент Балейско-Тасеевского месторождения (рис. 1). Несмотря на то, что традиционно принято считать Балейское и Тасеевское месторождения разными промышленными объектами, они составляют лишь части единого месторождения. Какой была верхняя, съэродированная, часть собственно Балейского месторождения, можно предполагать, лишь сопоставляя ее с локализованным в вулcanoгенно-осадочной толще Тасеевским месторождением.

Среди рудных тел и их сообществ выделяются 2 группы. Первая – рудные тела в каркасных трещинах купольных структур (собственно Балейское месторождение). Вторая (Тасеевское месторождение) – рудные тела в разломах, пересекающих купольные структуры. Рудные тела в них более мощные и протяженные. В разломах рудные тела имеют сравнительно простую форму. В многошовных зонах разломов они представляют собой прожилково-жилые серии. Ширина рудных зон этого типа 100–200 м, протяженность по простиранию от 600 м до 4 км. Особенности строения их в том, что они обычно имеют главное рудное тело (стволовую жилу) и многочисленные сопровождающие маломощные жилы, апофизы, серии прожилков. Стволовые жилы с апофизами секут гранодиориты ундинского комплекса, залегающие на них андезиты шадоронской серии, а также две терригенные толщи балейской свиты мелового возраста, надрудные кон- и фангломераты и зону

гейзеритов и опалитов. По направлению к поверхности в породах с меньшей прочностью число ветвящихся прожилков увеличивается, а мощность уменьшается вплоть до появления волосяных прожилков. По восстанию минерализация в сколовых трещинах выклинивается до полного исчезновения (рис. 1, 2). Далее прослеживаются лишь швы дизъюнктивных нарушений. Несмотря на относительно большую протяженность (до 400–600 м) существенно кварцевых жил по падению, присутствие золота и других рудных элементов на всем их протяжении, повышенные (промышленные) их концентрации приурочены только к определенному гипсометрическому уровню и ограничены интервалом 250–300 м по вертикали (рис. 2). В пределах контура зоны промышленного оруденения содержание золота возрастает от флангов жилы к ее срединной части, где оно может превышать среднее содержание по всей зоне рудных столбов в 20 и более раз.

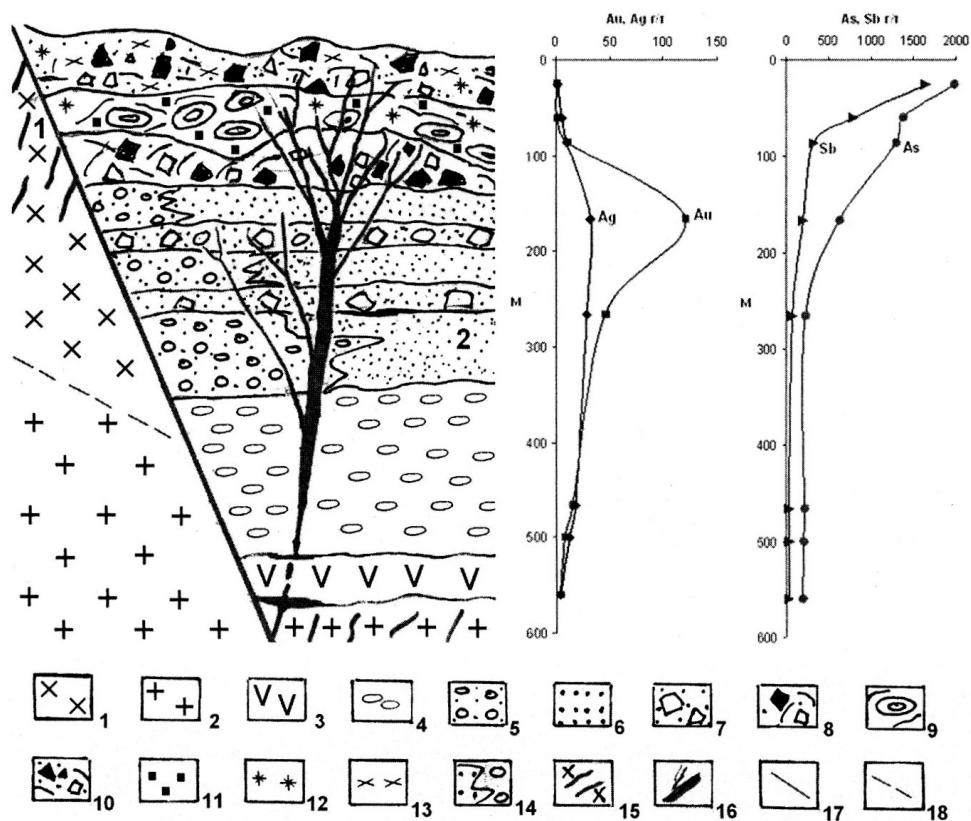


Рис. 1. Разрез БалеЙского (1) и Тасеевского (2) месторождений:

- 1 – гранодиориты, вмещающие БалеЙское месторождение, 2 – палеозойские ундинские граниты фундамента БалеЙского грабена в основании Тасеевского месторождения, 3 – юрские вулканиты шадоронской серии, 4 – верхнеюрские конгломераты тургинской свиты, 5 – мелкогалечные конгломераты, гравелиты и песчаники, 6 – песчаники, 7 – конгломерато-брекчии, 8 – вулканические брекчии, сцементированные опал-халцедоновым материалом, 9 – гейзериты и опалиты, 10 – брекчированные опалиты и гейзериты с пирит-мельниковитом, аурипигментом, реальгаром, антимонитом, 11 – пирит-мельниковит, 12 – антимонит, 13 – аурипигмент и реальгар, 14 – фациальные границы, 15–16 – золоторудные жилы месторождений: 15 – БалеЙского, 16 – Тасеевского, 17–18 – тектонические границы: 17 – установленные, 18 – предполагаемые

Минералогия руд БалеЙского рудного поля детально изучена [2; 9; 13; 15]. Основную долю объема жильного выполнения составляет кварц (50–99 %). Постоянно в разном количестве встречаются карбонаты (0,1–20 %, кальцит, доломит, анкерит), глинистые минералы (0,1–20 %, каолинит, диккит, гидрослюда, монтмориллонит и др.); преимущественно в промышленных участках жил присутствует адуляр (0,1–20 %). Рудные минералы, наряду с золотом, представлены сульфидами и сульфосолями железа (пирит, марказит, бертьерит), мышьяка (арсенопирит), меди (халькозин, халькопирит, бурнонит), серебра

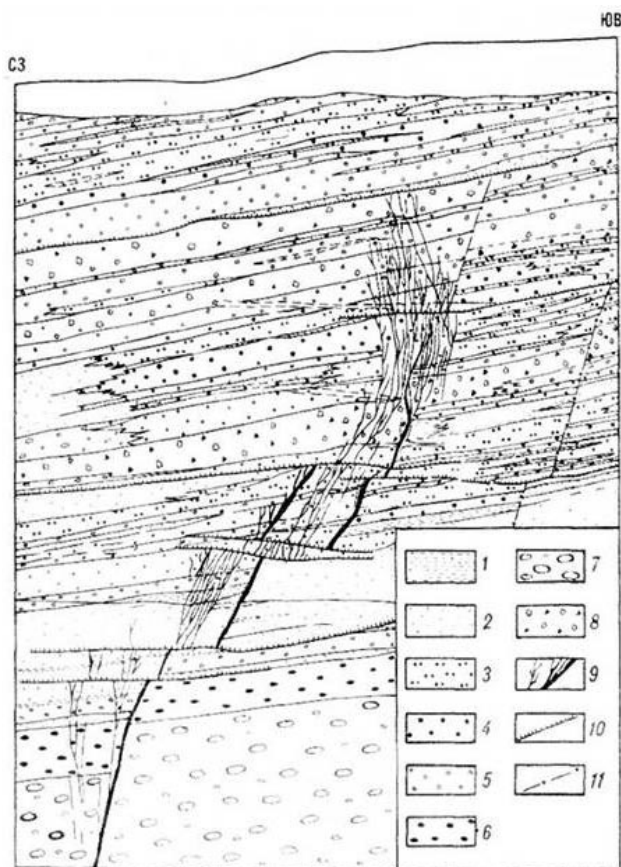


Рис. 2. Разрез жильной зоны сложного строения, не достигавшей дневной поверхности во время формирования Тасеевского месторождения. Верхние и средние горизонты в осадочной толще. По В. Г. Хомичу [2]:

1 – алевролиты и аргиллиты; 2–4 – песчаники: 2 – мелкозернистые, 3 – среднезернистые, 4 – крупнозернистые; гравелиты; 5 – гравелиты; 6–7 – конгломераты; 6 – мелко- и среднегалечные, 7 – крупногалечные, с валунами; 8 – осадочные брекчии и конгломерато-брекчии; 9 – золоторудные жилы; 10 – пологие нарушения; 11 – крутопадающие разрывы

пород, залегающих в виде асимметричных сильно уплощенных конусовидных тел над верхними частями рудных зон. Резкий переход от озерных алевролитов и аргиллитов к конгломератам, содержащим в цементе вулканомиктовый материал, свидетельствует о вулcano-тектонической активизации с образованием трубчатых приповерхностных тел взрывно-инъекционных брекчий. Эти образования, в зависимости от палеорельефа местности в предновотроицкое время, частью формировались на дневной поверхности или в непосредственной близости от нее, как это показало изучение надрудной зоны, вскрытой Опытным карьером, а также и на некотором удалении от нее (рис. 1 и 2), где густая сеть тонких прожилков халцедоновидного кварца и опала пронизывает вмещающие песчанниково-глинистые породы. При этом создается впечатление формирования метасоматитов. Они рассматривались нами даже как предрудные метасоматиты [7].

Изучение обнаженных в Опытном карьере горных пород и секущих их опал-халцедоновых и халцедон-кварцевых жил показало, что в юго-западной части Опытного карьера присутствуют полосчатые породы, представляющие собою переслаивания опаловидного кварца и песчано-глинистого материала, содержащего пепловые частицы и обломки терригенных горных пород, слагающих верхнюю часть балеysкой свиты, а также обломки кварцевых жил, кварц-турмалиновых и других, аналогичных тем, что слагают рудные

(пираргирит, миаргирит, фрейбергит, стефанит), сурьмы (антимонит, тетраэдрит); в меньшей мере свинца (галенит, геокронит) и цинка (сфалерит); спорадически теллуридами серебра (гессит), золота (калаверит), висмута. Количество сульфидов в балеysких рудах в среднем равно 0,5–1,5 %, лишь изредка оно достигает 3–5 %.

Золото наиболее часто ассоциируется с блеклой рудой (главным образом, серебряной – фрейбергитом) и сульфосолями серебра (прустит и пираргирит) и меди (теннантит-тетраэдрит). Из числа промышленно важных рудных минералов золото является самым распространенным минералом. Постоянный спутник золота – серебро. Отношение золота к серебру в пределах рудных столбов колеблется от 1:2 до 3:1, составляя в среднем 1,5:2,1. За пределами обогащенных участков преобладают соотношения 1:2 – 1:4. Максимальное содержание золота в жиле № 28 достигало 346 кг/т.

Палеореконструкции Балеysкой впадины, выполненные Ю. И. Симоновым и В. Г. Хомичем [2] для начала нижненовотроицкого времени, показали, что именно к этому отрезку геологической истории приурочено функционирование рудно-магматической системы, породившей весь сложный комплекс золоторудных жил, гидротермально измененных и кремнистых

тела месторождений золота, известных в бортах Ундино-Даинской депрессии (Среднеголотайского, Сосновского, Майского, Фатимовского и других), имеющих юрский возраст.

Все это свидетельствует о том, что по крайней мере юго-западная часть толщи кремневидных тел, считающихся метасоматическими образованиями, представляет собою частью гейзериты (этот термин для верхнерудных кремневидных тел был предложен в 50-х гг. В. М. Ляхницким), частью продукты затвердевания существенно силикатного грязевого потока на поверхности, частью продукт осаждения его в водоеме, образованном деятельностью изливавшихся на дневную поверхность гидротерм, обогащенных кремнеземом и рудными элементами. Скорее всего, они представляют собою своеобразные продукты высокотемпературных существенно кремнеземных потоков из грязевого вулкана.

В северо-восточной стенке карьера обнажены самые верхние фрагменты ветвящейся стволовой жилы наиболее продуктивной I-й рудной зоны. Она представляет собою надрудную часть уникального Балейско-Тасеевского золото-серебряного месторождения. Впервые выявлено, что она сложена толщей конглобрекчий с пепловым, туфовым и опал-халцедоновым цементом, дресвяниками и туфопесчаниками, перемежающимися с глинисто-кремнистым пачками, содержащими специализированные на As, Sb, Ag, Au и Hg (рис. 1) опалиты и гейзериты. Установлено, что она сформирована в результате вулканической деятельности в непосредственной близости от дневной палеоповерхности в кальдере обрушения, выполненной вулканогенно-осадочными образованиями, коррелируемыми по органическим остаткам с тургинской свитой позднеюрского – раннемелового возраста (120 млн л. н.). Содержание большинства элементов-примесей в кварце здесь меньше среднего по I-й рудной зоне: золота в 16 раз, серебра в 2,5 раза, меди в 2,2 раза, свинца в 3,1 раза, цинка в 3,7, лития в 2,7; больше: мышьяка в 9,5, сурьмы в 9,6, натрия в 1,3 раза.

Опалиты и гейзериты, залегающие субсогласно со стратифицированными осадками, секутся верхними выклинивающимися частями продуктивных на золото и серебро жил опал-халцедонового кварца. Он характеризуется величинами соотношения воды и углекислоты (до 86, давление 1–10 МПа) и степени совершенства их кристаллического строения (19–26), типичными для приповерхностных условий, а также критическими значениями всех типоморфных признаков рудоносности кремнезема малоглубинной формации [1; 13; 15]. В верхних, надрудных зонах жил накапливается As, Sb, Te, As, Sb, Hg (рис. 1), уменьшаясь с глубиной, а внизу преобладает S, Cu, Sn, W, Co, Bi. В нижнерудных зонах наблюдается тенденция к накоплению свинца и связанного с ним серебра.

Месторождения золото-серебряные с теллуридами и селенидами, известные в аналогичных по возрасту и составу эффузивах в США (Крипл-Крик в Колорадо), в Мексике (Тойона и др.), Японии, Индонезии, Румынии (Тальжибанья) залегают среди пропилитизированных пород. На месторождении Крипл-Крик четко проявлена система радиально расходящихся жил, залегающих как в лавовом покрове, так и в перекрытых им древних гранитах. При этом рой жил нередко сопровождается дайками лампрофиров и гранодиорит-порфиров. Жилы сложены пиритом, марказитом, стибнитом, аргентитом, пираргиритом, полибазитом, находящимся в ассоциации с золотом, серебром и их теллуридами, реже селенидами (калаверит, креннерит, сильванит гессит, петцит и др.), кварцем, халцедоном, адуляром, флюоритом и кальцитом [5; 20].

К типичным вулканогенным месторождениям относится Карамкенское, находящееся в 100 км от Магадана на северо-востоке России. Здесь богатые золотом и серебром, с теллуридами олова и серебра адуляр-кварцевые жилы уже на глубине 250–300 м переходят в карбонатные жилы.

Кроме этих классических месторождений малоглубинной золото-серебряной формации в последние годы в Забайкалье выявлены новые их разновидности, отличающиеся присутствием флюорита [16]. Проявления малоглубинной золото-сульфидно-флюорит-кварцевой формации локализованы в структурах обрамления впадин забайкальского типа. Они известны в зоне северного замыкания Кручининской депрессии, непосредственно в гранито-гнейсах и биотитовых сланцах раннепалеозойского возраста в структурах ее

обрамления. Золотое оруденение обнаружено непосредственно на южном фланге флюоритоносной Главной жилы Верхнекручининского месторождения флюорита. В структурах обрамления Ундино-Даинской депрессии, за пределами Бaleyского грабена, известны золото-сульфидно-флюоритово-кварцевые проявления – гора Нalимиха, гора Монастырская, участок водораздела падей Кочниха-Харина и др. Кварцево-флюоритовая минерализация известна также и в верхних частях среднеглубинного Фатимовского месторождения золота в Бaleyском рудном районе в структурах обрамления Ундино-Даинской депрессии. Месторождение разрабатывалось в первой половине XX в. Известны они и на территории Бурятии. Особенностью этой формации является сочетание халцедоновидного до мелкозернистого кварца с флюоритом и сульфидами. Золото и серебро находятся как в пирите в форме петцита, так и в виде тонких включений в кварце и сульфидах в самородном виде, а серебро также в аргентите [15].

Эта минерализация отличается от обычных проявлений месторождений среднеглубинной золото-сульфидно-кварцевой формации относительно повышенной сереброносностью ( $Au/Ag = 0,12 - 0,34$ ), хотя в случаях относительно высоких концентраций золота эта величина больше единицы и достигает 2,16 (гора Нalимиха). Главными рудообразующими минералами являются кварц, в большинстве случаев халцедоновидный, пирит и слоистые силикаты – дикцит, каолинит и гидрослюды. Флюорит присутствует в количествах от 2–5 % до 25–35 %. Пирит присутствует во всех пробах; антимонит – в 50 % проб; галенит, киноварь отмечается достаточно часто. Пирит и антимонит образуют индивиды до 0,3–0,5 см, реже – крупнее. В зоне окисления отмечены гетит и гидрогетит, ярозит, бисмутит. Эрозией вскрыты относительно слабо золотоносные верхнерудные и надрудные части месторождений. Поэтому содержание золота в них достигает лишь 6,1 г/т, в среднем составляя 0,11–2,06 г/т, а серебра до 17,8 г/т, в среднем составляя 0,34–3,1 г/т. Содержание мышьяка составляет в среднем (г/т) от  $x = 142$  при  $\sigma = 105$  до  $x = 2398$  при  $\sigma = 2407$ ; сурьмы – от  $x = 275$  при  $\sigma = 171$  до  $x = 3248$  при  $\sigma = 3473$ . Среднее содержание (%)  $K_2O$  находится в пределах 0,11...0,88;  $Na_2O - 0,017...0,048$ ;  $Li_2O - 0,006...0,022$ . Средние значения  $K_2O / Na_2O$  по объектам находятся в пределах 6,2...18,1, что типично для малоглубинных формаций.

Верхняя часть пирит-флюорит-кварцевой жилы Верхнекручининского месторождения, в которой установлена золото-серебряная минерализация, характеризуется разнообразием колломорфных и брекчиевых текстур. Отмечены ритмично-слоистые постройки, состоящие из чередования слоев токозернистого кварца с меняющимся содержанием включений кубических кристаллов флюорита различных оттенков фиолетового цвета. Размеры их 0,01...0,1 мм. Кварц содержит ксеноморфные и клиновидные включения адуляра. В приконтактной части жилы преимущественно развиты стильпномелан-иллитовые породы, содержащие вкрапленность кристаллов пирита и их сростков. Электронно-микроскопические исследования этих пиритов показали присутствие в них микровключений петцита, однозначно диагностированные расшифровкой электронограмм [15; 16; 19].

В последние годы месторождения и проявления малоглубинной золото-серебряно-сульфидно-флюорит-кварцевой формации (минерального типа) обнаружены в Казахстане [11].

В 2009 г. в Северо-Восточной Монголии в пределах Их-Дагаайского блока выявлено оруденение пирит-кварцевого минерального типа малоглубинной золото-серебряной формации. Здесь вскрыты жильные зоны с содержанием золота до 4,2 г/т и серебра до 50,3 г/т при среднем содержании 5,9 г/т и среднеквадратичном отклонении до 11,36. Жилы сложены неоднократно брекчированным кварцем. Самый ранний имеет типичное для месторождений МЗСФ ритмично-полосчатое строение. Он интенсивно передроблен и рассечен поздним массивным кавернозным с мелкими (1–5 мм) полостями, выполненными кристалликами кварца и тонкочешуйчатым агрегатом муковита и гидрослюды. Золото связано с пиритом пентагон-додекаэдрического габитуса, интенсивно окисленного. Термовесовым анализом установлено, что максимум температуры выхода воды составляет 263–265 °С. Это является одним из критериев отнесения кварца к объекту МЗСФ. При этом на термограммах четко проявлено два интервала  $\alpha \leftrightarrow \beta$  перехода кварца: 548–549,5 °С и 573–573,5 °С.

Первый типичен для халцедоновидных кварцев месторождений МЗСФ. Проведенные в 2010 г. буровые работы показали продолжение жильных зон до глубин 150 м.

**Основы минералого-геохимической технологии локального прогноза.** В основу технологии положен усовершенствованный «Способ поисков и разведки близповерхностных кварц-золото-серебряных месторождений» по А.с. № 1189244. [1; 13]. В технологии использованы количественные минералого-геохимические критерии принадлежности тонкозернистого, халцедоновидного и опаловидного кварца к надрудным частям месторождений золота и серебра, полученные в результате минералогического картирования и сравнительного изучения состава и свойств жильного кварца и продуктивных минеральных комплексов более 100 месторождений различных рудных формаций на основе явления типоморфизма [1; 13; 15; 19].

Технология позволяет оценивать масштабы месторождения на основе индекса близости к эталону, за который приняты крупные хорошо изученные объекты. Ранее прогноз и поиски месторождений, подобных Балейско-Тасеевскому, строился в основном на использовании геолого-структурных и магматических факторов. Учитывались данные ореольной геохимии, а также особенности состава и строения рудоносных кварцевых жил. Для этого использовалось более 100 различных признаков. Но, как показывает безуспешный опыт поисков аналога Балейско-Тасеевского месторождения в Забайкалье в течение 40 лет, в основу его технологии были положены не важнейшие критерии, а лишь их набор без выделения главных, непосредственно связанных с особенностями геодинамических и физико-химических процессов формирования этих месторождений. Поиски таких месторождений в последней четверти XX в. проводились и на территории Республики Бурятия в Хилок-Чикойской, Боргойской, Тугнуйской, Гусиноозерской и других впадинах забайкальского типа. В их пределах известно множество проявлений золота, связанного с халцедоновидным кварцем. В отдельных сечениях установлено даже содержание золота до 10,8 г/т. Однако все попытки получить на изучавшихся участках, прежде всего Петропавловского (Алтачейского) проявления, промышленный объект были безуспешными. Геологоразведочные работы на так называемый балейский тип проводились в 1950–1960-х гг., когда еще не были известны однозначные критерии отличия кварцево-жильных образований МЗСФ от всех других. Не были известны и критерии отличия надрудных зон месторождений этой формации от непродуктивных подрудных, разработанные автором лишь в 1984–1987 [1; 12; 13; 18] и усовершенствованные в 2002–2008 гг. [15; 16].

С целью разработки минералого-геохимических критериев локального прогноза, использовано явление типоморфизма минеральных тел и выработана последовательность НИР, включающая выявление количественных типоморфных признаков, характеризующих принадлежность изучаемого объекта: 1) к определенной рудной формации; 2) фации глубинности; 3) минеральному типу; 4) к надрудной, рудной или подрудной зоне возможного месторождения. После выполнения этих операций производится оценка масштабов возможного месторождения на основе расчета индекса близости к эталону, за который принято типичное крупное месторождение МЗСФ.

Методология решения задачи заключается в разработке факторов и критериев выявления среди множества зон окварцевания, сульфидизации и других метасоматических образований, имеющих непосредственное отношение к надрудным зонам промышленных месторождений МЗСФ.

В основу разработки минералого-геохимических критериев локального прогноза положена геолого- и минералого-генетическая модель рудоносных кварцевых жил, образующихся в результате эволюционной самоорганизации водно-силикатного расплава, характеризующегося следующими свойствами: высокой (до 87 %  $H_2SiO_3$ - и 68–73 мас. %-экв. NaCl) концентрацией, обязательным присутствием летучих ( $CO_2$ , F, Cl, S, As, Te, N и др.), рудных элементов, содержание которых соизмеримо с таковым в кварцевых жилах, и щелочных металлов (K, Na, Li, Cs, Rb); высокой плотностью (до 1,9–2,1 г/см<sup>3</sup>) и вязкостью; верхним пределом температуры выше 573 °С; верхним пределом давления не менее 450 МПа [12; 15].



Глубина залегания надрудной зоны таких месторождений должна быть не более 400–500 м от палеоповерхности Земли во время рудообразования, а вертикальный диапазон промышленного оруденения до 300–350 м. Нижняя граница рудной зоны около 600–700 м от палеоповерхности. Каждая из дискретных жил, или жильных зон, формируется из одноактно внедряющейся в зону разуплотнения вмещающих пород порции водно-силикатного расплава, глубина раскристаллизации которого зависит от его массы, кинетической энергии и физико-механических свойств находящихся на фронте его движения горных пород. Рудные столбы вытянуты по латерали. Для жил характерна субконцентрическая симметрично-асимметричная высокоградиентная вертикальная зональность [14]. К критериям прогноза, непосредственно связанным с приведенными выше характеристиками рудообразующей системы, относятся: критические концентрации  $K_2O$ , золота и серебра,  $K_2O/Na_2O$ ,  $K_2O/Li_2O$ ; температурный диапазон выхода воды при нагревании; параметры естественной термолюминесценции. Эти признаки используются для отнесения халцедоновидного кварца к объекту МЗСФ [1; 13; 18]. Минеральный тип определяется по присутствию адуляра, минеральных видов слоистых силикатов, сульфидов, сульфосолей, теллуридов и др. [13; 15]. В связи с тем, что халцедоновидный кварц распространен чрезвычайно широко и далеко не всегда имеет отношение к месторождениям золота и серебра, а макроскопически определить его отношение к интересующим нас месторождениям невозможно, проведен анализ данных о его свойствах, которые приведены на рис. 3; 4.

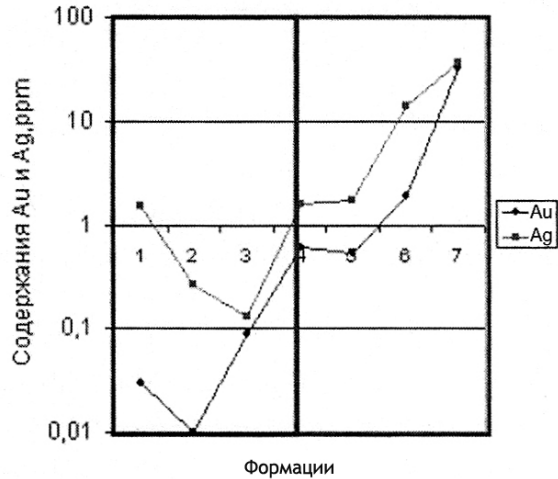


Рис. 3. Содержания золота и серебра в жильном кварце различных формаций:

1–3 – **среднеглубинные**: золото-кварцевая и золото-сульфидно-кварцевая, собственно флюоритовая формации; 3 – ртутно-сурьмяно-флюоритовая;

4–7 – **малоглубинные**: 4 – золото-кварцево-флюоритовая; 5 – опал-халцедоновый материал надрудной зоны Тасеевского месторождения; 6 – халцедон-кварцевые тонкие жилы надрудной зоны Тасеевского месторождения; 7 – рудная зона Тасеевского месторождения

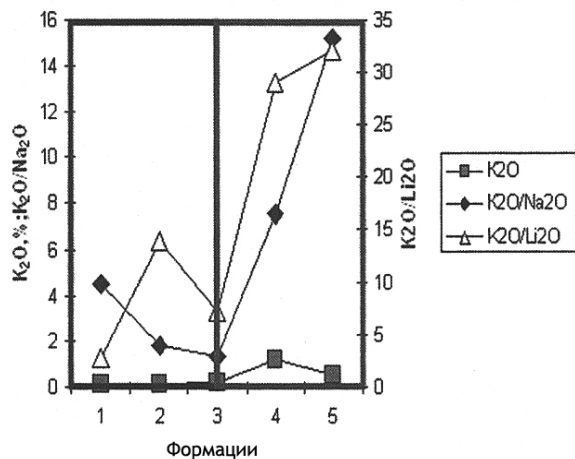


Рис. 4. Содержание калия, натрия и лития в жильном кварце различных формаций:

1–3 – **среднеглубинные**: золото-кварцевая и золото-сульфидно-кварцевая; 2 – собственно флюоритовая формации; 3 – ртутно-сурьмяно флюоритовая;

4–5 – **малоглубинные**: золото-кварцево-флюоритовая; 5 – золото-серебряная

бы вытянуты по латерали. Для жил характерна субконцентрическая симметрично-асимметричная высокоградиентная вертикальная зональность [14]. К критериям прогноза, непосредственно связанным с приведенными выше характеристиками рудообразующей системы, относятся: критические концентрации  $K_2O$ , золота и серебра,  $K_2O/Na_2O$ ,  $K_2O/Li_2O$ ; температурный диапазон выхода воды при нагревании; параметры естественной термолюминесценции. Эти признаки используются для отнесения халцедоновидного кварца к объекту МЗСФ [1; 13; 18]. Минеральный тип определяется по присутствию адуляра, минеральных видов слоистых силикатов, сульфидов, сульфосолей, теллуридов и др. [13; 15]. В связи с тем, что халцедоновидный кварц распространен чрезвычайно широко и далеко не всегда имеет отношение к месторождениям золота и серебра, а макроскопически определить его отношение к интересующим нас месторождениям невозможно, проведен анализ данных о его свойствах, которые приведены на рис. 3; 4.

Оценка принадлежности к МЗСФ и масштабов оруденения производится расчетом величины индекса близости к эталону, за который принимается разведанное или обрабатываемое крупное месторождение, по формуле [13; 15]:

$$I_{\sigma_y} = \frac{1}{m} \sum \left[ \frac{\bar{\sigma}_i - \bar{\sigma}_y}{\sigma_y} \right]^2,$$

где  $\bar{x}_0$  и  $\bar{x}_y$  – среднеарифметические значения типоморфных признаков, соответственно, одного из объектов и эталона;

$\sigma_y$  – среднеквадратичное отклонение численных значений признаков эталона;

$I_{\sigma_y}$  – индекс близости к эталону;

$m$  – число учтенных признаков.

Полученные в результате расчетов данные оформляются в виде таблиц, в которых приводится весь процесс вычисления индекса близости к эталону. Для эталона он равен нулю. Чем меньше вычисленный индекс конкретного оцениваемого объекта, тем больше вероятность его близости к эталону, масштабы и запасы руды в котором известны.

Список литературы

1. А.с. 1189244 СССР. Способ поисков и разведки постмагматических близповерхностных кварц-золото-серебряных месторождений / Г. А. Юргенсон. №3709613/24-254; заявлено 11.03.84.
2. Балеиское рудное поле. М.: ЦНИГРИ, 1984. 269 с.
3. Бэтман А. М. Промышленные минеральные месторождения. М.: ИЛ, 1949. 284 с.
4. Иванкин П. Ф. Основные черты процесса формирования субвулканических золото-серебряных месторождений / П. Ф. Иванкин [и др.] // Советская геология. 1979. № 3. С. 32–44.
5. Линдгрэн В. Месторождения золота и платины. М.; Л.: Цветметиздат, 1932. 432 с.
6. Ляхов Ю. В. Условия образования и зональность золоторудных месторождений (по данным термобарогеохимии): автореф. дис. ... д-ра геол.-мин. наук. М., 1985. 42 с.
7. Максимов С. С., Юргенсон Г. А. Пропилиты и вторичные кварциты Балеиского рудного поля (Восточное Забайкалье) // Критерии рудоносности метасоматитов: материалы симпозиума. Алма-Ата: КазИМС, 1969. С. 203–205.
8. Петровская Н. В. Самородное золото. М.: Наука, 1973. 347 с.
9. Петровская Н. В. Геологическое строение, минералогия и особенности генезиса месторождений золота Балеиского рудного поля (Восточное Забайкалье) / Н. В. Петровская [и др.] // Тр. ЦНИГРИ. 1961. Вып. 45. Ч. I, II. 98 с.
10. Сидоров А. А. Золотосеребряная формация Восточно-Азиатских вулканогенных поясов. Магадан, 1978. 369 с.
11. Тлеулина К. А., Глоба В. А. Месторождение Уенке-Булак – представитель золото-серебряно-флюоритового минерального типа (Заилийский Алатау) // Известия НАН РК. Сер. геологическая. 2006. № 6. С. 18–23.
12. Юргенсон Г. А. Типоморфизм и рудоносность жильного кварца. М.: Недра, 1984. 149 с.
13. Юргенсон Г. А. Методические рекомендации по изучению и использованию типоморфизма халцедоновидного жильного кварца при поисках и оценке месторождений малоглубинной золото-серебряной формации. Чита; М.: Мингео СССР, 1987. 44 с.
14. Юргенсон Г. А. Особенности крупных месторождений малоглубинной золото-серебряной формации и использование типоморфизма жильного кварца при их поисках и оценке // Крупные и уникальные месторождения редких и благородных металлов. СПб., 1998. С. 298–315.
15. Юргенсон Г. А. Типоморфизм и рудные формации. Новосибирск: Наука, 2003. 368 с.
16. Юргенсон Г. А. О возможности существования малоглубинной золото-кварцево-сульфидно-флюоритовой формации // Золото Сибири и Дальнего Востока. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. С. 256–258.
17. Юргенсон Г. А., Грабеклис Р. В. Балеисое рудное поле // Месторождения Забайкалья / под ред. акад. Н. П. Лаверова. Т. I. Кн. 2. Чита; М.: Геоинформмарк, 1995. С. 19–32.
18. Юргенсон Г. А., Юргенсон Т. Н. Минералого-геохимическая методика определения рудно-формационной принадлежности и оценки уровня эрозионного среза среднеглубинных месторождений золота. М.: Мингео СССР, 1991. 97 с.
19. Юргенсон Т. Н. Использование микровключений петцита в пирите при поисках и оценке месторождений золота // Проблемы рудообразования, поисков и оценки минерального сырья / отв. ред. Г. А. Юргенсон. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. С. 197–204.
20. Lindgren W. Mineral deposits. McGraw-Hill Book Company. 4<sup>th</sup> edition. 1933. 930 p.
21. Izawa Eiji. Hydrothermal alteration associated with Monsatsu-type gold mineralization in the Kasuga area, Kagoshima prefecture, Japan // Rept. Geol. Surv. Jap. 1991. n 227. P. 49–52.
22. Rytuba J.I., Mc Kee Edwin H., Cox Gennis P. Geochronology and geochemistry of the Ladolam gold deposit, Lihir Island, and gold deposits and volcanoes of Tabar and Tatau, Papua – New guinea // U.S. Geol. Surv. Bull. 1993. N 2039. P. 119–126.

## НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 547.772.2+543.4

ББК 24.23.4

*Ф. Н. Бочарников,  
В. И. Летунов,  
А. С. Лозовская*

### Фенилариламино-4-антипирилметаны как аналитические реагенты

Изучены свойства фенилариламино-4-антипирилметанов: растворимость в воде и кислых водных растворах, в некоторых органических растворителях,  $pK_a$  для воды, константы распределения в системе «хлороформ-вода». На примере фенилпиридиламино-4-антипирилметана показано, что этот класс соединений обладает свойствами аналитических экстракционных реагентов с достаточно высокой избирательностью,  $Au^{3+}$  извлекается в хлороформ данным соединением при двукратной экстракции на 99,9 %, для оптической плотности экстрактов закон Бугера-Бера соблюдается в области концентраций 5–40 мкг/мл. Общий вывод: соединения перспективны для изучения в качестве аналитических экстракционных реагентов.

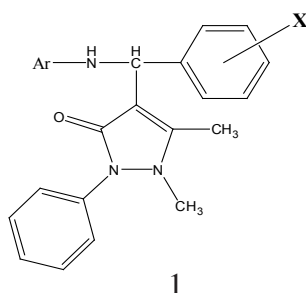
**Ключевые слова:** фенилариламино-4-антипирилметан, растворимость, основность, экстракция, аналитический реагент.

*F. N. Bocharnikov,  
V. I. Letunov,  
A. S. Losovskya*

### Phenylpyridilylamino-4-Antipyrimethan as Analytic Reagents

The properties of some arylarylamino-4-antipyrimethanes such as solubility in water and acidic solutions, in some organic solvents,  $pK_a$  in water, constants of distribution in system «chloroform-water» have been studied. It was found out that phenylpyridilylamino-4-antipyrimethan has analytical extractive properties and these properties are characteristic of another arylarylamino-4-antipyrimethanes. 99,9 %  $Au^{3+}$  was extracted in chloroform with this compound. The study of the analytical properties has shown that compounds can be used as extraction and photometric analytical agents.

**Key words:** phenylpyridilylamino-4-antipyrimethan solubility, basicity, solvent extraction, analytical reagent.



В аналитической химии продолжается исследование новых органических соединений, проявляющих свойства аналитических реагентов с целью поиска более совершенных, расширения ассортимента применяемых. Поэтому, синтезировав ряд новых производных антипирина общей формулы (1), где Ar = фенил, 4-толил, 2-метоксифенил и 2-пиридил, X = H, p-Cl, m-Cl, p-NO<sub>2</sub>, m-NO<sub>2</sub> и, предполагая, что благодаря наличию антипирильного радикала они могут проявлять, как известные диантипирилметаны, свойства аналитических экстракционных реагентов, исследовали некоторые физические свойства, способность извлекать катионы металлов в органическую фазу, основность,

спектральные характеристики соединений и экстрактов катионов металлов этими соединениями. Итак, целью настоящей работы явилось исследовать, насколько соединения этого нового класса органических веществ перспективны для дальнейшего изучения в качестве аналитических экстракционных реагентов.

**Материалы и методы.** Для исследования были взяты соединения этого типа, в которых  $Ag =$  фенил (фениланилино-4-антипириметан (ФААМ)), 4-толил (фенилтолиламино-4-антипириметан (ФТАМ)), 2-метоксифенил (фенил-2-метоксифениламино-4-антипириметан (ФМАМ)) и 2-пиридил (фенил-2-аминопиридил-4-антипириметан (ФПАМ)). Соединения были синтезированы по ранее разработанным методикам [1; 2; 3; 4]. Очищали синтезированные соединения 2-3-кратной перекристаллизацией из спирта. Чистоту контролировали с помощью тонкослойной хроматографии на силуфоле. В качестве элюента применяли смесь спирта с толуолом, взятых в соотношении 4:1.

Была изучена растворимость соединений в ряде растворителей. Методика работы: готовили насыщенные растворы веществ (ФПАМ, ФМАМ, ФТАМ, ФААМ) в различных растворителях (использовали: хлороформ, дихлорэтан, бутанол-1, бензол марки ЧДА, спирт-ректификат, воду дистиллированную), отфильтровывали нерастворившуюся часть вещества, отбирали 5 мл отфильтрованного раствора и помещали в предварительно пронумерованные и доведенные до постоянной массы бюксы, растворитель упаривали, остаток высушивали и, доводя до постоянной массы, находили массу сухого остатка. Полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Растворимость фенилариламино-4-антипириметанов в разных растворителях при 20 °С, г/100 мл

Растворитель	Растворимость г / 100 мл			
	ФПАМ	ФМАМ	ФТАМ	ФААМ
Хлороформ	5,354 ± 0,160	12,144 ± 0,164	16,005 ± 0,180	10,800 ± 0,124
Дихлорэтан	1,969 ± 0,059	9,9 ± 0,297	6,84 ± 0,205	3,239 ± 0,097
Этанол	1,423 ± 0,042	0,379 ± 0,011	0,280 ± 0,008	0,206 ± 0,006
Бутанол	0,728 ± 0,021	0,06 ± 0,001	0,070 ± 0,002	0,156 ± 0,004
Бензол	1,720 ± 0,051	0,33 ± 0,009	0,130 ± 0,003	0,466 ± 0,013
Вода	0,034 ± 0,001	0,079 ± 0,002	0,053 ± 0,001	0,100 ± 0,003

Было установлено, что в кислотах растворимость увеличивается, поэтому аналогичным образом определяли растворимость веществ в растворах соляной кислоты. Результаты представлены графически на рис 1.

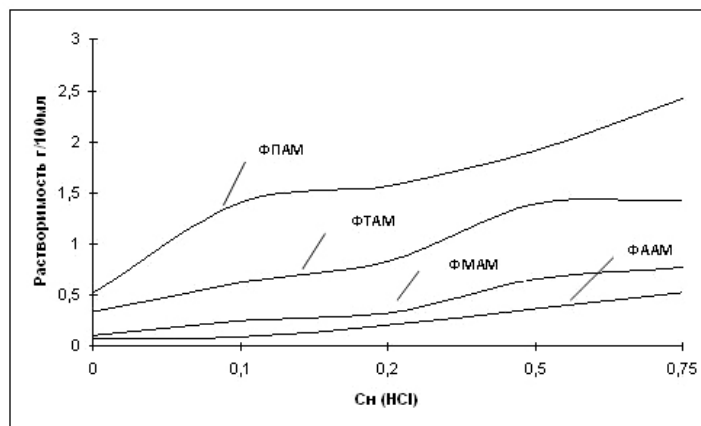


Рис. 1. Зависимость растворимости соединений от кислотности раствора

Константы распределения веществ в системе «хлороформ–вода» рассчитывали, используя полученные нами данные по растворимости соединений в хлороформе и воде (результаты представлены в табл. 2).

Таблица 2

**Константы распределения фенилариламино-4-антипирилметанов  
в системе «хлороформ – вода»**

<i>Реагент</i>	<i>Константа распределения (K)</i>
ФТАМ	301
ФПАМ	157
ФМАМ	153
ФААМ	108

Как видно из рис. 1, растворимость веществ в кислотных растворах различна. Мы это связываем с различной основностью соединений, а так как последняя влияет на способность образовывать комплексы с катионами металлов, изучили основность этих соединений. Из табл. 1 видно, что соединения плохо растворимы в воде, поэтому основность соединений находили методом неводного титрования (растворитель–смесь хлороформа с ацетонитрилом в соотношении (4:1), титрант – 0,1М HClO<sub>4</sub> в диоксане). Потенциометрическим титрованием с применением рН-метра, настроенного на шкалу милливольт, находили потенциалы полунейтрализации и пересчитывали найденные потенциалы полунейтрализации на рКа для водной среды, используя линейную зависимость потенциалов полунейтрализации в данном растворителе и рКа (H<sub>2</sub>O), приведенную в работе [5]. Для этих пересчетов в качестве стандарта использовали рКа(H<sub>2</sub>O) дифенилгуанидина и найденный для него потенциал полунейтрализации в данном растворителе. Между рКа (H<sub>2</sub>O) и ΔE<sub>1/2</sub> в неводных растворителях наблюдается линейная зависимость с tg угла наклона выражающей ее прямой, равного 62 градусам. Это позволило, используя в качестве стандартного основания дифенилгуанидин, по нижеприведенной формуле рассчитать рКа (H<sub>2</sub>O) этих соединений.

$$pKa(H_2O) = 10,12 - (E_{1/2} - E_{1/2}^0)/62,$$

где: 10,12 – рКа (H<sub>2</sub>O) дифенилгуанидина;

E<sub>1/2</sub> – потенциал полунейтрализации дефинилгуанидина в данном растворителе, равный 347±1 мв;

E<sub>1/2</sub> – потенциалы полунейтрализации изученных соединений.

Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Значения рКа некоторых фенилариламино-4-антипирилметанов**

<i>Соединение</i>	<i>pKa(H<sub>2</sub>O)(1)</i>	<i>pKa(H<sub>2</sub>O)(2)</i>	<i>pKa(H<sub>2</sub>O)(3)</i>
ФМАМ	1,6 ± 0,017	0,4 ± 0,004	–
ФААМ	2,2 ± 0,024	1,5 ± 0,018	–
ФТАМ	2,2 ± 0,024	3,8 ± 0,045	–
ФПАМ	3,2 ± 0,036	6,0 ± 0,072	7,7 ± 0,092

Чтобы определить, будут ли данные соединения образовывать извлекающиеся в хлороформ ионные ассоциаты или внутрикомплексные соединения с катионами металлов, изучали, встряхивая в делительной воронке водные растворы солей металлов с концентрацией 0,1 н, содержащие и создающие среду анионы с концентрацией 0,3н, с хлороформными растворами соединений с концентрацией 10<sup>-4</sup>М при температуре 20 2<sup>o</sup>С. Далее изучали УФ-спектры полученных хлороформных экстрактов. В УФ-спектрах хлороформных экстрактов в случае образования реагентами с катионами металлов ионных ассоциатов или внутрикомплексных соединений наблюдали появление дополнительных полос поглощения (табл. 4).

$\lambda$  max в УФ-спектрах поглощения экстрактов комплексов ФПАМ с катионами металлов ( $\lambda$  max, D) при концентрации реагента  $10^{-4}$  М

Среды Катионы	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SCN <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	CH <sub>3</sub> - COO <sup>-</sup>	CCl <sub>3</sub> - COO <sup>-</sup>
Al <sup>3+</sup>	—	—	$\lambda=340$ ; D=0,08	—	—	—	—	—	—	—
Cd <sup>2+</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\lambda=330$ ; D=0,06
Sm <sup>3+</sup>	$\lambda=320$ ; D=0,13	$\lambda=320$ ; D=0,15	$\lambda=360$ ; D=0,07	—	—	$\lambda=330$ ; D=0,17	—	—	$\lambda=330$ ; D=0,27	$\lambda=330$ ; D=0,07
Er <sup>3+</sup>	—	—	$\lambda=340$ ; D=0,07	$\lambda=300$ ; D=0,48	—	—	—	$\lambda=310$ ; D=0,35	$\lambda=320$ ; D=0,4	$\lambda=320$ ; D=0,52
Tm <sup>3+</sup>	—	$\lambda=320$ ; D=0,07	$\lambda=340$ ; D=0,09	$\lambda=330$ ; D=0,29	$\lambda=320$ ; D=0,1	$\lambda=330$ ; D=0,3	$\lambda=330$ ; D=0,25	$\lambda=320$ ; D=0,25	$\lambda=330$ ; D=0,18	$\lambda=330$ ; D=0,35
Lu <sup>3+</sup>	$\lambda=330$ ; D=0,09	$\lambda=330$ ; D=0,09	$\lambda=340$ ; D=0,23	—	$\lambda=320$ ; D=0,17	$\lambda=330$ ; D=0,11	—	—	—	—
Au <sup>3+</sup>	—	$\lambda=390$ ; D=0,13	$\lambda=300$ ; D=0,54	$\lambda=320$ ; D=0,24	$\lambda=325$ ; D=1,95	—	$\lambda=340$ ; D=0,08	—	—	—
Pb <sup>2+</sup>	—	$\lambda=350$ ; D=0,13	$\lambda=360$ ; D=0,13 $\lambda=510$ ; D=0,15	—	—	—	—	—	—	—
Bi <sup>3+</sup>	—	$\lambda=360$ ; D=0,11	$\lambda=360$ ; D=0,08 $\lambda=520$ ; D=0,08	—	—	—	—	—	—	—
La <sup>3+</sup>	—	$\lambda=360$ ; D=0,1	$\lambda=340$ ; D=0,18	—	—	$\lambda=330$ ; D=0,48	—	—	$\lambda=340$ ; D=0,16	$\lambda=340$ ; D=0,06
Gd <sup>3+</sup>	—	—	$\lambda=330$ ; D=0,34	—	$\lambda=330$ ; D=0,29	$\lambda=340$ ; D=0,07	$\lambda=340$ ; D=0,06	—	—	—
Tb <sup>3+</sup>	$\lambda=340$ ; D=0,16	—	$\lambda=330$ ; D=0,35	$\lambda=350$ ; D=0,25	$\lambda=330$ ; D=0,21	—	$\lambda=340$ ; D=0,07	—	$\lambda=330$ ; D=0,54	$\lambda=330$ ; D=0,35
Ho <sup>3+</sup>	$\lambda=330$ ; D=0,21	$\lambda=340$ ; D=0,15	$\lambda=340$ ; D=0,11	$\lambda=340$ ; D=0,13	$\lambda=340$ ; D=0,1	$\lambda=330$ ; D=0,46	$\lambda=340$ ; D=0,32	—	$\lambda=340$ ; D=0,18	$\lambda=340$ ; D=0,16
Fe <sup>3+</sup>	$\lambda=580$ ; D=0,09	—	—	$\lambda=540$ ; D=0,08	$\lambda=520$ ; D=0,07	—	$\lambda=550$ ; D=0,06	—	—	$\lambda=540$ ; D=0,09
Fe <sup>2+</sup>	—	$\lambda=550$ ; D=0,12	$\lambda=530$ ; D=0,16	—	$\lambda=550$ ; D=0,13	—	—	—	—	—
Cu <sup>+2</sup>	—	—	$\lambda=500$ ; D=0,1	—	$\lambda=550$ ; D=0,02	—	—	—	$\lambda=560$ ; D=0,03	—
Mo <sup>+6</sup>	—	—	$\lambda=360$ ; D=0,31	—	—	$\lambda=440$ ; D=0,42	—	—	$\lambda=440$ ; D=0,06	—

Экстракционную способность соединений изучали на примере соединения ФПАМ. Осуществляя экстракцию по вышеуказанной методике, на атомно-абсорбционном спектрофотометре («Simadzu AA6200») определяли концентрацию металлов в водной и органической фазе и рассчитывали степень экстракции.

**Результаты и их обсуждение.** Представленные в табл. 1 данные по растворимости изученных соединений свидетельствуют о том, что все вещества группы фенилариламино-4-антипириметанов трудно растворимы в воде, но хорошо растворимы в хлороформе, что

важно для экстракционных реагентов. Возможность их применения в качестве экстракционных реагентов подтверждается высокими значениями констант распределения этих соединений в системе хлороформ-вода (рассчитанные константы распределения приведены в табл. 2), а также высокой экстрагирующей способностью, найденной для ФПФМ.

При изучении растворимости в водных растворах кислот пришли к выводу, что их растворимость вполне согласуется с их строением – все они имеют два общих для всех соединений центра основности:  $C=O$  в антипирильном радикале (для антипирина характерно протонирование по карбонильной группе) и вторичную аминогруппу. В дополнение к этим особенностям, в ФПФМ имеется гетероатом азота пиридинового цикла, также обладающий основными свойствами (третий центр основности).

Неводным титрованием установлено, что основность соединений различна, число  $pK_a$  соответствует количеству центров основности.  $pK_a$ , значения которых не сильно отличаются друг от друга, должны характеризовать основность антипирильного радикала, на основность которого структурные различия должны оказывать наименьшее влияние. В случае ФПФМ значение 3,2 мы относим к основности  $C=O$ , 6 вторичной аминогруппе, а самое большое 7,7 – к основности гетероатома пиридинового цикла.

При изучении УФ спектров хлороформных экстрактов реагентов группы фенилариламино-4-антипирилметанов с некоторыми катионами металлов нашли, что наиболее интересным является ФПФМ. В частности с  $Au^{3+}$  в роданидной среде он образует комплекс, поглощающий в иной по сравнению с самим реагентом области (рис. 2), с достаточно высоким значением  $\epsilon$  (19500).

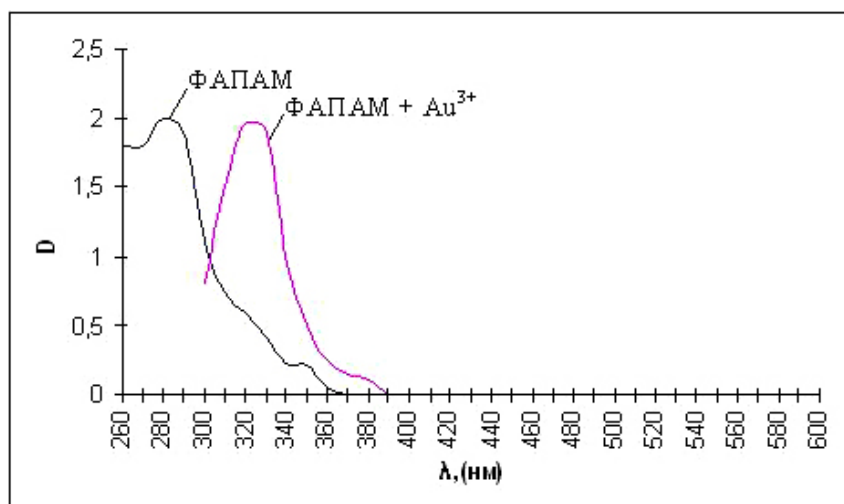


Рис. 2. УФ-спектр ФПФМ и его комплекса с золотом

На основании этого была определена возможность экстракционно-фотометрического определения  $Au^{3+}$  с помощью данного реагента. Найдены оптимальные условия определения  $Au^{3+}$ , это: кислотность водной фазы – 0,4н, концентрация тиоцианатных анионов 0,4н, концентрация реагента в хлороформе не менее 0,08М при содержании золота в водном растворе в пределах 5-40 мкг/мл. При этом извлечение золота составляло 94 % при однократной и 99,9 % при двукратной экстракции. Для указанных пределов содержания золота наблюдается хорошее соблюдение закона Бугера-Бера. Не мешают определению Ag, Bi, Pb, а также железо и медь в концентрации 0,1 н и меньше при определении золота в концентрации до 40 мкг /мл.

Таким образом, изученные фенилариламино-4-антипирилметаны обладают свойствами экстракционных аналитических реагентов, в ряде случаев с достаточно высокой извлекающей способностью и избирательностью. Данный тип соединений перспективен для дальнейшего изучения в качестве аналитических реагентов.

Список литературы

1. Летунов В. И., Солдатова Н. П. // Химия гетероциклических соединений. 1987. № 8. С. 1077.
2. Самойлова И. В., Летунов В. И. // Перспективные процессы и продукты малотоннажной химии: материалы XII Междунар. конф. по производству и применению химических реактивов и реагентов «РЕАКТИВ-99». Вып. 2. Уфа: Реактив, 1999. С. 92.
3. Летунов В. И., Блохина Л. В., Крюков А. В. // Новые химические технологии: производство и применение. Пенза, 2002. С. 76.
4. Летунов В. И., Бочарников Ф. Н., Крюков А. В., Тхор Т. Г. // Фенил–2-метоксифениламино–4–антипирилметан: синтез изучение комплексообразования // Уч. зап. ЗИП СибУПК. 2003. Вып. 4. С. 326.
5. Крешков А. П., Быкова Н. А., Казарян Н. А. Кислотно основное титрование в неводных растворах. М.: Химия, 1967. 192 с.

УДК 581.48(571.14)

ББК 2.28.28.5.41.3

**Л. В. Буглова,  
О. В. Кузнецова,  
Я. Г. Некрашевич**

**Биологические особенности семян некоторых видов *Trollius L.* и *Paeonia L.***

---

Изучены морфометрические показатели и сроки прорастания семян у шести видов *Trollius L.* и двух видов *Paeonia L.* В работе сопоставляется зависимость всхожести семян от их морфометрических показателей для ряда видов пионов и купальниц, ранее относимых к одному семейству. Описаны типы покоя семян. Выявлена зависимость сроков прорастания от такой характеристики, как отношения размеров зародыша к размерам семени у видов *Trollius*. Выявлена существенная разнокачественность семян по срокам прорастания у видов *T. pumilus* и *T. ledebourii*. Для последнего вида зарегистрировано отсутствие органического покоя.

**Ключевые слова:** прорастание семян, зародыш, пион, купальница.

---

**L. V. Buglova,  
O. V. Kuznetsova,  
Y. G. Nekrashevich**

**Biological Peculiarities of Seeds in Some Species of *Trollius L.* and *Paeonia L.***

---

The morphometric parameters of seeds from six species of *Trollius L.* and two types of *Paeonia L.* were studied. We studied the dependence of seed germination on their morphometric parameters for several species of peony flowers and globe-flowers, which used to be considered as belonging to the same family *Ranunculaceae* earlier. The terms of seed germination were determined. Resting period types were described to reveal the dependence of seed germination terms on the germ size in *Trollius*. For *Trollius ledebourii* seeds the absence organic rest was recorded.

**Key words:** seed germination, the germ, peony flower, globe-flower.

---

Род Купальница – *Trollius L.* (купальница) (сем. *Ranunculaceae* Juss.) включает, по мнению ряда авторов [4, с. 248; 26, с. 1], около 30 видов, большинство из которых произрастает в труднодоступных областях Северного полушария.

Род Пион – *Paeonia L.* (сем. *Paeoniaceae* Rudolphi) насчитывает 32 вида, встречающихся преимущественно в северном полушарии [28]. На территории России, согласно исследованиям ряда авторов [17, с. 70], произрастает 12 видов пионов. Многие представители этих родов – ценные лекарственные, медоносные и декоративные растения [5, с. 340; 18, с. 82]; некоторые виды относятся к числу редких и исчезающих [19, с. 224; 21, с. 408].



При изучении и сохранении данных видов *ex situ*, большое внимание уделяется их семенному размножению, поскольку по своим биоморфологическим особенностям они относятся к вегетативно неподвижным видам.

Возможности сохранения видов *Trollius* L. и *Paeonia* L. в культуре ограничивается низкой всхожестью семян [4, с. 248; 13, с. 125; 27, с. 314].

Для представителей обоих родов, относимых ранее к одному семейству, одной из причин, препятствующих быстрому прорастанию семян, являются малые размеры слабо дифференцированного зародыша [22, с. 376; 24, с. 101]. Для видов с недоразвитым зародышем было установлено, что характер прорастания семян зависит от размера зародыша: «чем больше отношение длины зародыша к длине эндосперма, тем выше при данных условиях всхожесть» [2, с. 45]. Для прорастания таких семян установлена необходимость либо прерывистой двухэтапной стратификации не менее двух месяцев, либо посев осенью несозревшими, либо 1 год сухого хранения [3, с. 73; 6, с. 35; 10, с. 73; 15, с. 346].

Однако данные по срокам прорастания для отдельных видов пионов и купальниц неполны и часто противоречивы. Для купальницы азиатской зарегистрирована хорошая всхожесть семян при одноэтапной стратификации с температурой 0...2 °С [9, с. 1653]. Тем не менее, обнаружено, что семена некоторых видов купальниц (*T. chinensis*, *T. laxus*, *T. yunnanensis*) [14, с. 238] способны прорасти без стратификации. Для других видов купальниц (*T. macropetalus*, *T. ledebourii*, *T. riederianus*) указывается возможность весеннего посева, так как для прорастания их семян холодный период не обязателен [23, с. 32].

По классификации типов покоя, разработанной М. Г. Николаевой с коллективом авторов, для семян пионов характерен простой морфофизиологический эпикотильный покой (Б-В<sub>3</sub>), а для купальниц (11 изученных видов) глубокий морфофизиологический (БВ-В<sub>3</sub>) [15, с. 346; 16, с. 508], остальные виды купальниц не изучены. Наиболее длительный период покоя семян, до 11 месяцев, зарегистрирован у *T. asiaticus* [14, с. 238]. Кроме того, отмечалась ранее зависимость режимов прорастания от эколого-географического происхождения [8, с. 15].

Вышесказанное делает актуальным проведение исследований в области семеноведения с такими объектами, как пионы и купальницы. Целью данной работы было изучение биологии покоя и прорастания семян, включая их морфометрические характеристики.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования служили семена представителей двух родов *Trollius* L. и *Paeonia* L. из систематически близких семейств. Изучали всхожесть и морфометрические показатели семян у видов *P. anomala* L., *P. lactiflora* Pall., *T. altaicus* С.А. Мей, *T. asiaticus* L., *T. ledebourii* Reischemb., *T. pumilus* D. Don., *T. lilacinus* Bunge. = *Hegemone lilacina* (Bunge) Bunge, *T. riederianus* Fisch. et Мей. Семена были получены непосредственно из природных популяций, от растений интродуцированных в ЦСБС, а также полученных из других ботанических садов (табл. 1).

Таблица 1

Происхождение изучаемых объектов

Вид	Место произрастания	Способ получения	Происхождение
<i>P. anomala</i>	Участок ЦСБС	Живые растения	Алтай
<i>P. lactiflora</i>	Участок ЦСБС	Живые растения	Читинская обл.
<i>T. altaicus</i> .	Природная популяция	Семена	Горный Алтай окр. пос. Акташ
<i>T. asiaticus</i>	Природная популяция	Семена	окр. Новосибирска (Академгородок)
<i>T. ledebourii</i>	Участок ЦСБС	Живые растения	Читинская обл.
<i>T. lilacinus</i>	Природная популяция	Семена	ур. Елангаш Кош-Агачского р-на
<i>T. pumilus</i>	Участок ЦСБС	Семена через делектус	Италия (Bormio)
<i>T. riederianus</i>	Участок ЦСБС	Семена из природы	Курильские о-ва, о. Кунашир

Семена пионов и купальниц проращивали при комнатной температуре (20–24) °С, при отсутствии прямых солнечных лучей, без использования скарификации, между слоями бумаги в чашках Петри [11, с. 182]. Для контроля качества семян купальниц проводили проращивание при двухэтапной стратификации, а у пионов проверяли полевую всхожесть при осеннем посеве в первой декаде сентября [1, с. 826]. Массу 1000 семян у пионов считали по стандартным методикам [11, с. 182], у купальниц массу вычисляли по трем повторностям из 250 семян, так как они слишком мелкие. Для извлечения зародышей семена помещали в воду для набухания (купальниц на 1 ч, пионов на 12 ч), затем с них аккуратно препаровальными иглами удалялись внешние покровы. После чего из семени извлекали зародыш. Съемку проводили на бинокулярной лупе Discovery V4 в проходящем свете.

### Результаты и их обсуждение

#### Морфометрические показатели

Способность к прорастанию семени во многом определяется его строением и свойствами покровов. В литературе имеются данные, что недозревшие семена пионов прорастают лучше зрелых, вероятно, оболочка семян к моменту созревания становится более плотной и является дополнительным барьером для прорастания [6, с. 35; 25, с. 25].

Семена *P. anomala* овальные, почти круглые, блестяще-черные, глянцевые, гладкие, с коричневым заметным овальным рубчиком. Длина семян составляет 6,5...7,0 мм, ширина – 4,8...5,0 мм (табл. 2). Семена *P. lactiflora* овальные, неправильной формы, коричневые, матовые, гладкие, средних размеров, со светло-коричневым заметным прямоугольным рубчиком. Длина семян составляет около 7,0 мм, ширина 4,8 мм.

Зрелые семена купальниц черные или коричневато-черные, округло-овальной формы. Выполненные семена у всех купальниц имеют небольшие размеры: 1,5...2,0 мм длиной, 1,0...1,7 мм шириной. Самые крупные семена у *T. riederianus*, самые мелкие у купальницы карликовой (табл. 2). У *T. ledebourii* они более округлой, у *T. altaicus* и *T. lilacinus* – немного удлиненной формы.

Размеры семян *T. riederianus* немного больше, чем указанные в литературе [12, с. 90]. В условиях Дальнего востока у этого вида семена обычно 1,6...2 мм длиной и 1...1,2 мм шириной. Причиной этих незначительных отличий может быть то, что условия произрастания в ЦСБС лучше для данного вида, чем природные.

Таблица 2

Морфометрические показатели семян

Вид	Семена		Зародыши		Отношение длины зародыша к длине семени
	Длина среднее ± ошибка, мм	Ширина среднее ± ошибка, мм	Длина среднее, мм	Ширина среднее, мм	
<i>P. anomala</i>	6,71 ± 0,23	4,91 ± 0,24	1,30	0,50	0,19
<i>P. lactiflora</i>	7,12 ± 0,11	5,80 ± 3,13	1,30	0,60	0,18
<i>T. altaicus</i>	1,73 ± 0,07	1,20 ± 0,06	0,30	0,19	0,17
<i>T. asiaticus</i>	1,58 ± 0,04	1,06 ± 0,02	0,39	0,22	0,25
<i>T. lilacinus</i>	1,70 ± 0,13	0,95 ± 0,09	0,40	0,40	0,24
<i>T. ledebourii</i>	1,80 ± 0,04	1,43 ± 0,04	0,74	0,28	0,41
<i>T. riederianus</i>	2,07 ± 0,04	1,28 ± 0,03	–	–	–
<i>T. pumilus</i>	1,54 ± 0,02	1,02 ± 0,02	0,64	0,22	0,41

При препарировании семян пионов было обнаружено, что зародыш довольно крупный. У двух исследованных видов он уходит в состояние покоя расчлененным с двумя семядолями (рис. 2). Однако относительная длина зародыша (отношение длины зародыша к длине семени) у них небольшая: *P. anomala* – 0,18, у *P. lactiflora* – 0,19 (табл. 2).

Среди купальниц наиболее сформированный зародыш образуется у *T. ledebourii* (рис. 1.1). У него четко выделяются 2 удлиненные семядоли, подсемядольное колено, зачаток корня. В зимний покой зародыши также уходят на стадии торпедо, с незначительными различиями по длине семядолей. Однако апикальная почечка не сформирована и полного развития зародыш не достигает. Он занимает примерно  $2/5$  длины семени, это самый большой показатель в пределах рода купальница.

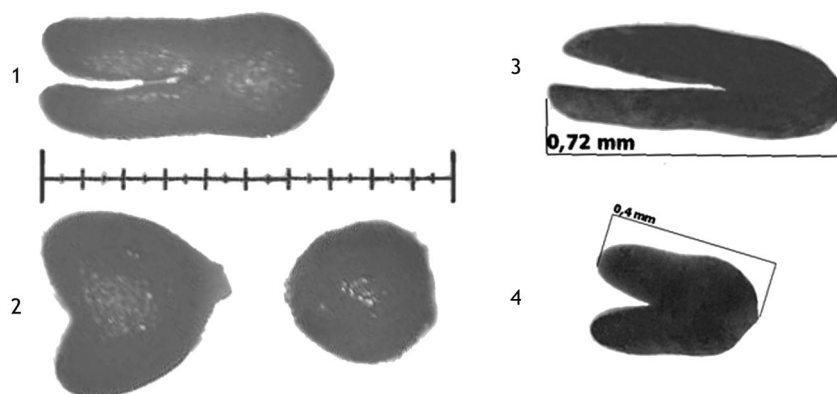


Рис. 1. Зародыши купальниц:

1. *T. ledebourii* Reischemb., стадия торпедо. 2. *T. lilacinus* Bunge., ранняя сердцевидная и глобулярная стадии.
  3. *T. pumilus* D. Don., стадия торпедо 4. *T. asiaticus* L., поздняя сердцевидная стадия.
- Масштабная линейка 1 мм

У *T. pumilos* обнаружена поливариантность степени развития зародыша в покоящихся семенах. Зародыши занимают примерно  $1/4 \dots 2/5$  длины семени. Большая их часть находится на стадии торпедо и имеет ясно выраженные семядоли, подсемядольное колено, зачаток корня (рис. 1.4). Часть зародышей останавливается в развитии на поздней сердцевидной стадии, когда семядоли только начали удлиняться, а подсемядольное колено четко не выражено.

Незначительная часть семян *T. asiaticus* развивается до стадии ранней торпедо – с небольшими семядолями и недифференцированной, хотя и удлиненной частью корешок-подсемядольное колено. Большая часть семян останавливается на сердцевидной стадии в разной степени ее выраженности (рис 1.3).

Семена *T. lilacinus* уходят в состояние покоя с зародышем на самых ранних стадиях Оболкина Л. А. от глобулярной до ранней сердцевидной, степень его дифференциации минимальная или отсутствует (рис. 1.2). Однако относительные размеры зародыша не самые мелкие среди изученных видов рода, они выше, чем у *T. altaicus*, которая в пределах Горного Алтая произрастает чуть ниже по высоте над уровнем моря. Зародыши у *T. lilacinus* и *T. asiaticus* занимают  $1/4$  часть длины семени. У *T. altaicus* зародыши самые мелкие, они занимают примерно  $1/5 \dots 1/6$  длины семени. Поливариантность степени развития зародыша у *T. altaicus* больше, чем у *T. asiaticus*.

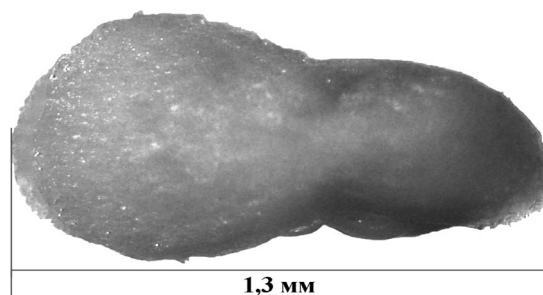


Рис. 2. Зародыш *P. lactiflora* Pall. Стадия созревания

Средние показатели по длине, ширине и относительным размерам зародыша для 10 видов купальниц и 14 видов пионов обнаружены в единственной публикации [20, с. 136]. К сожалению, автор не представила данные по отдельным видам, которые, как оказалось, значительно различаются. Относительная длина зародыша у *P. anomala* и *P. lactiflora* заметно ниже, чем указанная в литературе, где представлена средняя для рода пион – 0,27, а для купальниц – 0,5. Из изученных видов этот показатель выше у купальниц ледебура и карликовой, у остальных – ниже (табл. 2).

#### Проращивание семян

В пределах рода обнаружены существенные различия по типам покоя семян как у отдельных видов, так и в пределах одного вида. Лабораторная всхожесть у *P. anomala* – 33 %, у *P. lactiflora* – 42 %. Семена проклюнулись через 7 недель, но дальнейшее прорастание происходило замедленно; когда росток достигает 4 мм, его рост прекращается. При проращивании без двухэтапной стратификации процесс прорастания замирает на длительный срок. Эту интересную особенность – торможение прорастания семян при 20 °С – наблюдали и другие исследователи [7, с. 136], однако, наши данные были получены без какой-либо стратификации и скарификации.

Полевая всхожесть при условии естественной стратификации в зимний период, намного выше лабораторной, она составляет у *P. anomala* – 49 %, у *P. lactiflora* – 75 %. Данные других исследователей совпадают с нашими, при осеннем посеве указана 50...80 процентная всхожесть семян пионов [24, с. 103]. Такие результаты осеннего прорастания характерны при посеве свежесозревших семян. При посеве вызревших или хорошо подсушенных семян их прорастание задерживается на год, то есть они прорастают весной на второй год после посева.

Длительный период покоя имеют семена *Trollius asiaticus*, *T. altaicus* и *T. lilacinus*. В комнатных условиях без стратификации прорастание у них не зарегистрировано; при прерывистой стратификации – прорастают от 3 месяцев и дольше.

При холодной двухэтапной прерывистой стратификации семена *T. ledebourii* прорастают быстрее, чем остальных исследуемых, через 3 недели после начала экспериментов они проклевываются и через 4 недели дружно прорастают. Через 4 недели проклюнулись и начали прорастать семена *T. pumilos*.

При проращивании при комнатной температуре без стратификации семена *T. ledebourii* начинают проклевываться через неделю после начала опыта, вскоре появляется корешок и начинается прорастание. Через 2 недели всхожесть семян у этого вида составляет 28 %, а в течение первого месяца всходит 31 % растений. Остальная часть семян требует стратификации. Семена *T. pumilos* начинают проклевываться через 10 дней, всходят через 2 недели, имея 10–13 % всхожесть. В течение первого месяца всходит 23 % растений, в течение двух месяцев – 27 %. Остальные непроросшие семена этих двух видов без стратификации не всходят, хотя выглядят живыми. У *T. ledebourii* и *T. pumilos* проращивание с прерывистой стратификацией не ускорило, а только замедлило процесс прорастания.

Различный характер покоя семян, обеспечивающий низкую одновременную всхожесть, является нормой как в пределах одной популяции, так и одного растения у большинства диких видов [8], а у купальниц до 40 % семян вообще не всходят в первый год жизни [9, с. 1653]. Поэтому всхожесть, равную 31 % в течение первого месяца, можно считать достаточно хорошей для утверждения, что семена *T. ledebourii* находятся в состоянии вынужденного, а не органического покоя. Мы не делаем таких выводов по *T. pumilos*, так как семена получены не из природы и неизвестно, сколько раз они пересевались в условиях культуры, и проводился ли какой-либо отбор.

В условиях интродукции для видов *T. ledebourii* и *T. pumilos* можно рекомендовать селективный отбор семян без органического покоя, увеличивая число особей с этим полезным свойством.

Поскольку зародыши у *T. ledebourii* и *T. pumilos* самые крупные, и именно у этих двух видов некоторая часть семян способна прорасти при комнатной температуре, можно утверждать, что в пределах рода размеры зародыша влияют на тип покоя семян. На межродовом уровне такая зависимость отсутствует. Так, у пиона зародыши довольно крупные, крупнее, чем у *T. ledebourii*, но относительные размеры зародыша незначительные, близки к *T. altaicus*. Семена пионов долго не прорастают, находясь в состоянии морфофизиологического покоя, что совпадает с купальницами, у которых незначительное отношение длины зародыша к длине семени.

Таким образом, в пределах рода наблюдается зависимость прорастания семян от размеров и степени развития зародышей. Для выявления связи размеров зародыша с прорастанием семян более информативным оказывается признак относительной длины зародыша – отношение его размеров к размерам семени и степень развития. Самый крупный и наиболее развитый зародыш у *T. ledebourii*, самый мелкий у *T. altaicus*. Купальница ледебура имеет самый поздний период цветения и быструю всхожесть семян без стратификации, алтайская – цветет сразу после схождения снега, и семена у нее не всходят без двухэтапной стратификации, находясь в глубоком покое (как и у других ранцветущих видов этого рода). Соответственно, семена у *T. ledebourii* высыпаются в августе, незадолго до наступления холодов, а семена *T. altaicus* высыпаются в июне, перед наступлением довольно продолжительного теплого периода. Можно предположить, что в природе недоразвитый зародыш является приспособительным признаком, препятствующим прорастанию семян вскоре после их осыпания. Это, в свою очередь, спасает растения от ухода в зиму недостаточно окрепшими, на ранних стадиях развития, и от гибели их в зимний период. Семена *T. ledebourii* находятся только в вынужденном покое и не имеют органического. Если у представителей рода *Trollius* зародыш занимает  $\frac{2}{5}$  длины семени, то можно ожидать у части семян таких видов отсутствия органического покоя. Распространение данного соотношения среди других лютиковых нуждается в дальнейшей проверке.

#### Список литературы

1. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. Л.: Наука, 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
2. Валишина В. П., Цингер Н. В. Зависимость прорастания семени аконитов от размера зародыша // Бюл. ГБС. М.: АН СССР, 1952. Вып. 13. С. 45–47.
3. Дюрягина Г. П., Нейфельд Э. Я. Прорастание семян дикорастущих тувинских растений // Бюл. ГБС. М.: АН СССР, 1979. Вып. 114. С. 73–78.
4. Зиман С. Н. Морфология и филогения семейства лютиковых. Киев: Наукова думка, 1985. 248 с.
5. Зубкус А. П., Скворцова А. В., Кормачева Т. Н. Озеленение Новосибирска. Новосибирск: Сиб. отд-ние АН СССР, 1962. 340 с.
6. Иванова И. А. О биологии прорастания семян пионов // Бюл. ГБС. М.: АН СССР, 1969. Вып. 74. С. 35–40.
7. Иванова И. А. Особенности прорастания и сравнительно-гистохимическое изучение семян некоторых цветочно-декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1978. С. 131–153.
8. Левина Р. Е. Биологические и экологические основы неоднородности семян при прорастании / Р. Е. Левина, В. Ф. Войтенко, М. В. Ракова, А. Н. Марасов // Физиолого-биохимические проблемы семеноведения и семеноводства: тр. Всесоюз. симпозиума (Иркутск, 13–18 июня 1972 г.). Иркутск: Иркутская обл. тип. №1, 1973. С. 15–22.
9. Лубягина Н. П. Эколого-биологическая характеристика *Trollius asiaticus* (*Ranunculaceae*) // Бот. журн. Л.: Наука, 1985. Т. 70, № 12. С. 1653–1658.
10. Македонская И. А. Ускоренное семенное размножение дальневосточных пионов // Экологические проблемы семеноведения интродуцентов: тез. докл. VII Всесоюз. совещ. Рига: Зинатне, 1984. С. 73.

11. Международные правила определения качества семян / под ред. И. Г. Леурды. М.: Колос, 1969. 182 с.
12. Нестерова С. В. Пшенникова Л. М. Коханова И. М. Морфолого-биологические особенности семян некоторых растений Дальнего Востока России // Интродукционные центры Дальнего Востока России: итоги исследований. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 90–101.
13. Николаева М. Г. Покой семян // Физиология семян. М.: Наука, 1982. С. 125–183.
14. Николаева М. Г. Условия прорастания покоящихся семян видов *Trollius (Ranunculaceae)* и некоторых других, нуждающихся в охране растений / М. Г. Николаева [и др.] // Бот. журн. Л.: Наука, 1987. Т. 72. № 2. С. 238–244.
15. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 346 с.
16. Николаева М. Г. Особенности прорастания семян растений из подклассов *Magnoliidae, Ranunculidae, Caryophyllidae* и *Hamamelididae*// Бот. журн. Л.: Наука, 1988. Т. 73. № 4. С. 508–521.
17. Пунина Е. О. Род *Paeonia (Paeoniaceae)* в России и на сопредельных территориях: ревизия с использованием методов кариосистематики и молекулярной систематики / Е. О. Пунина [и др.] // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Ч. 3: Молекулярная систематика и биосистематика. Флора и систематика высших растений и флористика. Палеоботаника. Культурные и сорные растения. Ботаническое ресурсоведение и фармакогнозия. Охрана растительного мира. Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2008. С.69–72.
18. Растительные ресурсы СССР. С. *Ranunculaceae*. Л.: Наука, 1985. С. 82–98.
19. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 224 с.
20. Сапырцева И. Ф. Биологические особенности семян лютиковых// Биология и химия растений источников фенольных соединений и алкалоидов. Л.: Наука, 1972. С. 136–147.
21. Семёнова Г. П. Редкие и исчезающие растения Сибири: биология и охрана. Новосибирск: Гео, 2007. 408 с.
22. Терехин Э. С. Семя и семенное размножение. СПб.: Мир и семья, 1996. 376 с.
23. Трулевич Н. В. Купальницы. М.: Армада-Пресс, 2001. 32 с.
24. Цингер Н. В. О причинах медленного прорастания семян пионов // Тр. ГБС. М.: АН СССР, 1951. Т. 2. С. 101–145.
25. Auten E. Raising paeonies from seed // Amer. Peony Soc. Bull. 1949. № 114. P. 25–27.
26. Doroszewska A. The genus *Trollius* L. A taxonomical study // Monogr. bot. 1974. V. 41. P. 4–184.
27. Nopher A., Roberts J. A. The control of seeds dermination in *Trollius ledebouri* the breaking of dormancy // Planta. 1985. V. 166. № 3. P. 314–320.
28. Hong De-Yuan Peonies of the World, Taxonomy and Phytogeography. London: Kew Publishing, 2010. 312 p.

УДК 582.998  
ББК 28.08 (28.59)

А. Н. Воробьева

**Определитель растений рода *Saussurea* DC. Приамурья**

Приведен оригинальный ключ для определения приамурских видов рода *Saussurea* DC.

**Ключевые слова:** *Asteraceae*, *Saussurea*, определитель, Приамурье, Дальний Восток России.

A. N. Vorob'eva

**Key to Plants of Species *Saussurea* DC. of Amur River Region**

The original key to determine plants of species *Saussurea* DC. of Amur River region is described.

**Key words:** *Asteraceae*, *Saussurea*, key to plants, Amur River region, Far East of Russia.

Голарктический род *Saussurea* DC. насчитывает по данным монографической обработки С. Ю. Липшица около 350–400 видов в арктической и умеренной зонах Евразии и Северной Америки с центром разнообразия в горах Восточной Азии [2]. Со времени последней ревизии количество видов в роде увеличилось приблизительно до 500 видов за счет описанных таксонов из Японии и Китая. В России найдено около 100 видов, произрастающих главным образом на Дальнем Востоке и в Сибири.

В работах по флоре Дальнего Востока и Сибири для Приамурья различными авторами указывается разное количество видов *Saussurea*. Нами для Приамурья (в пределах территорий Амурской, Еврейской автономной областей и Хабаровского края в верхнем, среднем и нижнем течении р. Амур) приводится 28 видов рода соссурея. При сравнении видового состава приамурских соссурей по сводкам и работам последних лет установлено, что виды *S. amara* (L.) DC., *S. fulcrata* A. Khorkhr. et Worosch., *S. grandifolia* Maxim., *S. maximowiczii* Herd., *S. odontolepis* (Herd.) Sch.Bip. ex Maxim., *S. runcinata* DC., *S. schanginiana* (Wyd.) Fisch. ex Herd., *S. splendida* Kom. трактуются ботаниками одинаково; другая большая группа видов – *S. alpicola* Kitam., *S. amurensis* Turcz., *S. dubia* Freyn, *S. kitamura* Miyabe et Tatew., *S. elongata* DC., *S. manshurica* Kom., *S. neopulchella* Lipsch., *S. neoserrata* Nakai, *S. nuda* Ledeb., *S. parviflora* (Poir.) DC., *S. poljakowii* Glehn, *S. pseudoangustifolia* Lipsch., *S. pulchella* (Fisch.) Fisch., *S. recurvata* (Maxim.) Lipsch., *S. soczavae* Lipsch., *S. subtriangulata* Kom., *S. tomentosa* Kom., *S. triangulata* Trautv. et C. A. Mey., *S. umbrosa* Kom., *S. ussuriensis* Maxim. – рассматриваются в разных вариантах [1; 3; 4; 5; 6; 7]. Нами предпринята попытка создания оригинального ключа для определения приамурских видов соссурей. Названия видов и синонимы, указанные в скобках, приведены согласно сводкам С. К. Черепанова [5] и книге «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» [3].

Ключ для определения приамурских видов рода *Saussurea* DC. (Горькуша)

1. Все листочки обертки без придатков, иногда с травянистыми отогнутыми или мозолистыми утолщенными, но не пленчатыми придатками .....5
  - + Листочки обертки на верхушке с расширенными пленчатыми розовато-лиловыми или белыми придатками.....2
2. Листья цельные или выемчато-зубчатые, продолговатые, продолговато-ланцетные. Слабо опушенные с обеих сторон или голые. Обертка 5-рядная, наружные листочки треугольно-яйцевидные, яйцевидно-ланцетные. Цветки розовые.....*S. amara*

- + Листья перисто-лопастные, перисто-раздельные или перисто-рассеченные, если цельные, то только самые верхние.....3
3. Стебли бескрылые до 30–50 см высотой. Прикорневые листья продолговато-ланцетные с перисто-рассеченной пластинкой, верхние – линейные цельные, голые с обеих сторон. Обертка 4-рядная. Наружные листочки яйцевидные с оттянутой верхушкой. Венчик пурпурный или белый.....*S. runcinata*
- + Стебли крылатые или слабокрылатые от низбегающих на них оснований листьев.....4
4. Обертка черепитчатая, 4–5-рядная, снаружи паутинно-войлочная, растения до 1,5 м высотой, верхняя эпидерма листа без устьиц.....*S. neopulchella*
- + Обертка черепитчатая, 6–7-рядная, внутренние листочки обертки по спинке коротковолосистые, устьица присутствуют на верхней и нижней эпидерме листа.....*S. pulchella*
- 5 (1). Корзинки одиночные, реже в числе 2–5, верхняя более крупная, боковые – мелкие.....6
- + Корзинок более одной, мелкие, собранные в сложные соцветия.....7
6. Листья слегка мохнато-волосистые или почти голые, полустеблеобъемлющие. Обертка 3-рядная, рыхлая. Корневище вертикальное многоглавое. Стебли мохнато-волосистые, до 25 см высотой, образуют дерновинки.....*S. schanginiana*
- + Листья сверху рыхло беловойлочные, со слабозаметными членистыми основаниями паутинистых волосков или почти голые, снизу более-менее плотно беловойлочные или рыхло серовойлочные, с голой жилкой. Обертка 4-рядная. Наружные листочки обертки с оттянуто-заостренными отогнутыми верхушками. Корневище короткое, ползучее..... *S. tomentosa*
- 7 (5). Листья цельные.....12
- + Листья изрезанные – перисто-лопастные, перисто-раздельные, перисто-рассеченные, если цельные, то только верхние.....8
8. Верхние листья гребенчато-перистые, от короткочерешковых до сидячих. Наружные листочки обертки с прямыми или отогнутыми оттянутыми придатками, по краю гребенчато-зубчатые.....*S. odontolepis*
- + Верхние листья цельные или перисто-надрезные.....9
9. Обертка 5-рядная, стебли слабо опушены.....10
- + Обертка 6–7-рядная, стебли голые.....11
10. Прикорневые и нижние стеблевые листья лировидные перисто-рассеченные, наружные листочки обертки кожистые, сильно выпуклые, более-менее пурпурные, на верхушке с очень короткими мозолистыми утолщенными остроконечиями.....*S. maximowiczii*
- + Стеблевые листья плотные, сверху – темно-зеленые, снизу бледные, яйцевидные, продолговато-яйцевидные, выемчато-лопастные или перисто-надрезные. Корзинки по 3–9 в частных щитках.....*S. ussuriensis*
- 11 (9). Корзинки до 2,5 см в диаметре в частных щитках по 4. Внутренние листочки обертки тупые, а наружные – с отогнутыми темноокрашенными, коротко- или длиннозаостренными верхушками. Листья кожистые со слабозавернутыми краями и узкокрылыми черешками до 25 см длиной.....*S. recurvata* (*S. elongata* subsp. *recurvata*)
- + Корзинка до 1,5 см в диаметре, по 3 в частных щитках, внутренние листочки обертки приостренные, по краю паутинно-опушенные, а наружные – с очень короткими остроконечиями. Листья плотные, с завернутыми краями и узкокрылыми черешками до 15 см длиной.....*S. elongata*
- 12 (7). Стебли более менее крылатые от низбегающих листьев.....13
- + Стебли бескрылые.....19
13. Листья голые, мясистые, сверху – глянцевые, наружные листочки обертки заостренные или длиннооттянутые, с отогнутой верхушкой, более-менее густо рыже- или беловойлочные или по спинке голые, цветоложе голое.....*S. nuda*



- + Листья почти голые или разной степени опушенности, цветоложе с линейно-шиловидными пленками.....14
14. Стебли 10–15 (40) см высотой, со слабым паутинистым опушением, листья мелкозубчатые, иногда завернутые, сверху – почти голые, снизу – от паутинно-опушенных до почти голых, корзинки в числе 2–5, верхняя в щитке несколько крупнее боковых.....**S. pseudoangustifolia**
- + Стебель 80–100 (150) см высотой, голый или опушенный..... 15
15. Стебли голые, листья голые или более-менее опушенные снизу членистыми волосками.....16
- + Стебли опушенные, листья сверху или снизу, или с обеих сторон густоопушенные.....17
16. Листья плотные с длиннооттянутой верхушкой, острозубчато-пильчатые и с шипиковидными волосками, сверху – зеленые, снизу – сизоватые. Стебли полые, густолиственные. Наружные листочки обертки тупые, по краям паутинно-реснитчатые.....**S. neoserrata** (*S. parviflora* subsp. *neoserrata*)
- + Листья тонкие с неоттянутой верхушкой, со слабозавернутым краем, от неравнозубчатых (нижние) до цельнокрайних (верхние). Наружные листочки обертки целиком или в верхней части пурпурно-окрашенные, туповатые или короткоостроконечные, внутренние – вверху с пучком волосков.....**S. parviflora**
- 17 (15). Черешки прикорневых листьев до 4 см длиной, стеблевые листья стеблеобъемлющие. Наружные листочки обертки без мозолистого утолщения с отогнутыми травянистыми верхушками .....**S. umbrosa**
- + Черешки прикорневых листьев до 20 см длиной, наружные листочки обертки мозолисто-утолщенные..... 18
18. Стебли опушены буроватыми членистыми волосками. Листья тонкие, сверху – слабоопушенные, снизу – густопаутинистые, широкие (до 13 см).....**S. dubia**
- + Стебли от паутинно-опушенных до почти голых. Листья плотные, по краю завернутые, сверху – голые, снизу беловойлочные или паутинистые, узкие (1–7 см шириной).....**S. amurensis**
- 19 (12). Стебли до 15 (30) см высотой, паутинно-войлочные, листья сверху от почти голых до паутинно-войлочных, снизу – густоопушенные железистыми волосками или бело-, серовойлочные.....20
- + Стебли до 80 (120) см высотой, голые или слабоопушенные, листья разной степени опушенности или голые.....23
20. Листья сверху рыхло паутинно-войлочные, со слабоутолщенными основаниями волосков, проступающими через опушение, снизу – плотно беловойлочные. Наружные листочки обертки пурпурные, короткозаостренные, внутренние – на верхушке с пучком спутанных тонких белых волосков.....**S. alpicola**
- + Листья с другим опушением.....21
21. Стебли густолиственные в основании с бурыми остатками отмерших листьев, листья с обеих сторон опушенные короткими железистыми волосками, в основании нижние листья неглубокосердцевидные или ширококлиновидные, до 3–12 см длиной и 1,5–8 см шириной. Наружные листочки обертки с длиннооттянутыми слабоотогнутыми верхушками, двуцветные (в основании светлые, в верхней части – чернофиолетовые) .....**S. poljakowii** (*S. congesta* subsp. *poljakowii*)
- + Стебли и листья с иными признаками.....22
22. Листья ланцетные или продолговато-ланцетные, 2–8 см длиной и 0,4–3,5 см шириной, снизу – серовойлочные, листочки обертки с железистым опушением, корзинки в компактном щитковидном соцветии.....**S. soczavae** (*S. congesta* subsp. *soczavae*)
- + Листья яйцевидные, продолговато-яйцевидные, 2,5–8 см длиной и 1,2–4,5 см шириной, с обеих сторон рыхло войлочно-паутинистые, листочки обертки пурпурные, на верхушке с пучком длинных и жестких волосков, корзинки одиночные.....**S. kitamurae**

- 23 (19). Корзинки на согнутых тонких ножках до 4 см длиной. Листочки обертки голые или по краю паутинно-реснитчатые.....***S. manshurica***  
 + Корзинки на прямых цветоносах.....24
24. Листья снизу густо бело- или серовойлочные, в основании глубокосердцевидные, сверху голые, по краю выемчато-острозубчатые.....25  
 + Листья голые или опушены короткими рассеянными волосками, по краю остро-зубчатые или зубчато-пильчатые.....26
25. Листья нижние яйцевидные, 13–30 см длиной, 6–21 см шириной, полустебле-объемлющие, снизу плотно беловойлочные, листочки обертки по краю и на верхушке железисто-опушенные .....***S. splendida***  
 + Листья нижние узкотреугольные, яйцевидные, 7–12 см длиной, 2,2–6 см шириной, снизу серо- или беловойлочные, позднее – оголяющиеся, соцветие подперто верхними листьями, листочки обертки на верхушке с пучком беловатых волосков.....***S. fulcrata***
- 26 (24). Листочки обертки на верхушке с саблевидными отогнутыми травянистыми линейно-ланцетными придатками до 10 мм длиной.....***S. subtriangulata***  
 + Листочки обертки на верхушке с небольшим мозолистым остроконечием.....27
27. Листья кожистые, зеленые, снизу более светлые, широкояйцевидные или сердцевидные, оттянуто-остроконечные, прикорневые листья к моменту цветения отмирают, листочки обертки на верхушке с бурым войлоком.....***S. grandifolia***  
 + Листья тонкие, треугольно-копьевидные, заостренные, с узкокрылыми, в основании расширенными черешками, листочки обертки по краю темноокрашенные, слабо паутинно-реснитчатые.....***S. triangulata***

#### Список литературы

1. Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири / отв. ред. В. П. Седельников. Новосибирск: Арта, 2009. 392 с.
2. Липшиц С. Ю. Род *Saussurea* DC. (*Asteraceae*). Л.: Наука, 1979. 283 с.
3. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 6 / отв. ред. С. С. Харкевич. СПб.: Наука, 1992. 428 с.
4. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. М.: Наука, 2008. 228 с.
5. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
6. Флора российского Дальнего Востока: доп. и изм. к изд. «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т. 1–8 (1985–1996) / отв. ред. А. Е. Кожевников и Н. С. Пробатова. Владивосток: Дальнаука, 2006. 456 с.
7. Флора Сибири. Т. 13: *Asteraceae (Compositae)* / сост. И. М. Красноборов [и др.]. Новосибирск: Наука, Сиб. предприятие РАН, 1997. 472 с.

УДК 597.556.331.1  
ББК Е 693.324

Е. П. Горлачева

**Роль чужеродного вида *Gmelinoides fasciatus*  
в питании окуня *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 озера Арахлей<sup>1</sup>**

В работе приводятся материалы по питанию окуня. Показано, что за период с 60-х гг. до настоящего времени пищевой спектр окуня сильно изменился. Произошло уменьшение доли рыбной пищи и увеличение потребления зоопланктона и вида вселенца *Gmelinoides fasciatus*. Основное внимание уделяется изучению трофической роли чужеродного вида. Отмечено, что в сезонном аспекте окунем потребляются разноразмерные особи. Наиболее часто окунем используются четыре размерные группы *G. fasciatus*.

**Ключевые слова:** окунь, питание, *Gmelinoides fasciatus*, оз. Арахлей, чужеродные виды, пищевой спектр

Е. P. Gorlacheva

**Role of Alien Species *Gmelinoides fasciatus* in Food of Perch *Perca Fluviatilis* Linnaeus, 1758 of Lake Arakhlei**

In the article materials on food of a perch are presented. It is shown, that from the 60s till now the food spectrum of a perch has strongly changed. There was a reduction of a share of fish food, and increase in consumption of a zooplankton and an alien species *Gmelinoides fasciatus*. Much attention is given to studying of a trophic role of an alien species. It is noticed that in seasonal aspect a perch consumes species of different size. Four dimensional groups *G. fasciatus* are the most often used by perch.

**Key words:** perch, food, *Gmelinoides fasciatus*, lake Arakhlei, alien species, food spectrum.

Рациональное использование кормовой базы водоема невозможно без изучения питания и пищевых потребностей рыб. Окунь является наиболее распространенной рыбой оз. Арахлей. Его доля в уловах составляет 70–90 %. По способу питания окунь относится к факультативным хищникам, но в больших количествах может потреблять другую животную пищу. Интенсивное проникновение чужеродных видов в водные экосистемы, отмечаемое в последнее десятилетие, приводит к перестройке функционирования сообществ и изменению пищевых цепей. Чужеродный вид *Gmelinoides fasciatus* стал одним из доминантов в донных сообществах оз. Арахлей, что оказало влияние на его трофическую структуру.

Целью данной работы является изучение изменения спектра питания окуня оз. Арахлей в связи с проникновением и натурализацией байкальского эндемика *Gmelinoides fasciatus*.

**Материалы и методы.** Исследования проводились с 1978 по 2010 гг. на оз. Арахлей, которое относится к группе Ивано-Арахлейских озер, расположенных на юге Витимского плоскогорья. Его площадь составляет 58,2 км<sup>2</sup>. Объем водной массы – 0,610 км<sup>3</sup>. Максимальная глубина озера – 16,7 м, средняя – 10,4 м [9]. При сборе ихтиофауны использовались ставные сети с ячеей от 14 до 45 мм. Материал по питанию обрабатывался в соответствии с общепринятыми методиками [8]. Содержимое желудков сортировали и определяли до возможно низшего таксономического уровня и взвешивали с точностью до 0,1 г. Встречаемость пищевых компонентов вычисляли как отношение числа рыб, содержащих данную группу кормовых организмов, к общему числу питавшихся рыб.

<sup>1</sup> Работа выполнена по проекту СО РАН VII.65.2.2. «Роль ледяных покровов в сезонных геохимических и гидробиологических циклах малых соленых и пресных озер Забайкалья».

**Результаты и их обсуждение.** Питание окуня Ивано-Арахлейских озер впервые было изучено в 1933–1934 гг. сотрудниками Сибирского отделения ВНИОРХ Л. А. Благовидовой и А. Г. Шишановой. По данным Ю. Е. Милановского (1949), пищу взрослого окуня оз. Арахлей в основном составляла рыба, бокоплавцы и личинки хирономид. В последующие годы питание окуня изучали Г. Л. Карасев (1965), В. Н. Кузьмич (1963, 1971) и Н. М. Пронин (1970) [3; 4; 5; 6]. Наши исследования носят периодический характер и охватывают период с 1978 по 2010 гг. [1].

Несмотря на широкий пищевой спектр, представленный в 60-х гг. 21 компонентом, доминирующей пищей окуня являлась в основном рыба (арахлейская песчаная широколобка *Leocottus kessleri arachlensis* Tarchova) и бентос (личинки хирономид). Из анализа питания окуня видно, что в конце прошлого – начале нынешнего веков в питании окуня произошли существенные изменения. В 90-х гг. потребление окунем рыбы из оз. Арахлей сократилось и основу его пищи уже составляли личинки хирономид и дафнии. В настоящее время окунь питается дафниями и видом – вселенцем *G.fasciatus* (табл. 1).

Таблица 1

Состав пищи окуня в разные годы (% по массе)

	1966	1996 (весна)	1996 (лето)	2008	2009
Арахлейская широколобка	50	–	–	–	–
Daphnia	25	–	60	90–100	–
Бокоплавцы	15	13	20	–	–
<i>G.fasciatus</i>	–	–	–	10	95
Личинки хирономид	10	87	10	–	5
Пиявки	5	–	10	–	–

Первая находка *G. fasciatus* в оз. Арахлей относится к 1995 г. Механизм проникновения данного вида не выяснен. *G. fasciatus* распространен по всему озеру, но наибольшая его численность отмечается в зарослях высшей водной растительности. Численность данного вида колеблется от 4,2 до 82,0 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – от 0,002 до 0,629 г/м<sup>2</sup> [7]. В настоящее время *G. fasciatus* прочно занял трофическую нишу и стал одним из доминирующих компонентов в питании окуня (табл. 1).

В сезонном аспекте доля *G. fasciatus* в питании окуня оз. Арахлей сильно меняется. В марте он занимает до 90 % по массе пищевого комка. В мае окунь полностью переходит на питание чужеродным видом. В июне пищевой комок окуня был полностью представлен куколками хирономид, вылет которых происходил в этот период. В июле вид-вселенец уже составлял 50 % по массе, субдоминантом выступают личинки хирономид. В августе доминирующей пищей становятся дафнии (90 % по массе), а доля *G. fasciatus* падает до 10 % (рис. 1).

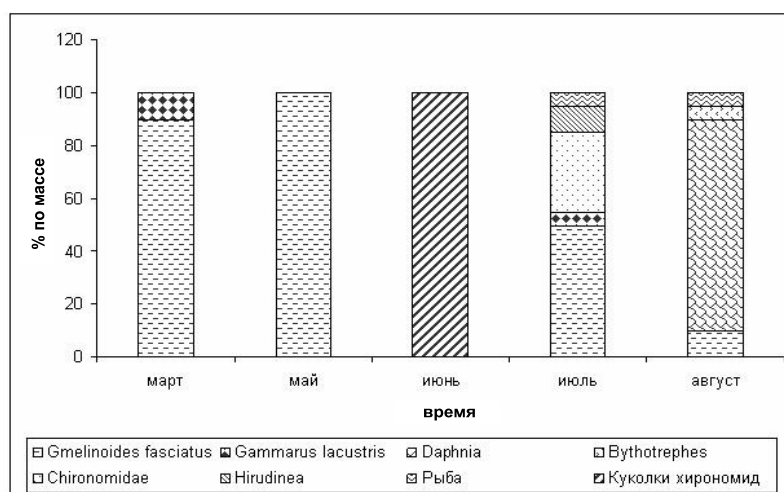


Рис. 1. Сезонные изменения состава пищи окуня оз. Арахлей

Состав пищи окуня зависит и от жизненного цикла развития вида-вселенца. В жизненном цикле развития популяции *G. fasciatus* выделяются 6 размерных групп: I – особи длиной меньше 1,5 мм; II – 1,6 до 3,0 мм; III – 3,1 до 5,0 мм; IV – от 5,1 до 7,0 мм; V – от 7,1 до 9,0 мм; VI – более 9,1 мм [7].

В питании окуня в оз. Арахлей особи *G. fasciatus* I и II группы практически отсутствовали. Соотношение остальных групп изменяется в весенне - летний период (рис. 2). В основном окунем использовались в пищу 4 размерные группы. Причем особи III группы в основном присутствовали в составе пищи в конце летнего сезона (июль, август). Это, очевидно, связано с тем, что в августе, сентябре завершается период размножения и почти полностью исчезают особи родительского поколения [7].

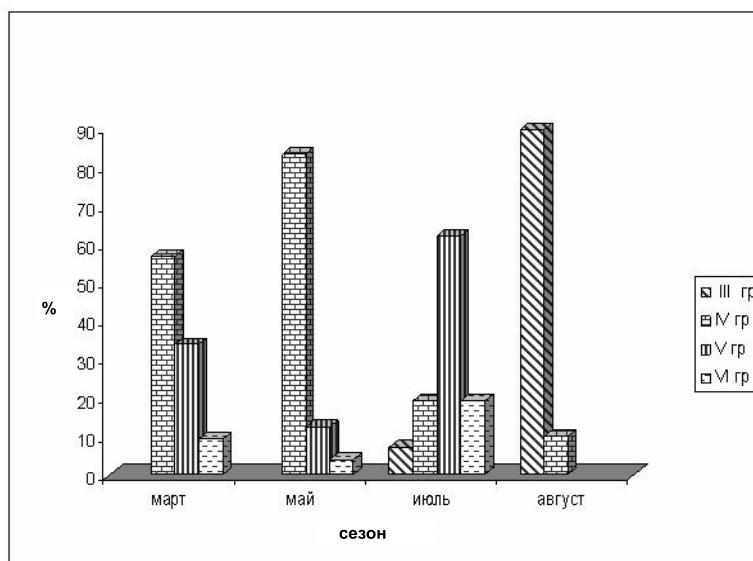


Рис. 2. Сезонные изменения размерных групп *G. fasciatus* в питании окуня оз. Арахлей

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что за исследуемый период в спектре питания окуня оз. Арахлей произошли значительные изменения. Это связано со снижением численности эндемика этого озера – арахлейской песчаной широколобки и включением в трофическую цепь чужеродного вида – *G. fasciatus*. Несмотря на то, что байкальский вселенец успешно адаптировался в новых условиях и стал одним из доминирующих видов в питании окуня, это не способствовало улучшению роста окуня. По сравнению с шестидесятыми годами рост окуня продолжает снижаться (рис. 3) [2].

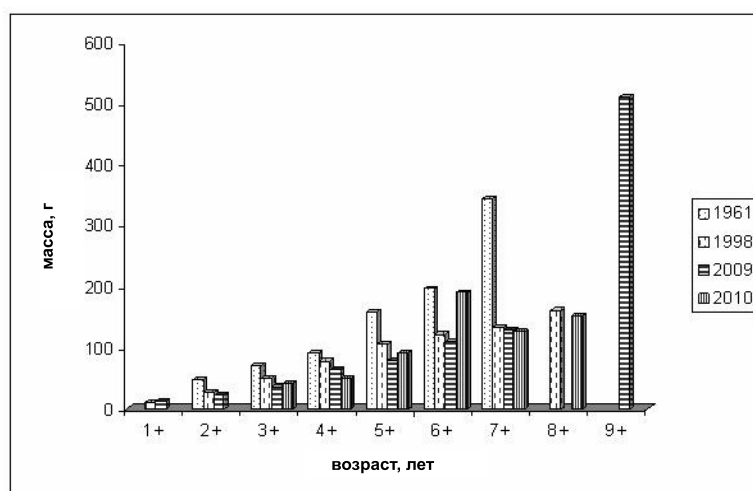


Рис. 3. Весовой рост окуня оз. Арахлей в разные годы

Интенсивное проникновение чужеродного вида *G. fasciatus* в оз. Арахлей привело к существенным изменениям в составе пищи окуня. Данный вид стал доминирующим в составе пищевого спектра окуня в зимне-весенний период. В конце летнего периода его роль значительно падает, что связано с жизненным циклом развития самого рачка. В питании окуня присутствуют в основном 4 размерные группы. Переход окуня на питание преимущественно особями *G. fasciatus* сопровождается дальнейшим снижением темпов его роста.

#### Список литературы

1. Горлачева Е. П. Питание окуня как показатель состояния озера Арахлей // Озерные экосистемы: биологические процессы, качество воды. Минск, 1999. С. 100.
2. Горлачева Е. П., Афонин А. В. Рыбохозяйственное значение Ивано-Арахлейских озер // Рыбоводство и рыбное хозяйство. № 4. 2008. С. 5–7.
3. Карасев Г. Л. Питание и размножение промысловых рыб Ивано-Арахлейских озер // Известия биол.-географ. науч.-исслед. ин-та ИГУ. Т. XVIII. Вып. 1, 2. Иркутск, 1965. С. 118–173.
4. Кузьмич В. Н. Материалы к питанию окуня озера Арахлей в летний период // Ученые записки ЧГПИ. Вып. 10. Чита, 1963. С. 188–194.
5. Кузьмич В. Н. Питание промысловых рыб Ивано-Арахлейских озер (Забайкалье): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 1971. 28 с.
6. Пронин Н. М. О питании молоди окуня в оз. Иван и Шакша в подледный период // Зап. РГО, Забайкал. филиал. Вып. 40. Чита, 1970. С. 119–120.
7. Байкальский эндемик *Gmelinoides fasciatus* (Micropodinae, Gammaroidea, Amphipoda) в озере Арахлей / Д. В. Матафонов, М. Ц. Итигилова, Р. М. Камалтынов, Л. М. Фалейчик // Зоол. журн. Т. 84. № 3. 2005. С. 321–329.
8. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
9. Шишкин Б. А. Природные условия Центрального Забайкалья и их влияние на лимнический режим Ивано-Арахлейских озер // Зап. ГО СССР, Забайкал. филиал. Вып. 80. Чита, 1972. С. 3–21.

УДК 581.522.5: 582.929.4  
ББК Е58

Г. Р. Денисова

**Онтогенез *Dracocephalum Moldavica* L. (Lamiaceae)  
в условиях Восточного Забайкалья<sup>1</sup>**

Изучены особенности онтогенеза *Dracocephalum moldavica* L. в Восточном Забайкалье. Выделено 6 онтогенетических состояний. Развитие особей *D. moldavica* в условиях Восточного Забайкалья заканчивается в средневозрастном генеративном состоянии.

**Ключевые слова:** *Dracocephalum*, онтогенез, онтогенетические состояния.

G. R. Denisova

**Ontogenesis of *Dracocephalum Moldavica* L. (Lamiaceae) in Eastern Zabaikalye**

Peculiarities of ontogenesis of *Dracocephalum moldavica* L. were studied in Eastern Zabaikalye. Six ontogenetic states were revealed. The development of species of *D. moldavica* comes to an end in adult generative conditions.

**Key words:** *Dracocephalum*, ontogenesis, ontogenetic conditions.

Среди видов рода *Dracocephalum* L. много полезных растений, в том числе лекарственных и эфиромасличных, за счет которых можно значительно расширить и обогатить ассортимент культурных растений. В связи с этим встает проблема изучения этих видов в природе и культуре.

Змееголовник молдавский (*Dracocephalum moldavica* L.) издавна известен как эфиромасличное и медоносное растение. По данным Б. Н. Рутовского и И. В. Виноградова [7, с. 5–14], масло содержит 50 % цитраля, 30 % гераниола и др. Ими было показано, что у растений разных онтогенетических состояний происходят изменения количественного соотношения отдельных компонентов при неизменном качественном составе эфирного масла. Так, количество цитраля к моменту образования бутонов возрастает с 18 до 49 %, несколько снижаясь во время массового цветения (до 41 %), и достигает максимальных значений в период плодоношения. Надземная часть содержит макроэлементы (мг/г): К – 20,1, Са – 29,7, Mg – 6,5, Fe – 0,2; микроэлементы (мкг/г): Mn – 24,8, Cu – 8,86, Zn – 37,6, Co – 0,08, Mo – 0,54, Cr – 0,4, Al – 146,6, Ba – 376,9, V – 1,28, Se – 0,07, Ni – 1,12, Sr – 88,5, Pb – 1,09, B – 14,0,1–0,06; концентрирует Sr, Ba.

Змееголовник молдавский с 30-х гг. XX в. культивировался в европейской части бывшего СССР и за рубежом [3; 11]. Эфирное масло змееголовника молдавского широко применяется в парфюмерии, кондитерской и консервной промышленности; масло используют для ароматизации лучших сортов мыла. Часто используют как заменитель Melissa.

Содержащиеся в змееголовнике молдавском масла, фенольные соединения (кумарины, флавоноиды), аскорбиновая кислота обуславливают применение этого вида в качестве лекарственного растения. В тибетской медицине его надземную часть употребляют при заболеваниях печени и желудочно-кишечного тракта [5], в народной медицине как жаропонижающее средство и при гинекологических заболеваниях [2]. Настои из надземной части растения подавляют рост золотистого стафилококка и энтерококка [1].

**Материалы и методы.** При описании и изучении онтогенеза *Dracocephalum moldavica* в Забайкалье, ранее не изучавшегося, использована концепция дискретного описания онтогенеза [6, с. 179–196; 9; 10]. Материал по онтогенезу собран на берегу реки Уруль-

<sup>1</sup> Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 08-04-00329-а.

га Карымского района Забайкальского края в нижней части левого борта овражной балки в разнотравно-полынно-марьевом деградированном сообществе. Общее проективное покрытие травостоя составляло 30–35 %.

**Результаты и их обсуждение.** Змееголовник молдавский – стержнекорневое однолетнее травянистое растение, сем. *Lamiaceae*, образующее куст высотой до 50 см. Вегетативные побеги – розеточные, верхнерозеточные (термин Е. Л. Нухимовского [4]), безрозеточные; генеративные – безрозеточные. Листья эллиптические, с клиновидным основанием. Синфлоресценция – метельчатый тирс, флоральной единицей которого является закрытый фрондозный тирс, состоящий из супротивно расположенных дихазиев. Прицветники равны чашечке, продолговатые, короткочерешковые, с 2–4 зубцами с каждой стороны. Чашечка 8–9 мм длиной, двугубая. Венчик 15–18 мм длиной, голубовато-фиолетовый. Плод – ценобий, четырехкамерный. Семена – продолговатые орешки, коричневого цвета, трехгранные. В условиях Забайкалья цветет в конце июля-августе, семена созревают в сентябре.

Змееголовник молдавский распространен в Европейской части континента, в Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, Китае и Монголии. Поднимается на высоту до 2700–3100 м над уровнем моря. Является заносным, сорным растением. Растет на пустырях, огородах, близ жилья, на подвижных приречных песках [8, с. 170–185].

Онтогенез змееголовника молдавского представлен на рис. 1.

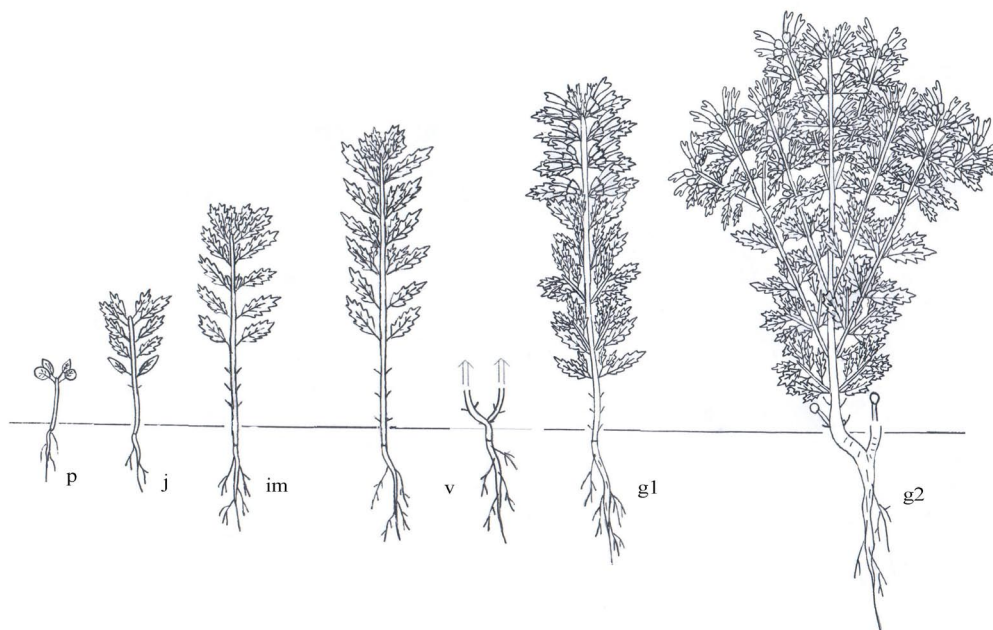


Рис.1. Онтогенез змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) в Забайкалье: р – проросток; j – ювенильное онтогенетическое состояние; im – имматурное онтогенетическое состояние; v – виргинильное онтогенетическое состояние; g1 – молодое генеративное состояние; g2 – зрелое генеративное состояние; ↑↑ – вегетативный побег виргинильного типа; ¶ – генеративный побег

Начальные этапы развития особи змееголовника молдавского проходят в фазе первичного побега. Первичный побег проростка змееголовника молдавского розеточного типа, но за счет удлинения гипокотилия до 0,8...1,2 см очень быстро переходит в верхнерозеточный.



Проросток несет две семядоли округлой формы и одну-две пары супротивных, простых, эллиптических листьев с цельным краем. Пластинка их 3–4 мм длиной и 1–2 мм шириной. Высота растения составляет 1...1,5 см. На главном корне, длина которого 2,5...5,3 см, развиваются боковые корни II порядка.

У ювенильных особей происходит удлинение всех междоузлий, и высота растений достигает 3,8 см в среднем. На удлиненном побеге развивается 4–5 пар супротивно расположенных листьев на длинных черешках. Форма пластинки эллиптическая. Длина листовой пластинки 0,5...1,1 см, ширина 0,1...0,2 см. Нижние пары листьев имеют цельный край листовой пластинки, верхние пары листьев пальчатый. В основании всех пар листьев заложены почки. Длина главного корня изменяется мало.

Иматурное состояние характеризуется формированием разветвленного первичного побега с 7–9 парами эллиптических листьев. Высота побега 6–8 см. Почки, расположенные в основании срединных пар листьев, трогаются в рост. Из них развиваются боковые розеточные побеги обогащения, состоящие из 1–2 пар эллиптических листьев. Корневая система состоит из главного корня до 6,6 см длиной и боковых корней II–III порядка.

Виргинильные растения состоят из 2 удлиненных побегов с 6–9 парами эллиптических листьев. Пластинка их 1,5...2,2 см длиной и 0,5...0,7 см шириной. Силлептический побег развивается из почки, заложеной в основании семядольных или первой пары настоящей листьев. Побеги обогащения, развивающиеся в пазухах листьев, становятся верхнерозеточными. Максимальная высота особей 13 см. Система главного корня изменяется мало.

Молодые генеративные особи имеют 1–3 ортотропных удлиненных генеративных побега высотой 22,3...34 см. Первыми зацветают главный и один-два боковых побега, остальные боковые побеги обогащения верхнерозеточные или удлиненные, с 2–4 парами листьев. В редких случаях к цветению переходит силлептический побег. Соцветие представлено закрытым фрондозным тирсом, состоящим из супротивно расположенных 2–5 дихазиев. Увеличивается длина главного корня до 9,5 см.

В средневозрастном генеративном состоянии растения хорошо развиты. Высота их, за счет удлинения междоузлий до 5 см, увеличивается до 40...51,2 см. Из почек обогащения по всей длине генеративных побегов развиваются многочисленные параклади. Синфлоресценция: супротивно расположенный метельчатый тирс. Число дихазиев в тирсе увеличивается до 8. Максимально развиты, как правило, 1–3 побега обогащения первого порядка, на которых формируются побеги обогащения второго порядка. Идет активное отмирание нижних пар листьев. Главный корень длиной около 13 см, интенсивность ветвления корней до IV порядка. Толщина главного корня у основания 0,5...1,5 см. После цветения и плодоношения растение отмирает. Особи старого генеративного состояния нами не были обнаружены.

Таким образом, онтогенез вида короткий и длится один вегетационный период. Растения отмирают в средневозрастном генеративном состоянии.

*Автор выражает благодарность д-ру биол. наук В. А. Черемушкиной за ценные советы.*

#### Список литературы

1. Аркадьева Г. Е., Блинова К. Ф. К антибиотической оценке лекарственных растений тибетской медицины // Растительные ресурсы. 1966. Т. 1. Вып. 2. С. 218–223.
2. Буданцев А. Л., Шаварда А. Л. Химический состав и полезные свойства видов р. *Dracoscephalum* L. Флоры СССР. Сообщ. 2 // Растительные ресурсы. 1987. Вып. 2. С. 287–295.
3. Горницкий К. С. Заметки об употреблении в народном быту некоторых дикорастущих и разводимых растений украинской флоры. Харьков, 1887. 220 с.
4. Мазепов И. С. Змееголовник, кориандр, их разведение и переработка в условиях Среднего Поволжья. Самара, 1931. 70 с.
5. Нухимовский Е. Л. Основы биоморфологии семенных растений. М.: Недра, 1997. Т. 1. 630 с.

6. Позднеев А. М. Учебник тибетской медицины. СПб., 1908. Т. 1. 425 с.
7. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.; Л., 1950. С. 179–196.
8. Рutowский Б. Н., Виноградова И. В. Исследование масла *Dracocephalum moldavica* L. // Труды науч. хим.-фармац. ин-та. 1930. Вып. 22. С. 5–14.
9. Пешкова Г. А. *Dracocephalum* L. – Змееголовник // Флора Сибири. *Pyrolaceae – Lamiaceae (Labiatae)*. Новосибирск: Наука, 1997. Т. 11. С. 170–185.
10. Ценопопуляция растений: (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
11. Ценопопуляции растений: (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.
12. Kubiak M. *Pszczelnik moldavski (Dracocephalum moldavica L.) jako roslina cytralowa* // Acta Polon. Pharmac. 1959. Т. 16. № 2. Р. 141–151.

УДК 581.142 (571.6)  
ББК 28.573.6 (255)

А. Ф. Дулин

### Сравнительный анализ глубины покоя семян физиологического типа некоторых дальневосточных видов

Проведено сравнительное исследование глубины физиологического покоя семян четырех видов сем. *Rosaceae*, пяти видов сем. *Poaceae*, изолированных зародышей шести видов сем. *Aceraceae*, произрастающих в одинаковых экологических условиях. В рамках семейств установлена зависимость глубины покоя от видовой специфичности.

**Ключевые слова:** семена, физиологический покой, глубина покоя.

А. Ph. Dulin

### The comparative analysis of the dormant state of physiological type of seeds of some Far Eastern species

The article deals with the comparative analysis of the dormant physiological state of seeds (seeds of the families *Rosaceae* and *Poaceae*, isolated corcules of the family *Aceraceae*) growing in similar ecological conditions. The dependence of the dormant state on specificity within the given families is fixed.

**Key words:** seeds, physiological dormancy, dormant state.

Органический покой семян представлен несколькими типами, характеризующими-ся определенной связью между причинами, вызывающими покой, и условиями их нарушения [4; 5]. Формирование глубины покоя зависит от экологических, эколого-географических условий произрастания материнского растения, степени зрелости семян, длительности и условий хранения [1; 2; 3]. Однако, чтобы вычленить именно генетическую составляющую условий формирования покоя, необходимы исследования на растениях, подвергающихся воздействию одинакового комплекса экологических факторов. Сведения такого рода в литературе немногочисленны.

Объектами исследования служили дальневосточные виды растений, произрастающие на территории агроботанической станции ДВГГУ (*Setaria viridis* (L.) Beauv., *Echinochloa crusigalli* (L.) Beauv., *Achnatherum confusum* (Litv.) Tzvel., *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muhl., *Arthraxon langsdorfii* (Trin.) Roshev., *Sanguisorba officinalis* L., *S. parviflora* (Maxim.) Taceda, *Geum aleppicum* Jacq, *Agrimonia striata* Mich. и культивируемые в дендрарии г. Хабаровска (*Acer negundo* L., *A. barbinerve* Maxim., *A. ginnala* Maxim., *A. tegmentosum* Maxim., *A. mono* Maxim., *A. pseudosieboldianum* (Pax) Kom.). Собранные зрелые семена

хранили в течение одинакового количества времени в сухом состоянии при комнатной температуре. Проращивание семян и изолированных зародышей проводили на влажной фильтровальной бумаге в чашках Петри в трехкратной повторности на рассеянном дневном свете при температуре 23–25 градусов. В каждую чашку помещали по сто семян или 25 изолированных зародышей. Подсчет проросших семян и зародышей проводили ежедневно. Критерием прорастания изолированных зародышей являлись рост корня, гипокотиля, семядолей и синтез хлорофилла в семядолях. Скорость прорастания оценивали по величине отношения числа проросших семян ко времени прорастания, глубину покоя по проценту проросших семян и зародышей [2]. В таблицах представлено среднее арифметическое результатов двух экспериментов.

Семена видов сем. Роасеае обладают различной глубиной физиологического покоя. Для *S. viridis*, *E. crusgalli*, *D. ishaemum*, *A. confusum* покой определен как физиологический неглубокий, данные по *A. langsdorfii* отсутствуют [6]. Как видно из данных табл. 1, скорость прорастания семян исследуемых видов существенно различается. Уже на вторые сутки начинают прорастать семена *D. ishaemum*, затем на пятые – *S. viridis*, *E. crusgalli* и лишь на двенадцатые – *A. confusum*. Семена *A. langsdorfii* прорастают быстрее, чем семена *E. crusgalli* (табл. 2). Всхожесть в конце эксперимента была наибольшей у *S. viridis*, наименьшей – у *A. confusum*. Процент проросших семян *A. langsdorfii* превышал этот показатель у *E. crusgalli* (табл. 2). Непроросшие семена сохраняли жизнеспособность, отсутствие прорастания можно объяснить более глубоким покоем. На основании полученных данных исследованные виды по возрастанию глубины покоя семян располагаются следующим образом: *S. viridis* – *A. langsdorfii* – *E. crusgalli* – *D. ischaemum* – *A. confusum*.

Таблица 1

**Прорастание семян некоторых видов мятликовых после трех месяцев сухого хранения**

Время прорастания, сутки	<i>Setaria viridis</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Achnatherum confusum</i>	<i>Digitaria ischaemum</i>
2	–	–	–	16
3	–	–	–	30
4	–	–	–	34
5	12	9	–	–
6	39	24	–	–
7	76	36	–	–
8	84	37	–	35
10	–	–	–	36
11	89	–	0	–
12	89	38	1	–
16	–	–	1	–
19	–	–	3	–

Таблица 2

**Прорастание семян некоторых видов мятликовых после десяти месяцев сухого хранения**

Время прорастания, сутки	Проросших семян, %		
	<i>Arthraxon langsdorfii</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Achnatherum confusum</i>
3	43	25	0
4	94	72	0
6	100	87	0
8	–	–	23
10	–	–	43
20	–	–	52

Согласно литературным данным, тип покоя для семян видов клена определен как: физиологический промежуточный (*A. negundo*), физиологический промежуточный, отягощенный неглубоким экзогенным (*A. ginnala*), физиологический глубокий (*A. mono*, *A. tegmentosum*). Для *A. barbinerve* и *A. pseudosieboldianum* в справочнике М. Г. Николаевой с сотр. тип покоя не обозначен. Основываясь на продолжительности стратификации, необходимой для снятия покоя, а она одинакова у этих видов и *A. tegmentosum* и составляет 2,5–3 месяца, можно полагать, что и тип покоя у них одинаков – физиологический глубокий [7]. Как видно из данных табл. 3, изолированные зародыши всех исследуемых видов значительно отличались по скорости прорастания. Почти половина зародышей *A. negundo* проросла на вторые сутки, прорастание завершилось полностью на шестые сутки. Зародыши *A. ginnala* обладают более глубоким покоем – их прорастание началось на четвертые сутки, скорость прорастания была ниже. Быстрее всех из семян кленов с физиологическим глубоким покоем прорастали зародыши *A. barbinerve*: прорастание началось на вторые сутки и полностью завершилось за двенадцать суток. Самой низкой скоростью прорастания обладали зародыши *A. mono*, прорасти они начали на шестые сутки, за шестнадцать суток их проросло около половины. Другие исследуемые виды по скорости прорастания зародышей занимали промежуточное положение. Сравнивая глубину покоя зародышей изученных видов, по возрастанию этого показателя их можно расположить в ряд: *A. negundo* – *A. tegmentosum* – *A. barbinerve* – *A. pseudosieboldianum* – *A. ginnala* – *A. mono*. Часть зародышей у *A. ginnala*, *A. pseudosieboldianum* (20,13 %) и более половины у *A. mono* не проросли в течение эксперимента, что говорит о более глубоком их покое и гетерогенности зародышей по глубине у семян этих видов. Следует подчеркнуть, что обозначенный в литературе тип покоя семян *A. ginnala* как физиологический промежуточный в наших исследованиях по глубине покоя зародыша превышал семена *A. tegmentosum* (тип покоя физиологический глубокий). Обнаруженное несоответствие предполагает перспективность дальнейшей работы по сравнительному изучению глубины покоя семян в рамках рода *Acer*, дальневосточных видов, не охваченных настоящим исследованием.

Таблица 3

Прорастание изолированных зародышей семян некоторых видов клена, произрастающих в одинаковых экологических условиях

Время прорастания, сутки	Проросших зародышей, %					
	<i>Acer negundo</i>	<i>Acer barbinerve</i>	<i>Acer ginnala</i>	<i>Acer tegmentosum</i>	<i>Acer mono</i>	<i>Acer pseudosieboldianum</i>
2	42	12	0	0	0	0
4	78	29	40	0	0	0
6	100	41	67	17	9	7
8	–	82	73	100	25	20
12	–	100	75	–	33	53
16	–	–	80	–	42	87

Покой семян *S. officinalis* отнесен к типу физиологического неглубокого [6]. Прорастание семян начиналось на шестые сутки, и за две недели их проросло более трети. Относительно покоя семян другого вида *S. parviflora* сведения отсутствуют, но, как видно из результатов нашего исследования, семена после десяти месяцев сухого хранения прорастали при комнатной температуре и через две недели их проросло около трети; таким образом, их тип покоя также можно обозначить как физиологический неглубокий. Однако по сравнению с *S. officinalis* семена *S. parviflora* прорастают с задержкой: прорастание начиналось на двое суток позже, и через неделю их проросло в два раза меньше. Окончательно всхожесть составила у *S. parviflora* 44 %, а у *S. officinalis* – 39 %. В этой связи в рамках одного типа физиологического неглубокого покоя мы должны константировать, что семена *S. parviflora* обладают меньшей глубиной покоя, чем *S. officinalis*.

Еще позднее, на десятый день, начинали прорастать семена *A. striata*, за это время их проросло менее трети. Из исследованных видов ранее всех, на пятый день, начинали прорастать семена *G. aleppicum*, через неделю их проросло более трети. Всхожесть семян *G. aleppicum* составила 73 %, а *A. striata* – 86 %. Непроросшие семена сохраняли жизнеспособность. На основании показателя всхожести семян, по возрастанию глубины покоя семян в рамках физиологического неглубокого типа изученные виды могут быть расположены в следующем порядке: *A. striata* – *G. aleppicum* – *S. parviflora* – *S. officinalis*.

Таблица 4

**Проращение семян видов розовых, произрастающих в одинаковых экологических условиях**

Время проращивания, сутки	Проросших семян, %			
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Sanguisorba parviflora</i>	<i>Geum aleppicum</i>	<i>Agrimonia striata</i>
5	0	0	3	0
6	9	0	8	0
8	27	11	35	0
10	33	21	55	27
14	39	32	71	79
16	39	44	73	86

Примечание: исследовались семена десяти месяцев сухого хранения при комнатной температуре.

Согласно современным представлениям, физиологические и морфологические свойства семян формируются в ходе эволюции; анализ имеющихся в мировой литературе данных позволил исследователям обнаружить ряд существенных закономерностей взаимосвязи типов покоя и систематического положения видов [4; 5; 8]. В этой связи сравнительное изучение глубины покоя в рамках семейства может быть полезным для решения вопросов эволюции и таксономии растений.

**Список литературы**

1. Видавер У. Свет и проращение семян // Физиология и биохимия покоя и проращивания семян. М.: Колос, 1982. С. 211–225.
2. Кинетика стратификации, проращивание и изменение полипептидного состава семян яблони разной скороспелости / А. П. Даскалюк, О. К. Тома, Л. В. Яроцкая, И. И. Никита // Физиология растений. 1996. № 4. С. 574–580.
3. Дулин А.Ф. Роль гормонального ответа растений на воздействие экологических факторов в процессе формирования семян // Проблемы биологии растений: материалы междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения В. В. Письякуовой. СПб.: ТЕССА, 2006. С. 298–305.
4. Кан А. А. Покой семян: смена концепций и теорий // Физиология и биохимия покоя и проращивания семян. М.: Колос, 1982. С. 47–71.
5. Николаева М. Г., Лянгузова И. В., Поздова Л. М. Биология семян. СПб.: НИИ химии СПбГУ, 1999. 232 с.
6. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 339 с.
7. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: моногр. Хабаровск: Приамурские ведомости, 2009. 272 с.
8. Baskin C. C. Baskin J. M. *Seeds. Ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination*. New York. Acad. Press., 1998. 666 p.

**Физико-химические характеристики азотных термальных источников бассейна реки Кыра (Юго-Восточное Забайкалье)<sup>1</sup>**

По химическому составу термы исследованных Улурийского (Двенадцать ключей), Кыринского и Былыринского источников гидрокарбонатные натриевые. Максимальные температуры их в период опробования (март 2010 г.) были соответственно 28,2, 43,5 и 44,3 °С, наибольшая минерализация (по сумме ионов) – 263, 247 и 213 мг/л. Для источников характерны высокие концентрации  $H_4SiO_4$  (127–166 мг/л) и F (9,5–13,8 мг/л). Термы всех источников щелочные (рН 9,12–0,0), слабо радоновые (6,5–10,9 нКи/л), первых двух – слабо сероводородные ( $HS^-$  0,8–1,0 мг/л). Водолечебница на Былыринском источнике законсервирована, Улурийский источник активно используется населением для самостоятельного лечения.

**Ключевые слова:** азотные термы, химический состав, кремниевая кислота, фтор, радон, сероводород.

*L. V. Zamana,  
Sh. A. Askarov*

**Physical and Chemical Indexes of Nitrogen Thermal Springs of River Kyra Basin (South-Eastern Zabaikalye)**

Chemical composition of the investigated Uluri (Twenty Springs), Kyra and Bylyra thermal springs is bicarbonate sodium. At time sampling (March 2010) their maximum temperature was 28,2, 43,5 and 44,4 °C respectively, the highest ion amounts were 263, 247 and 213 mg/l. The springs are characterized by high concentrations of  $H_4SiO_4$  (127–166 mg/l) and F (9,5–13,8 mg/l). Water of all springs is alkaline (pH 9,12–0,0), low radon (6,5–10,9 nCi/l) and that of Uluri and Kyra is low hydrogen sulfide (0,8–1,0 mg/l). The Bylyra hydrothermal establishment is closed; Uluri spring is widely used for non-medical treatment.

**Key words:** nitrogen thermal springs, chemical composition, silicon acid, fluorine, radon, hydrogen sulfide.

Азотные термальные воды распространены в зонах альпийской складчатости и кайнозойской тектономагматической активизации. В границах Прибайкалья и Забайкалья основная масса их выходов на дневную поверхность (около 50 источников) сосредоточена в Байкальской рифтовой зоне (БРЗ), от 6 до 9 источников, по разным данным, известно на северо-востоке Хэнтэй-Даурского сводового поднятия в Ингодино-Чикойском термоминеральном районе. Эти территории входят в состав провинции азотных терм, в свою очередь принадлежащей глобальной структуре Средиземноморско-Монголо-Охотского пояса, вытянутого в субширотном направлении от Пиренеев до Тихого океана.

Азотные термальные воды формируются в зонах тектонических разломов, секущих кристаллические породы, в единичных случаях термы приурочены к разломам, проникающим также в мезозойский осадочный чехол. В составе водовмещающих пород доминируют алюмосиликатные, преимущественно гранитоиды, карбонатные породы на территории развития терм представлены ограниченно.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке интеграционного проекта СО РАН и ДВО РАН № 87 «Геохимия и источники вещества термальных вод Сибири и Дальнего Востока».

Максимальная температура терм в БРЗ достигает, по последним данным, 83,7 °С в Могойском источнике (бассейн р. Ципа, левого притока р. Витим) [5]. Глубинные температуры терм, рассчитанные по гидрохимическим геотермометрам, определены в 32–151 °С [1]. Сами глубины, с которых вода поднимается к поверхности, оцениваются в 4–6 км [8].

Отличительными особенностями термальных вод рассматриваемого типа являются низкая минерализация (в подавляющем большинстве до 1 г/л), почти исключительно натриевый состав катионов, щелочная реакция, преобладание в газовом составе азота, значительные концентрации кремнекислоты, фтора, ряда металлов (вольфрам, молибден, германий и др.).

Исследования термальных источников, начатые в Забайкалье во времена экспедиций И. Г. Георги и П. С. Палласа (1772–1774 гг.), до середины прошлого века имели в основном бальнеологическую направленность. С конца 1950-х гг. в течение последующих двух-трех десятилетий наряду с разведкой месторождений для курортного строительства широкий размах приобрели геохимические и генетические направления изучения термальных вод, итогом которых стал ряд обобщающих работ [8 и др.]. После определенного перерыва геохимические исследования термальных вод возобновились, теперь уже на новой теоретической и приборно-аналитической базах. К сожалению, основное внимание, как и прежде, сосредоточено на термах Байкальской рифтовой зоны, изученность источников в бассейне р. Кыра остается на уровне 1960-х гг.

Основная цель настоящего сообщения – дать доступные для краеведения и специальных геолого-геохимических обобщений современные сведения по химическому и микрокомпонентному составу термальных источников Хэнтэй-Даурского свода, представляющего собой, в отличие от БРЗ, коллизионную структуру. Азотные термы в силу их приуроченности к глубоким тектоническим разломам могут содержать информацию о сходстве и различиях этих структур с различным геодинамическим режимом.

Исследованные источники находятся на водосборах р. Кыра и ее левого притока р. Былыра, входящих в речную сеть верхнеамурского бассейна. Местоположение их приведено в табл. 1. Источники удалены друг от друга на 13–15 км (по прямой) и приурочены к пересечениям тектонических разломов, секущих роговообманково-биотитовые и лейкократовые среднеюрские граниты. Основная разгрузка на разведанном Былыринском источнике с утвержденными ГКЗ СССР запасами в количестве 330 м<sup>3</sup>/сут. идет через самоизливающую скважину (табл. 2, проба 9), другие источники представлены естественными выходами [10].

Таблица 1

Местоположение термальных источников в бассейне р. Кыра

Источник	Местоположение	Координаты		Абс. отметка, м
		с.ш.	в.д.	
Улурийский (верхние)	В верховье р. Кыра на левом склоне долины, в 3 км	50°08,776'	111°38,178'	1320
Улурийский (нижние)	выше устья р. Урла	50°08,692'	111°37,874'	1206
Кыринский	Долина р. Кыра в 3 км выше устья р. Одырей	50°01,710'	111°32,314'	1102
Былыринский	На правом склоне долины ручья Арашантуй	50°01,342'	111°43,527'	1172

На Улурийском источнике, известном также под названием «Двенадцать ключей», на период обследования (март 2010 г.) разгрузка терм была сосредоточена в шести выходах, по три в верхней и нижней группах (пробы соответственно 1–3 и 4–6), удаленных друг от друга на 300–400 м. Дебиты отдельных головок изменялись от менее 0,1 до 0,5 л/с, суммарный расход источника не превышал 1,3–1,5 л/с. Часть головок пересохла, со слов

постоянных посетителей, расход источника был меньше обычного. Выходы верхней группы с запахом сероводорода, в нижних выходах запах слабый. Вода наиболее высокотемпературного выхода (проба 2) используется для бальнеологических процедур. Для этого оборудована небольшая баня с одной ванной. Ванны принимаются без врачебного контроля. На источнике построено 8 деревянных домов, в зимний период постоянно занятых. Одновременно бывает 25–30 человек. Заезд осуществляется или через Былыринский источник по бездорожью (23 км), или по р. Кыра от с. Былыра, когда прекращается образование на реке наледей (начало марта). На источнике многочисленные благодарственные таблички, наиболее старые относятся к началу прошлого века.

Кыринский источник находится в 22 км ниже по реке от Улурийского, выходит в русле реки под левым берегом, в летний период затапливается. Над основным выходом (проба 7, табл. 2) с расходом 3–4 л/с построен сруб, который на лето разбирается. В 20–25 м ниже вдоль берега – второй площадной выход (проба 8) среди речных валунов. Температура воды в отдельных струях в нем от 10–12 до 29,0 °С. Ощущается запах сероводорода. Развиты обильные бактериальные образования, особенно в виде белых нитчатых форм. На валунах выбиты благодарности за излечение, наиболее старая датирована 1876 г.

На Былыринском источнике кроме основной скважины опробован естественный выход (проба 10) и также самоизливающаяся малодобитная скважина (проба 11) в 60–70 м выше по склону. Дебиты скважин на изливе около 1,0 и 0,1 л/с, источника – 0,3–0,4 л/с. Запах сероводорода не ощущается, в месте разгрузки и особенно в 200–250 м ниже по стоку – обильные зеленые цианобактериальные маты. На источнике до 2008 г. функционировала сезонная бальнеолечебница, в настоящее время в связи со сменой собственника законсервирована, территория охраняется. Ближайший населенный пункт пос. Надежный (несколько жилых домов) находится в 12 км, от трассы на с. Кыру до источника 64 км. Проезд доступен круглогодично, хотя в дождливую погоду затруднен.

Данные по химическому и микроэлементному составу (табл. 2) получены в сертифицированной лаборатории Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (аналитики С. В. Борзенко, Т. Г. Смирнова, Т. Е. Хвостова). Используются методы потенциометрического титрования ( $\text{CO}_3^{2-}$  и  $\text{HCO}_3^-$ ), турбидиметрии ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), колориметрии ( $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ), ионоселективной потенциометрии (pH, Eh, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>), атомной абсорбции в пламенном (основные катионы) и электротермическом (остальные металлы) вариантах. Пробы фильтровались через «синюю ленту». Анализы проб методом индуктивно-связанной плазмы (табл. 3) выполнены в Лимнологическом институте СО РАН (г. Иркутск, аналитик Е. Н. Воднева) на квадрупольном масс-спектрометре Agilent 7500. Пробы на точках профильтрованы через мембранные фильтры.

По химическому составу термы рассматриваемых источников являются исключительно гидрокарбонатными натриевыми, доля сульфатного иона в них не превышает 19,2 %-экв. Поскольку гидрокарбонатный состав терм связывается с верхней гидрохимической зоной, он указывает на относительно небольшие глубины их формирования, что подтверждается и невысокими температурами [8]. Максимальные их значения падают с повышением абсолютных отметок выходов, что, однако, обусловлено не разной глубиной циркуляции терм, а охлаждающим влиянием вмещающих пород в верхней части геологического разреза, в том числе многолетней мерзлотой. Показательны в этом отношении температуры по Улурийскому источнику, падение которых до характерных для вод зоны гипергенеза происходит при относительно незначительном снижении концентрации кремнекислоты и фтора, существенно превышающей их значения для вод неглубокого формирования.



Таблица 2

Физико-химические характеристики термальных источников  
(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>-H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> – мг/л, Al–Ag – мкг/л. \*M – сумма ионов)

Показатель	Номера проб										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T, °C	21,50	28,20	24,30	12,20	10,10	4,40	43,50	29,00	44,30	39,00	21,30
Eh, mv	-198	-198	-166	-174	-180	-164	-236	-117	-39	-48	-37
pH	9,82	9,76	9,63	10,00	9,76	9,84	9,54	9,44	9,12	9,22	9,42
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	25,50	22,50	22,50	22,50	22,50	22,50	18,00	15,00	12,00	12,00	12,00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	88,50	64,10	76,30	67,10	67,10	58,00	91,50	91,50	91,50	85,40	82,40
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	27,10	23,20	24,50	18,10	27,90	31,60	28,90	26,50	16,70	12,10	12,70
Cl <sup>-</sup>	14,20	13,60	13,80	13,00	13,20	13,60	14,90	13,80	10,40	9,80	9,50
F <sup>-</sup>	13,76	13,76	13,80	13,14	12,55	13,10	9,97	9,52	10,44	9,52	9,97
Ca <sup>2+</sup>	0,60	0,62	0,58	0,83	0,93	1,09	0,67	0,74	0,74	0,67	0,64
Mg <sup>2+</sup>	0,17	0,01	<0,01	0,26	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
Na <sup>+</sup>	89,80	80,90	81,90	72,20	75,50	73,90	81,10	76,90	69,80	67,60	67,10
K <sup>+</sup>	1,64	1,65	1,58	1,42	1,11	1,08	1,77	1,53	1,41	1,24	1,19
*M	263,10	220,40	235,00	208,50	220,90	214,9	246,90	235,50	213,00	198,30	195,50
H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	166,30	163,90	161,20	156,00	146,40	140,6	128,6	132,40	128,60	129,30	127,20
Al	45,90	38,30	41,50	25,50	33,20	34,60	38,10	44,20	27,00	39,30	34,90
Fe	16,70	17,50	7,20	13,30	15,30	13,90	18,20	25,40	23,50	16,70	11,90
Mn	2,32	4,48	0,76	0,84	0,87	1,28	1,57	1,24	1,62	1,69	1,03
Cr	0,68	<0,07	0,37	0,62	0,55	0,67	0,91	0,90	0,88	0,75	0,76
Cu	1,92	0,44	0,98	19,40	10,60	0,92	1,50	0,92	23,80	0,61	0,48
Pb	0,10	0,33	0,98	1,44	1,64	0,38	0,30	0,25	1,92	0,25	0,21
Zn	1,71	1,77	1,84	1,83	0,71	1,84	1,83	1,78	1,8	1,47	1,75
Ni	0,52	0,51	0,47	0,40	0,41	0,31	0,28	1,06	0,48	0,28	0,05
Co	<0,30	0,44	<0,30	0,26	<0,30	0,06	<0,3	<0,30	0,16	0,06	0,09
As	1,52	1,26	1,12	0,55	0,09	1,00	0,86	<0,52	0,06	<0,52	<0,52
Ag	0,07	0,05	0,07	0,17	0,15	0,10	0,08	0,10	1,15	0,10	0,12

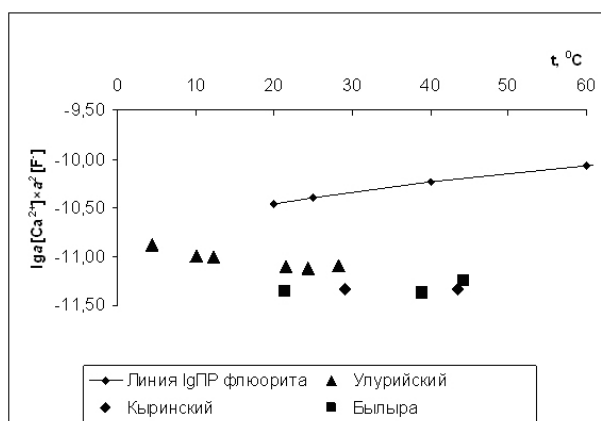
Таблица 3

## Содержание микроэлементов (мкг/л) в термах Кыринской группы по данным анализа ICP-MS

Элемент	Предельная обнаруживаемость	*Sr, %	Номера проб (как и в табл. 2)										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Li 7	0,14	4,2	267	283	278	307	246	251	242	213	357	367	341
B 11	0,315	6,8	173	176	213	200	206	213	470	463	298	299	257
Ge 74	0,0061	13,2	10,00	9,26	10,31	11,51	10,06	10,51	15,95	13,13	8,20	7,88	8,13
As 75	0,023	1,0	94,1	93,8	88,5	100,0	84,6	95,8	42,3	40,5	205,3	182,7	198,6
Br 79	1,02	2,6	37	54	55	77	80	75	70	81	78	72	67
Rb 85	0,010	2,9	20,08	20,77	23,07	15,39	14,29	13,06	25,56	20,18	19,51	19,13	17,90
Sr 88	0,08	2,5	26	22	23	18	17	22	70	68	34	36	35
Mo 95	0,025	1,4	19,0	19,6	19,2	20,5	19,5	19,3	15,0	14,1	30,5	32,4	29,0
Cd 111	0,005	7,3	0,128	0,447	0,078	0,149	0,068	0,069	0,384	0,062	0,062	0,077	0,079
Sb 121	0,013	5,6	18,5	20,0	23,0	19,1	19,8	19,9	6,9	5,7	4,6	4,5	3,2
Cs 133	0,0010	8,7	28,63	30,34	30,14	15,71	12,45	12,15	32,67	26,39	36,81	38,43	35,19
Ba 135	0,03	2,9	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,8	0,9	0,5	0,7	0,3
W 184	0,011	8,4	115	121	134	143	118	137	146	143	154	150	152
Th 232	0,0004	42,0	0,0087	0,0075	0,0033	0,0151	0,0021	0,0040	0,0024	0,0053	0,0020	0,0055	0,0044
U 238	0,0010	4,5	0,11	0,12	0,12	0,28	0,51	0,71	0,01	0,06	0,26	1,23	3,06

\*Стандартное отклонение.

Аномальный уровень концентрации фтора в термах, как и насыщение их по флюориту, было одним из аргументов эндогенной его природы [8 и др.]. Другие авторы, признавая источником фтора в термах вмещающие породы, считали, что аномальные концентрации его в азотных термах определяются высоким содержанием в породах [7 и др.]. По нашему мнению, обогащение азотных терм происходит при фоновом (кларковом) уровне фтора в породах, что установлено и по району развития рассматриваемых терм. По ранее выполненным исследованиям, концентрация фтора в грунтовых водах вмещающих термы гранитов не превышала 0,3 мг/л. На гранитах с превышающим кларковый уровень (0,08 %) содержанием (до 0,2–0,3 %), как установлено по другим районам, формируются воды с концентрацией фтора до 3–3,5 мг/л [2]. На обогащение терм фтором определяющее влияние оказывает замещение его группой  $\text{OH}^-$  в слюдах, как основных минералах-носителях F, а также температура вод [3]. Несмотря на высокую фтороносность, рассматриваемые термы все не насыщены по флюориту – произведения молярных концентраций фтора и кальция ниже произведения растворимости флюорита (рис. 1), в то время как около четверти терм БРЗ по флюориту пересыщены [4].



Данные анализов методом ICP-MS подтверждают повышенные концентрации типоморфных для терм микроэлементов (Li, B, Ge, Mo, W), а также показывают аномальный уровень содержания мышьяка и сурьмы (табл. 3). Последнее связано, возможно, с геохимической специализацией гранитов. Особенности их состава объясняется, по всей вероятности, и изотопный состав серы растворенных в термах сульфатов. По результатам выполненных в Аналитическом центре Дальневосточного геологического института ДВО РАН определений, по отношению к океаническому стандарту сульфатная сера Улурийского источника имела состав  $\delta^{34}\text{S}$  1,4 ‰, Кыринского – 10,2 ‰ и Былыринского – 5,1 ‰. Термы Баунтовской группы в БРЗ, к примеру, имели более тяжелый состав сульфатной серы – от 14,5 до 36,2 ‰ [6].

Таким образом, изученные источники Хэнтэй-Даурского сводового поднятия характеризуются исключительно карбонатно-гидрокарбонатным составом анионов, являются низкотемпературными, высокощелочными, обогащены кремнекислотой и фтором относительно подобных по температурным характеристикам источников Байкальской рифтовой зоны, но при этом не насыщены по флюориту. Отличаются они и более легким изотопным составом сульфатной серы, как и обогащенностью некоторыми микроэлементами, что, по всей вероятности, определяется не разным геодинамическим режимом территорий распространения терм, а геохимической спецификой вмещающих пород.

#### Список литературы

1. Голубев В. А. Тепловые и химические характеристики гидротермальных систем Байкальской рифтовой зоны // Сов. геология. 1982. № 10. С. 100–108.
2. Замана Л. В. Фторидные воды Забайкалья // Доклад АН СССР. 1990. Т. 315. № 5. С. 1230–1235.
3. Замана Л. В. Фтор в азотных термах Забайкалья // Геология и геофизика. 2000. Т. 41. № 11. С. 1575–1581.
4. Замана Л. В. Кальциевые минеральные равновесия азотных терм Байкальской рифтовой зоны // Геохимия. 2000. № 11. С. 1159–1164.
5. Замана Л. В., Аскарлов Ш. А. Фтор в азотных термах Баунтовской группы (Северное Забайкалье) // Вестник Бурятского гос. ун-та. 2010. Вып. 3. Химия, физика. С. 12–18.
6. Изотопы сульфидной и сульфатной серы в азотных термах Баунтовской группы (Забайкалье) / Л. В. Замана [и др.] // Доклад АН. 2010. Т. 435. № 3. С. 369–371.
7. Крайнов С. Р., Швец В. М. Основы геохимии подземных вод. М.: Недра, 1980. 285 с.
8. Ломоносов И. С. Геохимия и формирование современных гидротерм Байкальской рифтовой зоны. Новосибирск: Наука, 1974. 168 с.
9. Костяков Н. П., Шулика В. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Восточно-Забайкальская. Лист М-49-XVI. Объяснительная записка. М., 1981. 106 с.
10. Минерально-сырьевые ресурсы / В. С. Чечеткин [и др.] // Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья: история, современное состояние, проблемы, перспективы развития. К 300-летию основания Приказа рудокопных дел. Новосибирск: Наука, 1999. С. 147–225.

**Критерии выделения возрастных состояний *Euphorbia karoi* Freyn  
в Восточном Забайкалье<sup>1</sup>**

Впервые рассмотрены морфологические признаки возрастных состояний *Euphorbia karoi* Freyn в Восточном Забайкалье; в онтогенезе выделены следующие периоды: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный. Установлено, что возрастные состояния дифференцируются по следующим признакам: число репродуктивных побегов, количество вегетативных ветвей на репродуктивных побегах, степень развития сложного плейохазиального соцветия, степень развития подземной части растения.

**Ключевые слова:** *Euphorbia karoi*, Восточное Забайкалье, возрастные состояния.

S. S. Komissarova

**Criteria of distinguishing age conditions of *Euphorbia karoi* Freyn  
in the Eastern Zabaikalye**

For the first time morphological signs of age conditions of *Euphorbia karoi* Freyn in Eastern Zabaikalye were examined; the following periods in ontogenesis: latent, pregenerative, generative and postgenerative were distinguished. It is determined that age conditions differ according to the following signs: the number of vegetative branches on the reproductive suckers, the degree of the development of the composite pleiohasial inflorescence, the degree of the development of the underground part of the plant.

**Key words:** *Euphorbia karoi*, Eastern Zabaikalye, age conditions.

По данным К. С. Байкова, на территории Сибири произрастает 31 вид растений, относящихся к роду *Euphorbia* L. [1]. Из них в Восточном Забайкалье встречается шесть видов. В Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа включено два вида – *Euphorbia fischeriana* Steudel. и *E. dahurica* Peschkova [7].

Особый интерес среди видов рода *Euphorbia* Восточного Забайкалья представляет *E. karoi* Freyn. В 1896 г. Freyn описал данный вид по образцам, собранным в окрестностях г. Нерчинска, и долгое время это местонахождение считалось единственным. Вид считается эндемиком Забайкальского края, встречается в степях на каменистых россыпях и скалах [2].

Б. И. Дулепова по ритму развития считает *E. karoi* видом со средневесенним циклом цветения и летне-осенне-зимним покоем [3]. О. А. Попова относит его к группе ранневесеннецветущих видов, зацветающих в первой декаде мая [8].

В 2009–2010 гг. мы предприняли попытки поиска *E. karoi* на территории Восточного Забайкалья. Вид был найден нами в Даурии Аргунской (окрестности г. Нерчинска) и в Даурии Яблоновой (окрестности г. Чита – Титовская сопка; с. Ивановка – Читинский район) (рис. 1).

Проведенные исследования показали, что найденные экземпляры *E. karoi* отличались по ряду морфологических признаков: числу генеративных побегов, наличию вегетативных ветвей на стебле, степени развития сложного плейохазиального соцветия и степени развития корневой системы. Это указывает на то, что особи данного вида в сообществах находятся в разных возрастных состояниях.

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» за 2011 г.

В связи с этим целью нашего исследования было выявление признаков дифференциации и характеристики возрастных состояний особей *E. karoi*.

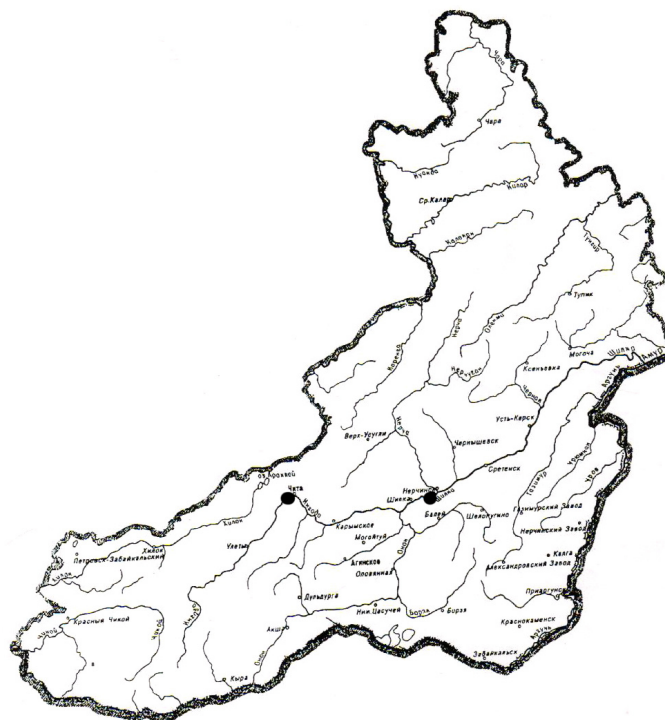


Рис. 1. Карта распространения *E. karoi* Freyn в Восточном Забайкалье:

• – местонахождения *E. karoi* на территории Восточного Забайкалья

**Материалы и методы.** Изучение и описание морфологии возрастных состояний *E. karoi* проводили в популяциях, обнаруженных в сообществах разнотравно-полукустарничковой степи на Титовской сопке в окрестностях г. Чита [6]. При разграничении возрастных состояний мы опирались на работы З. В. Тармаевой [10], О. В. Смирновой [9].

**Результаты и их обсуждение.** В онтогенезе *E. karoi* выделено четыре периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный.

**Латентный период.** По нашим наблюдениям, *E. karoi* размножается семенами. Период созревания плодов *E. karoi* начинается в первой декаде июня. Созревшие коробочки вскрываются или опадают на землю нераскрывшимися. Семена яйцевидной формы  $2,46 \pm 0,04$  мм длиной,  $1,66 \pm 0,03$  мм шириной, гладкие, сероватые, реже коричневатые, с небольшой карункулой. Для *E. karoi* характерно явление пустосемянности. По нашим наблюдениям, из цветков, раскрывающихся первыми в плейохазии, образуются полноценные семена, а из цветков, раскрывающихся позднее, чаще всего развиваются пустые семена. Зрелые семена *E. karoi*, как и других видов рода *Euphorbia*, скорее всего, разносятся муравьями [5]. По всей вероятности, семена *E. karoi* обладают периодом покоя.

**Прегенеративный период.** В исследуемых популяциях проростков *E. karoi* мы не обнаружили. Однако мы можем предположить, что за один вегетационный сезон всходы *E. karoi* проходят путь развития от проростка до ювенильного состояния. Скорее всего, это связано с условиями резкоконтинентального климата, в которых произрастает данный вид. За летний период у растения успевает сформироваться так называемый резид – «базальный многолетний участок монокарпического побега многолетнего травянистого растения», несущий почки возобновления и тонкие придаточные корни [4]. Из почки, находящейся ближе к поверхности почвы, на следующий год развивается новый вегетативный побег, а почки, расположенные ниже, являются спящими. Резид является своеобразным связующим звеном между главным корнем, находящимся глубоко в почве, и надземной частью растения (рис. 2).

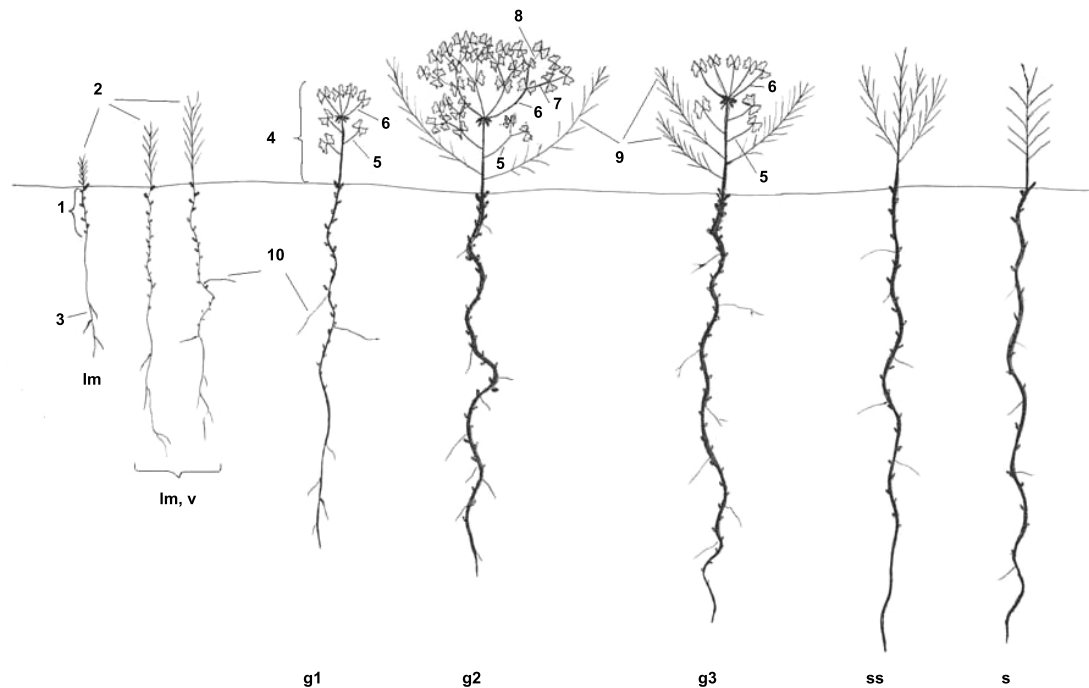


Рис. 2. Возрастные состояния *E. karoii* Freyn:

1 – резид с почками возобновления; 2 – надземные вегетативные побеги; 3 – главный корень;  
4 – надземный репродуктивный побег; 5 – боковые лучи; 6 – лучи первого порядка; 7 – лучи второго порядка;  
8 – лучи третьего порядка; 9 – боковые вегетативные ветви; 10 – придаточные корни

Выделение имматурного (im) и виргинильного (v) состояний у данного вида в естественных условиях вызывает затруднение, поскольку все особи этого возраста внешне похожи и могут отличаться лишь по высоте надземной части.

Кроме того, степень развития надземной части может быть различной в зависимости от климатических условий среды в разные годы, что также усложняет разграничение указанных возрастных состояний. Все растения, относящиеся к этим двум возрастным состояниям, несут только один неветвящийся густооблиственный вегетативный побег. Листья тонкие, длиной  $1,90 \pm 0,21$  см, шириной  $0,14 \pm 0,02$  см. Резид сформирован полностью, тонкий, с диаметром  $1,04 \pm 0,11$  мм.

Растения **генеративного периода** характеризуются наличием репродуктивных побегов и более мощным развитием подземной части.

**Молодые генеративные растения (g1)** имеют один генеративный побег, оканчивающийся простым соцветием – циатием, состоящим чаще всего из пяти лучей. Под соцветием могут находиться несколько боковых лучей (рис. 2). Вегетативные побеги у этой возрастной группы растений отсутствуют. Значительного утолщения подземной части по сравнению с растениями прегенеративного периода не происходит.

**Средневозрастные генеративные растения (g2)** могут иметь один-два репродуктивных побега, развивающихся из разных почек резиды. Каждый побег оканчивается сложным плейохазиальным соцветием, состоящим из лучей первого, второго, третьего порядков. Под соцветием находятся боковые лучи, которые в свою очередь могут образовывать лучи второго порядка. На репродуктивных побегах под боковыми лучами могут развиваться вегетативные ветви, причем с увеличением возраста растения число и степень развития вегетативных побегов увеличивается. Подземная часть этих растений по сравнению с молодыми генеративными растениями становится более мощной и достигает  $2,31 \pm 0,11$  мм в диаметре.

**Старые генеративные растения (g3)** имеют один генеративный и один-два вегетативных побега, причем все они развиваются из разных почек резиды. Кроме того, каждый из этих побегов может иметь боковые вегетативные ветви. У генеративного побега по мере

старения происходит редукция плейохазиального соцветия до лучей первого порядка (циатий). Под соцветием также имеются боковые лучи. Существенного утолщения подземной части растений этого возрастного состояния не происходит.

**Постгенеративный период** характеризуется полным отсутствием репродуктивных побегов. У *субсенильных* (ss) особей из ближайшей к поверхности почвы почки развивается один вегетативный побег, который может ветвиться. У *сенильных* (s) растений ветвления не наблюдается, и надземная часть состоит из одного вегетативного побега с довольно крупными листьями длиной  $3,14 \pm 0,08$  см и шириной  $0,25 \pm 0,02$  см. Подземная часть этих растений по толщине сходна с растениями старого генеративного возраста, однако в этом состоянии может наблюдаться разрушение верхней части ризида, связанное со старением растения.

Таким образом, *E. karoï* по жизненной форме можно охарактеризовать как стержнекорневой травянистый поликарпик. В онтогенезе *E. karoï* выделяется четыре периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный. Каждое возрастное состояние выделяется на основании следующих морфологических признаков: число репродуктивных побегов, количество вегетативных ветвей на репродуктивных побегах, степень развития сложного плейохазиального соцветия, степень развития подземной части растения.

По мере перехода особей *E. karoï* от виргинильного к средневозрастному генеративному состоянию происходит постепенное утолщение подземной части растения. В генеративном периоде при переходе от молодого генеративного состояния к средневозрастному происходит увеличение числа лучей в сложном плейохазиальном соцветии от первого до третьего порядков, а по мере старения растения число лучей плейохазиа снова уменьшается до первого порядка. Также с возрастом у растений на генеративных побегах появляются вегетативные ветви, причем их количество по мере старения растения увеличивается.

*Выражаю благодарность д-ру биол. наук К. С. Байкову за помощь в уточнении определения вида E. Karoï; д-ру биол. наук Е. В. Байковой за подробную консультацию по описанию возрастных состояний исследуемого вида. Также выражаю особую благодарность моему научному руководителю д-ру биол. наук, профессору О. А. Поповой за помощь в проведении исследований и канд. биол. наук, доценту М. В. Гилевой за ценные замечания при подготовке материалов.*

#### Список литературы

1. Байков К. С. Семейство *Euphorbiaceae* – Молочайные // Флора Сибири. *Geraniaceae – Cornaceae*. Новосибирск: Наука, Сиб. изд. фирма РАН, 1996. Т. 10. С. 38–58.
2. Байков К. С. Молочай Северной Азии. Новосибирск: Наука, 2007. 362 с.
3. Дулепова Б. И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. Чита: Читинский гос. пед. ин-т, 1993. 395 с.
4. Жмылев П. Ю. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь: учеб. пособие / П. Ю. Жмылев [и др.]. М.: Изд-во МГУ, 2002. С. 182–183.
5. Зарубин А. М. Молочай Фишера – *Euphorbia fischerana* Steud. // Биологические основы охраны редких и исчезающих растений Сибири: сб. науч. тр. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. С. 118.
6. Комиссарова С. С. *Euphorbia karoï* Freyn – редкий вид Восточного Забайкалья // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: материалы IV Междунар. науч. конф., посвящ. 125-летию Гербария им. П. Н. Крылова Томского гос. ун-та и 160-летию со дня рождения П. Н. Крылова (Томск, 1–3 ноября 2010 г.). Томск: Изд-во Томского ун-та, 2010. С. 251–253.
7. Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (растения). Чита: Стиль, 2002. 280 с.
8. Попова О. А. Биоразнообразии и особенности адаптогенеза раннецветущих растений Байкальской Сибири (Восточное Забайкалье). Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2005. С. 46.
9. Смирнова О. В. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. С. 14–44.
10. Тармаева З. В. Определение подземной биомассы молочая Фишера (*Euphorbia fischerana* Steud.) по морфологическим показателям надземных органов // Растительные ресурсы Забайкалья и их использование: сб. ст. Улан-Удэ: БФ СО АН СССР, 1987. С. 83–89.

УДК 581.52  
ББК Е5

Л. В. Копылова,  
Е. П. Якимова

### Особенности накопления металлов древесными растениями в условиях городской среды<sup>1</sup>

В работе впервые определено содержание некоторых тяжелых металлов в древесных растениях, произрастающих в различных районах Забайкальского края. Выявлена видоспецифичность в накоплении цинка, меди, марганца и железа. Полученные данные могут быть использованы в биоиндикации, экологическом мониторинге городской среды.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, древесные растения, концентрация.

L. V. Kopylova,  
E. P. Yakimova

### Peculiarities of Metals Accumulation by Woody Plants in Urban Environment

The content of some heavy metals in woody plants of different districts of Zabaikalsky Krai has been first determined. Species specificity in accumulating zinc, copper, manganese and iron has been revealed. The data obtained can be used in bioindication, ecological monitoring of urban environment.

**Key words:** heavy metals, woody plants, concentration.

Нарастающая интенсивность антропогенного воздействия на окружающую среду в современных городских условиях требует всестороннего изучения. Большое внимание привлекает проблема загрязнения биосферы тяжелыми металлами (ТМ), которые по опасности действия на живые организмы и объему выбросов прочно заняли одно из первых мест, наряду с отходами атомных электростанций и пестицидами. Поступая из различных источников, ТМ способны накапливаться в почвах и растениях. Большая часть элементов остается мобильной и включается в естественные биогеохимические циклы, но чрезмерное их накопление может оказаться причиной разрушения целостности природного комплекса. Древесные растения имеют большое значение в поглощении вредных веществ, поступающих с выбросами промышленных предприятий и автотранспорта, являются одним из механизмов стабилизации экологической обстановки в городах [8; 11; 14].

В Забайкальском крае проведены исследования по аккумуляции ТМ в почве, древесных и травянистых растениях в различных районах г. Читы. Результаты исследований показали, что растения обладают не одинаковой металлоаккумуляцией [2; 3].

Целью нашей работы явилось изучение содержания меди, цинка, марганца и железа в древесных растениях в условиях городской среды. Исследования проводились как в г. Чите, так и на территориях, прилегающих к Забайкальскому горно-обогатительному комбинату (ГОК) в п. Первомайский (Шилкинский район) и Новоорловскому ГОК в п. Новоорловский (Агинский район) Забайкальского края. Изучение содержания и распределения тяжелых металлов в растениях данных территорий имеет важное научно-практическое значение.

**Материалы и методы.** Для исследований было отобрано 120 растительных образцов (листья, собранные в июле 2009 г.) доминирующих древесных видов, широко применяющихся в озеленении городов: *Populus balsamifera* L., *Ulmus pumila* L., *Malus baccata*

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы» за 2011 г.



(L.) Borkh., *Caragana arborescens* Lam. [7; 9; 10; 13]. Для пространственного анализа содержания меди, цинка, марганца и железа были отобраны образцы растений по участкам: г. Чита, п. Первомайский, п. Новоорловский. Участок с отсутствием антропогенной нагрузки (фоновый) – с. Беклемишево (Читинский район, Забайкальский край). Отбор образцов и их подготовка к элементному анализу осуществлялись по общепринятым методикам [4]. Содержание ионов меди, цинка, марганца и железа определялось в мг/кг сухой массы, методом рентгенофлуоресцентного анализа, на рентгеновском спектрометре «S4 Pioneer» (Bruker AXS, Germany), в лаборатории рентгеновских методов анализа, института геохимии СО РАН, г. Иркутск.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты сравнения содержания ТМ в растительных образцах различных участков показывают неоднозначность в накоплении элементов.

Цинк, медь, марганец и железо относятся к числу биогенных элементов, которые необходимы для нормального функционирования и жизнедеятельности живых организмов, в том числе и растений, их недостаток или избыток приводит к различным отклонениям в развитии организма.

Основные функции цинка в растениях связаны с метаболизмом углеводов, протеинов и фосфатов, образованием ДНК и рибосом. Элемент играет важную роль в формировании генеративных органов и плодоношении. Высокие концентрации цинка в растениях представляют реальную опасность (нарушается синтез хлорофилла), его недостаток задерживает их рост [15].

Медь в растениях присутствует в составе многих ферментов, комплексных соединений, играет важную роль в процессах фотосинтеза, дыхания, влияет на проницаемость сосудов ксилемы, контролирует образование ДНК и РНК. Медь оказывает влияние на механизмы, определяющие устойчивость растений к заболеваниям. При высоких концентрациях элемента происходит повреждение тканей, нарушение процессов фотосинтеза, хлороз [1; 12].

Марганец принимает активное участие в обмене веществ, улучшает физиологические процессы, способствует ускорению процессов роста и развития растений. Участвует в окислительных процессах, в восстановлении нитратов в процессе фотосинтеза, а также в антагонизме между марганцем и другими элементами, в частности с железом. Марганец входит в состав ферментов, повышает их активность, необходим для осуществления фотосинтетических реакций, связанных с выделением кислорода. Избыток марганца, так же, как и его недостаток, неблагоприятно сказывается на растениях [1; 12; 15].

Железо играет ведущую роль среди всех содержащихся в растениях микроэлементов. Органические соединения, в состав которых входит железо, необходимы в биохимических процессах, происходящих при дыхании и фотосинтезе. Это объясняется очень высокой степенью выраженности их каталитических свойств. Неорганические соединения железа также способны катализировать многие биохимические реакции, а в соединении с органическими веществами каталитические свойства железа возрастают во много раз. Железу принадлежит особая функция – неперемное участие в биосинтезе хлорофилла. Поэтому любая причина, ограничивающая доступность железа для растений, приводит к тяжелым заболеваниям, в частности к хлорозу. Избыток железа действует на растение отравляюще. При его избытке также развивается хлороз [5].

Анализ полученных нами данных показывает, что максимальное содержание цинка наблюдается в образцах растений, произрастающих в п. Первомайский у *Populus balsamifera* –  $156,0 \pm 1,40$  мг/кг и *Malus baccata* –  $154,0 \pm 1,06$  мг/кг. Далее в порядке уменьшения концентрации цинка следуют *Populus balsamifera* –  $147,3 \pm 1,40$  мг/кг в г. Чите и  $117,3 \pm 1,09$  мг/кг в п. Новоорловский. Минимальная концентрация цинка наблюдается у *Caragana arborescens* –  $16,0 \pm 0,58$  мг/кг и у *Malus baccata* –  $16,0 \pm 0,58$  мг/кг в с. Беклемишево. Концентрация цинка на участках в п. Первомайский, п. Новоорловский, г. Чита превышает фоновую концентрацию от 1,5 до 10 раз (рис. 1, а). ПДК цинка – 300,0 мг/кг сухой массы не превышена ни в одном образце [6].

Наибольшее содержание меди наблюдается в растениях, произрастающих в п. Новоорловский, у *Caragana arborescens* –  $8,0 \pm 0,13$  мг/кг и у этого же вида в п. Первомайский –  $7,0 \pm 0,15$  мг/кг, у *Populus balsamifera* в п. Первомайский –  $6,7 \pm 0,13$  мг/кг, наименьшее содержание меди определено у *Ulmus pumila* –  $3,0 \pm 0,26$  мг/кг на фоновом участке в с. Беклемишево. На исследуемых участках концентрация меди у изучаемых видов *Populus balsamifera*, *Caragana arborescens*, *Ulmus pumila* выше фоновой в 1–1,5 раза, кроме *Malus baccata* – концентрация меди на всех участках практически равная (рис. 1, б). Ни на одной из изучаемых территорий не превышена ПДК меди – 20,0 мг/кг сухой массы [6].

Максимальное содержание марганца отмечается у *Populus balsamifera* –  $168,7 \pm 1,53$  мг/кг, произрастающего в п. Новоорловский, у этого же вида  $111,0 \pm 1,53$  мг/кг в п. Первомайский, у *Caragana arborescens* –  $109,5 \pm 1,06$  мг/кг в г. Чите. Минимальное содержание марганца у *Ulmus pumila* –  $24,7 \pm 1,04$  мг/кг в п. Первомайский. На фоновом участке концентрация марганца у *Ulmus pumila* –  $78,0 \pm 1,53$  мг/кг выше, чем на трех остальных исследуемых участках. Концентрация марганца превышает фоновую на участках в п. Первомайский, п. Новоорловский и г. Чите у *Populus balsamifera*, у *Caragana arborescens* и у *Malus baccata* в 1–3 раза (рис. 1, с). ПДК марганца для растений не установлена, известна фитотоксичная концентрация марганца для древесных растений – 500,0 мг/кг сухой массы [6], и она не превышена ни на одном из участков.

Средняя концентрация железа максимальна у *Malus baccata* –  $567,0 \pm 1,27$  мг/кг в п. Первомайский, далее в порядке уменьшения концентрации железа у *Populus balsamifera* –  $250,3 \pm 1,04$  мг/кг в п. Новоорловский, у *Caragana arborescens* –  $220,0 \pm 1,06$  мг/кг в г. Чите, у *Ulmus pumila* –  $119,5 \pm 1,06$  мг/кг в п. Новоорловский. У всех исследуемых видов за исключением *Ulmus pumila* фоновая концентрация железа меньше в 1,5–4 раза, чем на остальных исследуемых участках (рис. 1, d). У *Ulmus pumila* концентрация железа на фоновом участке –  $140,0 \pm 1,00$  мг/кг превышает таковые в п. Первомайский –  $127,7 \pm 1,23$  мг/кг и п. Новоорловский –  $119,5 \pm 1,06$  мг/кг. ПДК железа для растений не установлена, критической является концентрация 750,0 мг/кг сухой массы [6], в изучаемых видах она не превышена.

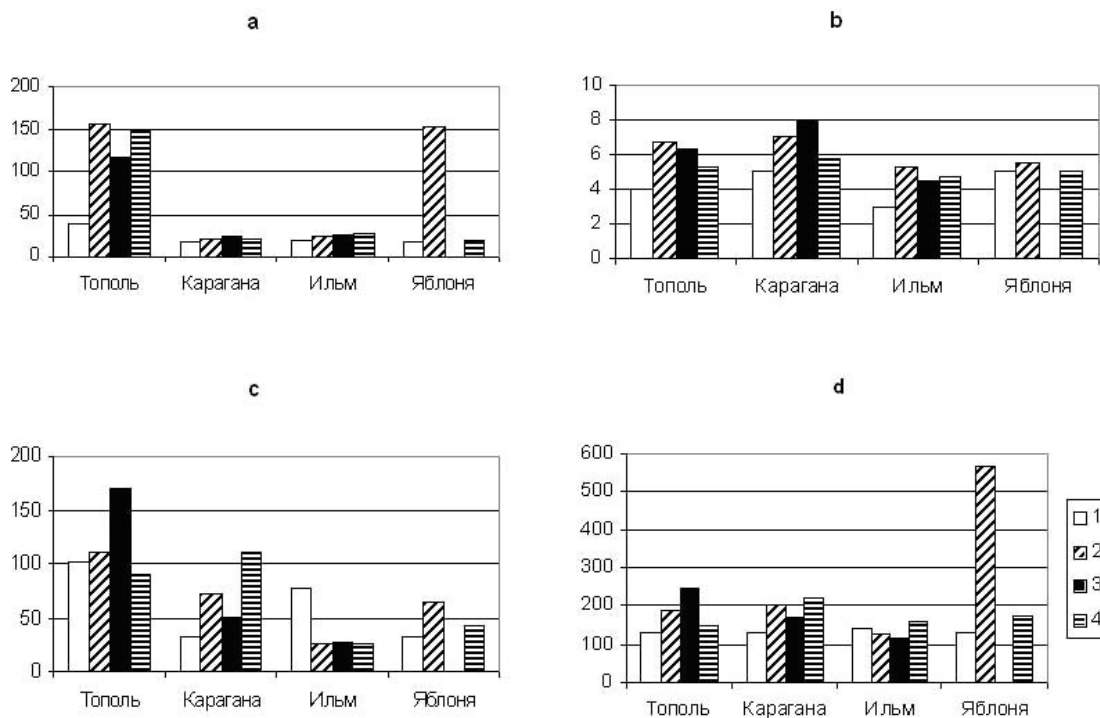


Рис. 1. Среднее содержание тяжелых металлов

в листьях древесных растений в условиях городской среды.

Примечание: содержание (мг/кг сухой массы): а – Zn; б – Cu; с – Mn; д – Fe

1 – с. Беклемишево (фоновый участок), 2 – п. Первомайский, 3 – п. Новоорловский, 4 – г. Чита

Высокие концентрации элементов в древесных растениях выявлены в п. Первомайский, п. Новоорловский и в г. Чите, что связано с повышенной антропогенной нагрузкой и значительным поступлением ТМ в окружающую среду с отходами производственной деятельности человека, с выхлопными газами автомобилей, с деятельностью ТЭЦ и ГРЭС, с бытовыми отходами и коммунальным хозяйством. Помимо вышеперечисленных городских источников загрязнения, в п. Первомайский и п. Новоорловский на окружающую среду воздействуют ГОКи.

Большое значение в поглощении ТМ имеет видовая принадлежность растений. Анализ полученных результатов выявил достоверные отличия при определении содержания элементов у 4 видов древесных растений (табл. 1). Наибольшая концентрация цинка содержится в листьях *Populus balsamifera*, наименьшая – *Caragana arborescens*. Максимальное содержание меди наблюдается в листьях у *Caragana arborescens*, затем у *Populus balsamifera*, минимальное у *Ulmus pumila*. Для *Populus balsamifera* характерно повышенное, по сравнению с другими видами, содержание марганца, а для *Malus baccata* – железа.

Таблица 1

**Видовые особенности распределения Zn, Cu, Mn и Fe в листьях древесных растений (средние данные за сезон в мг/кг сухой массы)**

	<i>Zn</i>	<i>Cu</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>
<i>Populus balsamifera</i>	140,2 ± 1,36	6,1 ± 0,12	123,2 ± 1,45	195,7 ± 0,93
<i>Caragana arborescens</i>	22,0 ± 0,81	6,9 ± 0,14	78,0 ± 1,18	197,2 ± 123
<i>Ulmus pumila</i>	25,9 ± 1,20	4,8 ± 0,82	25,8 ± 1,14	135,7 ± 118
<i>Malus baccata</i>	86,4 ± 0,83	5,3 ± 0,15	53,5 ± 1,13	370,2 ± 1,17

Таким образом, каждый элемент поглощается разными видами древесных растений с разной интенсивностью.

В городских условиях среды существует необходимость снижения уровня загрязнения. Одним из самых доступных и простых способов защиты биосферы от загрязнения являются зеленые насаждения. Растения улавливают часть загрязнения, предотвращая тем самым поступление загрязняющих веществ в опасных количествах. Необходимо создавать разнообразные насаждения рядом с объектами, представляющими опасность техногенных выбросов ТМ, поскольку поглощение элементов специфично для каждого вида. Результаты наших исследований могут быть использованы при подборе ассортимента видов растений в озеленении города.

Таким образом, аккумуляция цинка, меди, марганца и железа в древесных растениях г. Читы, п. Первомайский и п. Новоорловский отличается неоднородностью. Наиболее высокие концентрации ТМ выявлены у растений, произрастающих в п. Первомайский и п. Новоорловский, территории которых прилегают к ГОКам и занимают крайне невыгодную позицию по отношению к источникам загрязнения. Следует отметить, что накопление цинка, меди, марганца и железа не превышает пределы допустимых концентраций в листьях. Результаты наших исследований согласуются с ранее полученными данными [2; 3].

Поглощение элементов видоспецифично. По поглощению ТМ все исследуемые древесные растения имеют следующие особенности: максимальное содержание цинка и марганца наблюдается у *Populus balsamifera*, железа – *Malus baccata*. Концентрация меди в исследуемых видах различается незначительно, наибольшая отмечается у *Caragana arborescens*. *Ulmus pumila* накапливает медь, марганец и железо в наименьших количествах, вероятнее всего, это связано с защитными физиологическими и биохимическими механизмами накопления данных металлов.

Полученные данные могут быть использованы для проведения экологического мониторинга техногенных районов Забайкальского края.

Список литературы

1. Власюк П. А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. Киев: Наукова думка, 1969. 516 с.
2. Ефименко Е. А., Лескова О. А., Якимова Е. П. Роль растений в детоксикации тяжелых металлов в городской среде // Естественные и технические науки. М.: Спутник+, 2008. № 5. С. 59–63.
3. Ефименко Е. А., Лескова О. А., Якимова Е. П. Содержание ртути в растениях городской среды // Естественные и технические науки. М.: Спутник+, 2009. № 2. С. 126–130.
4. Зырина Н. Г., Малахова С. Г. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. М.: Гидрометеиздат, 1981. 109 с.
5. Ильин В. Б., Сысо А. И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 229 с.
6. Казанцев И. В. Экологическая оценка влияния железнодорожного транспорта на содержание тяжелых металлов в почвах и растениях полосы отвода: дис. ... канд. биол. наук. Самара, 2008, С. 83–91.
7. Красноборов И. М. *Ulmaceae* Ильмовые, вязовые // Флора Сибири. *Salicaceae – Amaranthaceae*. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1992. Т. 5. С. 72.
8. Кулагин А. А., Шагиева Ю. А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. М.: Наука, 2005. 190 с.
9. Курбатский В. И. *Caragana Lam.* Карагана // Флора Сибири. *Fabaceae (Leguminosae)*. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1994. Т. 9. С. 13–15.
10. Курбатский В. И. *Malus Miller* – Яблоня // Флора Сибири. *Rosaceae*. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. Т. 8. С. 25.
11. Убугунов В. Л., Кашин В. К. Тяжелые металлы в садово-огородных почвах и растениях г. Улан-Удэ. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. 128 с.
12. Физиология растительных организмов и роль металлов / [под ред. Н. М. Чернавской]. М.: Изд-во МГУ, 1988. 157 с.
13. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. С. 896.
14. Черненькова Т. В. Реакция растительности на промышленное загрязнение. М.: Наука, 2002. 191 с.
15. Школьник М. Я. Микроэлементы в жизни растений. Л.: Наука, 1974. 324 с.

УДК 597.0  
ББК Е693.32

*И. Е. Михеев*

**Таксономический состав ихтиофауны Забайкальского края  
на рубеже веков<sup>1</sup>**

Представлены материалы по ихтиофауне, полученные в ходе натурных исследований в период 1987–2010 гг. Таксономическое разнообразие приводится по четырем водосборным бассейнам: Байкальскому, Амурскому, Ленскому и бессточному Торейскому.

**Ключевые слова:** ихтиофауна, водосборный бассейн, таксон.

*I. E. Mikheev*

**Ichthyofauna Taxonomic Structure of Zabaikalsky Krai at the Turn of the Century**

Materials about ichthyofauna which have been collected in the field researches during 1987–2010 are presented. Ichthyofauna taxonomic variety of Lake Baikal, the Lena, the Amur and the Torey inland drainage basins has been presented.

**Key words:** ichthyofauna, basin, taxon.

Полный список рыбообразных и рыб типично пресноводных вод России включает 295 видов, относящихся к 13 отрядам, 34 семействам и 140 родам [1; 5].

Для водных объектов Забайкальского края рыбообразных и рыб отмечается 69 таксонов видового и подвидового рангов, относящихся к 2 классам, 7 отрядам, 15 семействам и 44 родам (табл.).

*Таблица*

**Таксономическое разнообразие ихтиофауны региона**

<i>Таксон</i>	<i>Водосборный бассейн</i>			
	<i>Байкальский</i>	<i>Амурский</i>	<i>Ленский</i>	<i>Бессточный</i>
<i>I</i>	2	3	4	5
ТИП Chordata – Хордовые ПОДТИП Vertebrata – Позвоночные КЛАСС II. Cephalaspidomorphi (Petromyzontes) – Миноги (Круглоротые) ОТРЯД I. Petromyzontiformes – Миногообразные Семейство 1. Petromyzontidae Bonaparte, 1832 – Миноговые Род 1. Lethenteron Creaser et Hubbs, 1922 – Тихоокеанские миноги				
1. Lethenteron reissneri (Dybowski, 1869) – дальневосточная ручьевая минога	–	+	–	–
2. Lethenteron kessleri (Anikin, 1905) – сибирская минога	–	–	+	–
ГРУППА Pisces – Рыбы КЛАСС II. Teleostomi (Actinopterygii, Osteichthyes) – Костные рыбы ОТРЯД II. Acipenseriformes – Осетрообразные Семейство 2. Acipenseridae Bonaparte, 1832 – Осетровые Род 2. Acipenser Linnaeus, 1758 – Осетры				

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 10-06-00060а.

**Естественные науки**

3. <i>Acipenser baerii stenorrhynchus</i> A. Nikolsky, 1896 – восточносибирский или длиннорылый осетр	–	–	+	–
4. <i>A. b. baicalensis</i> A. Nikolsky – байкальский осетр (Меньшиков, 1947; Holčík, 1989)	+	–	–	–
5. <i>A. schrenckii</i> Brandt, 1869 – амурский осетр	–	+	–	–
3. Род <i>Huso</i> Brandt, 1869 – Белуги				
6. <i>Huso dauricus</i> (Georgi, 1775) – калуга	–	+	–	–
ОТРЯД III. Salmoniformes – Лососеобразные ПОДОТРЯД Salmonoidae – Лососевидные Семейство 3. Salmonidae Rafinesque, 1815 – Лососевые Род 4. <i>Brachymystax</i> Günther, 1866 – Ленки				
7. <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773) – ленок	+	+	+	–
Род 5. <i>Hucho</i> Günther, 1866 – Таймени				
8. <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – обыкновенный таймень	+	+	+	–
Род 6. <i>Salvelinus</i> (Nilsson) Richardson, 1836 – гольцы				
9. <i>Salvelinus alpinus erythrinus</i> (Georgi, 1775) – даватчан	+	–	+	–
Семейство 4. Coregonidae Cope, 1872 – Сиговые Род 7. <i>Coregonus</i> Lacepede, 1804 – Сиги				
10. <i>C. Chadary</i> Dybowski, 1862 – сиг-хадары	–	+	–	–
11. <i>C. l. pidschian</i> (Gmelin, 1788) – сиг-пыжьян, сибирский сиг	+	–	+	–
12. <i>C. peled</i> (Gmelin, 1789) – пелядь, сырок	–	–	+н.	–
13. <i>C. tugun</i> (Pallas, 1814) – тугун	–	–	+	–
Род 8. <i>Prosopium</i> Milner, 1818 – Вальки				
14. <i>Prosopium cylindraceum</i> (Pallas, 1784) – обыкновенный валек	–	–	+	–
Семейство 5. Thymallidae Gill, 1884 – Хариусовые Род 9. <i>Thymallus</i> Linck, 1790 – Хариусы				
15. <i>Thymallus arcticus pallasi</i> Valenciennes, 1848 – восточносибирский хариус	+	–	+	–
16. <i>T. a. baicalensis</i> Dybowski, 1874 – байкальский хариус	+	–	–	–
17. <i>T. a. brevipinnis</i> Svetovidov, 1931 – белый байкальский хариус	+	–	–	–
18. <i>T. a. grubei</i> Dybowski, 1869 – амурский хариус	–	+	–	–
19. <i>T. tugarinae</i> sp. Nova Knizhin, Antonov, Safronov et Weiss, 2006 – нижеамурский хариус (хариус Тугариной)	–	+	–	–
ПОДОТРЯД Esocidae – Щуковидные Семейство 6. Esocidae Cuvier, 1816 – Щуковые Род 10. <i>Esox</i> Linnaeus, 1758 – Щуки				
20. <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 – обыкновенная щука	+	–	+	–
21. <i>E. reichertii</i> Dybowski, 1869 – амурская щука	–	+	–	–
ОТРЯД IV. Cypriniformes – Карпообразные Семейство 7. Cyprinidae Bonaparte, 1832 – Карповые Род 11. <i>Abbottina</i> Jordan et Fowler, 1903				
22. <i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky, 1855) – речная абботтина	–	+	–	–
Род 12. <i>Abramis</i> Cuvier, 1816 – Лещи				
23. <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) – лещ	+н.	–	+н.	–
Род 13. <i>Leuciscus</i> Cuvier (ex Klein), 1816 – Ельцы				
24. <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) – язь	+	–	+	–
25. <i>L. leuciscus baicalensis</i> Dybowski, 1874 – сибирский елец	+	–	+	–
26. <i>L. waleckii</i> (Dybowski, 1869) – амурский язь, чебак	–	+	–	+
Род 14. <i>Phoxinus</i> Rafinesque, 1820 – Гольяны				
27. <i>Phoxinus czekanowskii</i> Dybowski, 1869 – гольян Чекановского	+	+	+	–
28. <i>Ph. lagowskii</i> Dybowski, 1869 – гольян Лаговского, амурский гольян	+	+	+	+
29. <i>Ph. perenurus</i> (Pallas, 1814) – озерный гольян	+	+	+	–
30. <i>Ph. phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный гольян	+	+	+	–

<i>I</i>	2	3	4	5
Род 15. <i>Pseudaspius</i> Dybowski, 1869 – Амурские плоскоголовые жерехи				
31. <i>Pseudaspius leptocephalus</i> (Pallas, 1776) – амурский плоскоголовый, или красноперый, жерех; краснопер	–	+	–	–
Род 16. <i>Rutilus</i> Rafinesque, 1820 – Плотвы				
32. <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) – плотва	+	–	+	–
Род 17. <i>Hemiculter</i> Bleeker, 1859 – Востробрюшки				
33. <i>Hemiculter lucidus</i> (Dybowski, 1872) – уссурийская востробрюшка	–	+	–	–
34. <i>H. leucisculus</i> (Basilewsky, 1855) – корейская востробрюшка	–	+	–	–
Род 18. <i>Xenocypris</i> Günther, 1868 – Подусты-чернобрюшки				
35. <i>Xenocypris argentea</i> (Basilewsky, 1855) – желтопер, подуст-чернобрюшка	–	+	–	–
Род 19. <i>Opsariichthys</i> Bleeker, 1863 – Трегубки				
36. <i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> Berg, 1932 – амурская трегубка	–	+	–	–
Род 20. <i>Rhodeus</i> Agassiz, 1832 – Горчаки				
37. <i>Rhodeus sericeus sericeus</i> (Pallas, 1776) – амурский горчак	–	+	–	–
Род 21. <i>Gnathopogon</i> Bleeker, 1859 – Гнатопогоны				
38. <i>Gnathopogon strigatus</i> (Regan, 1908) – маньчжурский пескарь, чебаковидный пескарь	–	+	–	–
Род 22. <i>Gobio</i> Cuvier, 1816 – Пескари				
39. <i>Gobio gobio cynocephalus</i> Dybowski, 1869 – сибирский пескарь	–	+	–	–
40. <i>G. s. soldatovi</i> Berg, 1914 – пескарь Солдатова	–	+	–	–
41. <i>G. soldatovi tungussicus</i> Borisov, 1928 – Ленский пескарь Солдатова	–	+	+	–
Род 23. <i>Hemibarbus</i> Bleeker, 1859 – Кони				
42. <i>Hemibarbus labeo</i> (Pallas, 1776) – конь-губарь	–	+	–	–
Род 24. <i>Ladislavia</i> Dybowski, 1869 – Ладиславии				
43. <i>Ladislavia taczanowskii</i> Dybowski, 1869 – ладиславия, владиславия	–	+	–	–
Род 25. <i>Microphysogobio</i> Mori, 1934 – Носатые пескари				
44. <i>Microphysogobio tungtingensis amurensis</i> (Taranetz, 1937) – амурский носатый пескарь	–	+	–	–
Род 26. <i>Pseudorasbora</i> Bleeker, 1859 – Псевдорасборы, чебачки				
45. <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846) – амурский чебачок	–	+	–	–
Род 27. <i>Romanogobio</i> Bănărescu, 1961 – Румынские пескари				
46. <i>Romanogobio tenuicorpus</i> (Mori, 1934) – амурский белоперый пескарь	–	+	–	–
Род 28. <i>Sarcocheilichthys</i> Bleeker, 1859 – Пескари-лени				
47. <i>Sarcocheilichthys czerskii</i> (Berg, 1914) – пескарь-губач Черского	–	+	–	–
48. <i>S. soldatovi</i> (Berg, 1914) – пескарь-губач Солдатова	–	+	–	–
49. <i>S. sinensis</i> Bleeker, 1871 – пескарь-лень	–	+	–	–
Род 29. <i>Squalidus</i> Dybowski, 1872 – Сквалидусы				
50. <i>Squalidus chankaensis</i> Dybowski, 1872 – ханкинский пескарь	–	+	–	–
Род 30. <i>Carassius</i> Jarocki, 1822 – Караси				
51. <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	+	+	+	+
Род 31. <i>Cyprinus</i> Linnaeus, 1758 – Карпы				
52. <i>Cyprinus carpio haematopterus</i> Temminck et Schlegel, 1846 – амурский сазан (капп)	+н.	+	+н.	–
8. Семейство Balitoridae Swainson, 1839 – Балиторовые				
Род 32. <i>Barbatula</i> Linck, 1790 – Усатые гольцы, барбатули				
53. <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) - сибирский голец-усач	+	+	+	–
Род 33. <i>Lefua</i> Herzenstein, 1888 – Восьмиусые гольцы				
54. <i>Lefua costata</i> (Kessler, 1876) - восьмиусый голец, лефуа	–	+	–	+
Семейство 9. Cobitidae Swainson, 1839 – Вьюновые				
Род 34. <i>Cobitis</i> Linnaeus, 1758 – Щиповки				
55. <i>Cobitis melanoleuca</i> Nichols, 1925 – сибирская щиповка	+	+	+	+

**Естественные науки**

56. <i>C. choii</i> Kim et Son, 1984 – щиповка Чоя	–	+	–	–
57. <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842) – амурский вьюн	–	+	–	+
ОТРЯД V. Siluriformes Cuvier, 1816 – Сомообразные Семейство 10. Siluridae Cuvier, 1816 – Сомовые Род 35. <i>Parasilurus</i> Bleeker, 1862 – Дальневосточные сомы				
58. <i>Parasilurus asotus</i> (Linnaeus, 1758) – амурский сом	+н.	+	–	–
Семейство 11. Bagridae Regan, 1911 – Косатковые Род 36. <i>Leiocassis</i> Bleeker, 1858 – Косатки				
59. <i>Leiocassis herzensteini</i> (Berg, 1907) – косатка Герценштейна	–	+	–	–
60. <i>L. ussuriensis</i> (Dybowski, 1872) – косатка-плеть, уссурийская косатка	–	+	–	–
Род 37. <i>Pelteobagrus</i> Bleeker, 1862 – Косатки-скрипуны				
61. <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson, 1846) – (китайская) косатка-скрипун	–	+	–	–
Семейство 12. Lotidae Jordan et Evermann, 1898 – Налимовые Род 38. <i>Lota</i> Oken, 1817 – Налимы				
62. <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный налим	+	+	+	–
ОТРЯД VI. Perciformes Bleeker, 1859 – Окунеобразные ПОДОТРЯД Percoidae – Окуневидные Семейство 13. Percidae Cuvier, 1816 – Окуневые Род 39. <i>Gymnocephalus</i> Bloch, 1793 – Ерши				
63. <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный ерш	–	–	+	–
Род 40. <i>Perca</i> Linnaeus, 1758 – Пресноводные окуни				
64. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 – речной окунь	+	+н.	+	–
ПОДОТРЯД Gobioidae – Бычковидные Семейство 14. Eleotrididae Regan, 1911 – Головешковые Род 41. <i>Percottus</i> Dybowski, 1877 – Головешки				
65. <i>Percottus glenii</i> Dybowski, 1877 – головешка-ротан	+н.	+	–	–
ОТРЯД VII. Scorpaeniformes – Скорпенообразные ПОДОТРЯД Cottoidei – Рогатковидные Семейство 15. Cottidae Bonaparte, 1832 – Керчаковые, рогатковые Род 42. <i>Cottus</i> Linnaeus, 1758 – Подкаменщики				
66. <i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1836 – пестроногий подкаменщик	–	+	+	–
67. <i>C. sibiricus</i> Kessler, 1899 – сибирский подкаменщик	–	–	+	–
Род 43. <i>Leocottus</i> Taliev, 1955 – Песчаные широколобки				
68. <i>C. kesslerii arachlensis</i> (Tarchova, 1962) – арахлейская песчаная широколобка	+	–	–	–
Род 44. <i>Mesocottus</i> Gratzianow, 1907 – Подкаменщики-широколобки				
69. <i>Mesocottus haitej</i> (Dybowski, 1869) – амурская широколобка	–	+	–	–
Итого:				
отрядов	6	7	6	1
семейств	13	15	12	3
родов	20	38	22	5
видов и подвидов	23	50	29	6

*Примечание:* «-» – вид отсутствует; «+» – вид присутствует; «+н.» – вид натурализовавшийся, акклиматизировавшийся.

В работе «Экозоогеографическое районирование...» [3] в бассейнах р. Шилка и Аргунь упоминаются следующие виды: уссурийская востробрюшка (*Hemiculter varpachovskii* Nikolsky, 1903), верхогляд (*Chanodichthys cf. erythropterus*), монгольский краснопер (*Chanodichthys cf. mongolicus*), уклей (*Culter cf. alburnus*), амурский колючий горчак (*Acanthorhodeus cf. asmussii*), озерный гольян (*Rhynchocypris percunurus jelskii* Dybowski, 1869). За время исследований эти виды, кроме озерного гольяна, в р. Шилка и Аргунь автором на территории России не найдены. Вероятнее всего, данные виды учитывались с территории



Китай из оз. Далайнор [3]. Таксономический статус *Hemiculter varpachovskii* и *Rhynchocypris percunurus jelskii* не вполне понятен. Позиция по таким научным названиям – синонимам изложена в специальных статьях [2; 4].

Многообразие физико-географических условий в трех природных зонах включают высокогорье с гольцовым поясом, горную тайгу с ледниково-моренными и лесотундровыми ландшафтами, лесостепь со средне- и низкогорными, лугово-таежными и остепенными районами, а также степь на высоких сухостепных и луговых равнинах с пустынно-степными элементами. Разнообразие ландшафтов обуславливает в водных экосистемах Забайкальского края многообразие экотонных зон с широкой гаммой видов ихтиофауны.

Известно, что ихтиофауна является наиболее подвижным элементом биоты. Ее эколого-фаунистические особенности в разных географических районах в значительной степени связаны с экологическими характеристиками водных объектов. Поэтому динамика состояния ихтиоценозов во многом аналогична изменениям водных экосистем, повторяя общие закономерности. Но вместе с тем имеются принципиальные отличия, связанные с присущими рыбам пространственной и временной подвижностью, качественно отличными от других животных свойствами. Поэтому нередко возникают ситуации, когда тот или иной вид исчезает еще до наступления полного разрушения среды обитания. И наоборот, появляется хотя бы временно и случайно, в условиях явно не пригодных для обитания, создавая при этом чисто статистический эффект своего присутствия в биологическом разнообразии ихтиоценозов. В связи с этим, при составлении полных списков видов, присутствующих на территории, весьма сложно подвести черту, поскольку существует реальная возможность открытия видов, ранее не отмеченных здесь. В первое десятилетие XXI в. с потеплением климата начала проследиваться тенденция обнаружения новых видов, ранее не присущих водным экосистемам региона.

#### Список литературы

1. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с. Т. 2. 251 с.
2. Мина М. В., Решетников Ю. С., Дгебуадзе Ю. Ю. Таксономические новшества проблемы пользователей // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. № 4. С. 553–557.
3. Насека А. М., Богуцкая Н. Г. Экозоогеографическое районирование континентальных водоемов северной Евразии на основании данных о составе сообществ рыб. Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию профессора Л. А. Кудерского): сб. науч. тр. / под общ. ред. Д. И. Иванова. Вып. 337. СПб.; М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2007. С. 211–242.
4. Решетников Ю. С. Лукин А. А. Современное состояние разнообразия сиговых рыб Онежского озера и проблемы определения их видовой принадлежности // Вопр. ихтиологии. 2006. Т. 46. № 6. С. 732–746.
5. Решетников Ю.С. Разнообразие рыб России. Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию профессора Л.А. Кудерского): сб. науч. тр. / под общ. ред. Д. И. Иванова. Вып. 337. СПб.; М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2007. С. 180–190.

**Развитие однолетника *Schizonepeta annua* (Pall.) Schischk.<sup>1</sup>**

Изучено 9 ценопопуляций *Schizonepeta annua* (Pall.) Schischk. в разных эколого-фитоценологических условиях обитания Алтая, Тувы и Монголии. Установлено, что при неблагоприятных по увлажнению годам развитие *S. annua* проходит по типу озимого однолетника (онтобиоморфа с симподиальным типом нарастания); в местообитаниях, при хорошей увлажненности в весенне-летний период по типу ярового однолетника с детерминированным ростом (онтобиоморфа с моноподиальным типом нарастания). Межпопуляционная изменчивость биометрических показателей *S. annua* колеблется в широких пределах и зависит от погодных условий конкретных местообитаний.

**Ключевые слова:** популяционная биология, экология растений, *Schizonepeta annua*, онтогенез.

Y. S. Otmakhov

**Development of an annual *Schizonepeta annua* (Pall.) Schischk.**

Nine coenopopulations of *Schizonepeta annua* (Pall.) Schischk. were studied in different ecological-phytocoenotic conditions of habitats of Altai, Tuva and Mongolia. It is stated that in unfavourably wet conditions the development of *S. annua* takes place as in the case of an annual plant (monopodial type); in dry conditions of habitats – as in the case of a biannual plant (sympodial type). Interpopulation variability of biometric indicators of *S. annua* changes greatly and depends on weather conditions of certain habitats.

**Key words:** population biology, plant ecology, *Schizonepeta annua*, ontogenesis.

Особое внимание к изучению биологии малолетних растений мотивируется рядом причин: малолетники – это наиболее эволюционно продвинутая пластичная жизненная форма, замыкающая редуцированные ряды жизненных форм в различных таксонах, и к тому же малолетники являются рекордсменами по темпам образования биомассы, способными перейти к репродукции практически в любой момент онтогенетического развития [8].

Объект исследования *Schizonepeta annua* (Pall.) Schischk. – эндемик Алтае-Саянской горной страны, ксеропетрофит [4]. Главный побег 9...40 см высотой, интенсивно ветвится в базальной части; листья черешковые, до 4...4,5 см длиной и 3 см шириной. Соцветие плотный колосовидный тирс, состоящий из супротивно расположенных двойных дихазиев длиной до 12 см длиной. Чашечка цветков 5...6 мм длиной, с косым зевом. Эремы темно-бурые, продолговатые, с округлой верхушкой и острым основанием, 1,5...1,6 мм длиной, 0,6...0,7 мм шириной. Цветет в июле-августе, плодоносит во второй декаде августа [6].

Растения *S. annua* применяют как отхаркивающее средство, при болезнях дыхательной системы (пневмония, плеврит), при болезнях органов пищеварения, при болезнях репродуктивной системы (лейкоррея, эндометрит), при раке желудка. В эксперименте эфирное масло *S. annua* проявляет антибактериальную и антимикотическую активность, служит источником для получения тимола [1].

Целью данной работы было определить влияние условий произрастания на развитие *S. annua*.

**Материалы и методы.** При описании онтогенеза использованы общепринятые методики [11; 13]. Сбор полевого материала производился в 2002–2004 гг. Растительные сообщества описаны по общепринятым геоботаническим методикам [10]. Названия так-

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 08-04-00329-а.

сонов приводятся в соответствии со сводкой С. К. Черепанова [14]. Межпопуляционную и внутривидовую изменчивость изучали по основным биометрическим показателям 25–30 особей средневозрастного онтогенетического состояния. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена с использованием параметрических критериев, оценки дескриптивных статистик и проверки нормальности распределения [2]. Уровни изменчивости биометрических признаков оценивали в соответствии с эмпирической шкалой, разработанной С. А. Мамаевым [7].

В разных эколого-фитоценологических условиях республик (Алтай, Тыва и Монголия) исследовано 9 ценопопуляций (ЦП). Общее проективное покрытие сообществ невысокое и составляет 15–35 %, проективное покрытие *S. annua* также невысокое (1–2 %). Практически все изученные сообщества подвержены выпасу. Ценопопуляции расположены на склонах преимущественно южной экспозиции. Несмотря на то, что климат Алтая, Тувы, Западной Монголии характеризуется как резко континентальный, районы, где была изучена *S. annua*, отличаются почвенно-климатическими условиями. Для ценопопуляций на Алтае и в Туве характерен сухой и холодный климат с малоснежной зимой, поздней и холодной весной и прохладным летом, глубокое залегание грунтовых вод и хорошая просачиваемость грунта, вследствие чего дождевая влага не задерживается в верхних слоях горизонта [4]. Одна ценопопуляция, собранная в Монголии, расположена также в благоприятных по увлажнению условиях.

**Результаты и их обсуждение.** Экологическая амплитуда по градиенту увлажнения определена на основе 90 геоботанических описаний лаборатории геоботаники и экологии ЦСБС СО РАН на экологической шкале И. А. Цаценкина [12]. Установлено, что экологические условия обитания *S. annua* по обеспеченности влагой относятся к среднестепному типу увлажнения (41,3...51,1 ступеней). Экологический оптимум вида, определяемый, как медиана экологической амплитуды, находится в градиенте разнотравно-дерновинно-злаковых степей (45,6 ступеней) В соответствии с классификацией А. Ю. Королюка [3] по градиенту увлажнения, изученные ценопопуляции относятся к трем группам:

– группа сухих полынно-дерновинно-злаковых степей (ступени 41–44)

ЦП 1. Республика Тыва, Овюрский район, окр. с. Саглы. Основу травостоя в злаково-разнотравной степи образуют *Stipa glareosa* P.A. Smirn., *Artemisia frigida* Willd.. В нижнем ярусе высотой 15–20 см растут *Potentilla acaulis* L., *Potentilla bifurca* L.

ЦП 2. Республика Алтай, Кош-Агачинский район, окр. с. Тобелер. Ценопопуляция исследована в средней части восточного склона в опустыненной злаково-разнотравной степи. Доминируют *Stipa krylovii* Roshev., *Agropyron cristatum* (L.) see Palisot, *Kochia prostrata* (L.) Schrad.

– группа разнотравно-дерновинно-злаковых степей (ступени 44–48)

ЦП 3. Республика Тыва, Барун-Хемчинский район, окр. п. Ак-Довурак. Доминирующими видами в злаково-разнотравной степи являются *Artemisia dracuncululus* L., *Dracocephalum fruticulosum* Stephan, *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

ЦП 4. Республика Монголия, Провинция Ховд, окр. п. Толбо. В опустыненной злаково-разнотравной степи доминируют *Stipa krylovii* Roshev., *Teloxys aristata* (L.) Moq., *Potentilla acaulis* L. Ценопопуляция расположена на плакорной поверхности, где происходит сохранение снежного покрова и как результат – сохранение значительного количества осадков.

ЦП 5. Республика Тыва, Могун-Тайгинский район, окр. п. Кызыл-Хая, дол. р. Шара-Харагай. Злаково-разнотравная степь характеризуется разреженным кустарниковым ярусом, образованным *Caragana pygmaea* (L.) DC. Доминирует *Stipa krylovii* Roshev., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Artemisia rutifolia* Stephan ex Spreng.

ЦП 6. Республика Тыва, Могун-Тайгинский район, окр. п. Кызыл-Хая, дол. р. Устю-Бийматы. Травостой злаково-разнотравной степи развит хорошо. В нем доминируют *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Stipa glareosa* P.A. Smirn., *Oxytropis tragacanthoides* Fisch.

ЦП 7 Республика Тыва, Улуг-Хемский район, окр. г. Шагонар. Ценопопуляция изучена в злаково-разнотравной степи. Травостой разрежен. Доминанты: *Stipa orientalis* Trin., *Artemisia rutifolia* Stephan ex Spreng.. У этой ценопопуляции значительное влияние на развитие растений оказывает близость Енисея. *S. annua* произрастает у подножья склона, где улучшению водного режима благоприятствуют весенние паводковые воды, накопление снега и близкое залегание грунтовых вод.

– группа богато разнотравно-дерновинно-злаковых степей (ступени 48–52)

ЦП 8. Республика Тыва, Тес-Хемский район окр. п. Холь-Оожу. Ценопопуляция изучена в разнотравной степи. Доминируют *Neopallasia pectinata* (Pall.) Poljakov, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Stipa orientalis* Trin.

ЦП 9. Республика Тыва, Могун-Тайгинский район, окр. п. Кызыл-Хая, дол. р. Алдыбы-Бийматы. Ценопопуляция изучена в злаково-разнотравной степи. Основной верхний ярус составляют *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Нижний ярус (10–15 см) формирует низкорослое разнотравье и ксерофильные полукустарнички: *Potentilla bifurca* L., *Stellaria dichotoma* L., *Thymus mongolicus* (Ronniger) Ronniger, *Oxytropis tragacanthoides* Fisch.

Сообщества, как правило, приурочены к опустыненным и каменистым вариантам настоящих степей. Вид растет на скалистых и щебнистых склонах гор, шлейфах, осыпях, по песчано-галечниковым берегам рек и днищам сайров. Встречается, как правило, на высоте 1000–2000 м над уровнем моря. По отношению к почвенному режиму предпочтение остается за богатыми почвами песчаного или глинистого гранулометрического состава (13,3...14,4 ступеней).

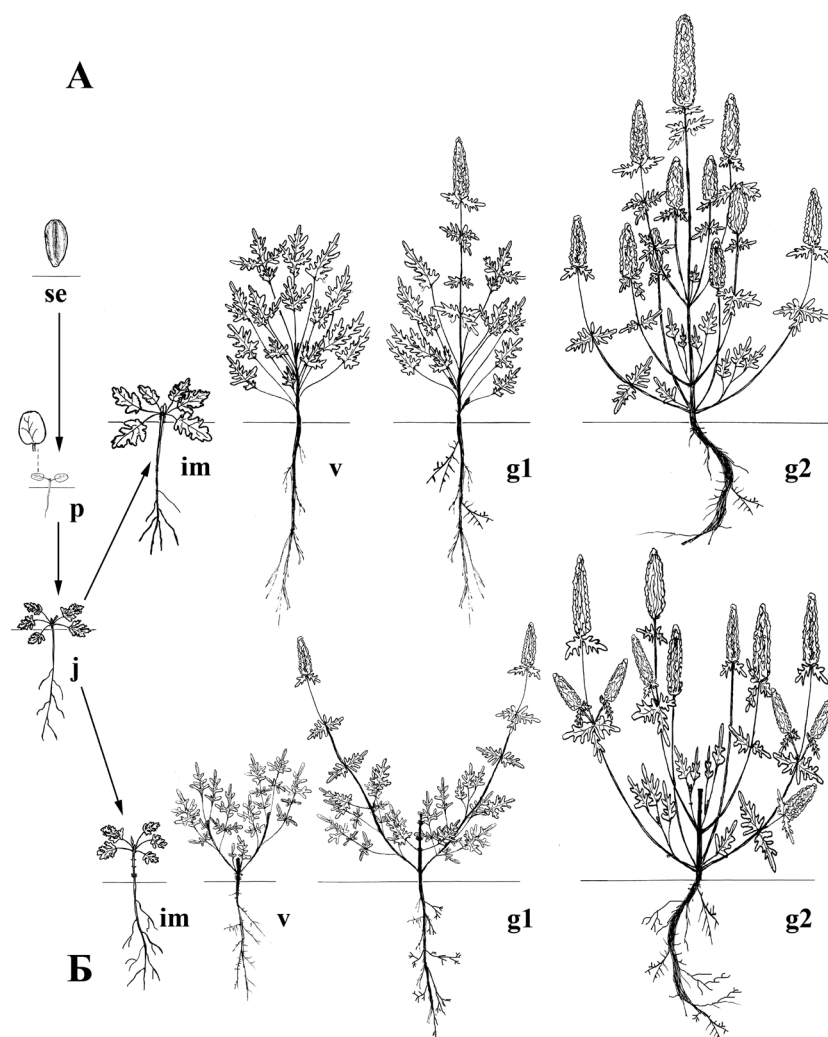
Развитие *S. annua* происходит по типу полурозеточных растений, для которых характерно образование розеточного побега в начале онтогенеза, а затем на генеративном побеге развиваются удлиненные междоузлия и листья, отличающиеся по форме от розеточных [8].

В ходе изучения онтогенеза у *S. annua* выделено 3 периода и 7 онтогенетических состояний. У особей *S. annua* онтогенез завершается в жизни одной особи при полном отсутствии вегетативного размножения, отсутствует также постгенеративный период, длительность существования семенной особи – 3...12 месяцев.

Плод (se) – ценобий, четырехкамерный, удлиненной цилиндрической формы, содержит 4 эрема. Эремы мелкие, 1 мм длиной, 0,4...0,5 мм шириной. Их форма продолговатая, с закругленной верхушкой и острым основанием; поверхность мелкобугорчатая, покрыта маслянистым налетом. Эрем имеет три продольно ярко выраженные грани, бока слегка ямчатые. Окраска черная. Прорастание надземное, наблюдается во второй половине лета. Масса 1000 семян 0,22...0,24 г. Энергия прорастания, определенная в лабораторных условиях, составляет 87–91 %. Лабораторная всхожесть 93–95 %. Полевая всхожесть 75–79 %. Ослизнание семян происходит через 20 мин. Прорастают семена на второй день.

Проростки (р) – однопобеговые растения с 2 семядольными листьями. Семядоли овальной формы, на коротких черешках, зеленые. Край листовой пластинки ровный. Растение густо опушено белыми железистыми волосками. Гипокотиль хорошо выражен, эпикотиль развит слабо. Главный корень до 2,5 см длиной. Длительность состояния от 7 до 20 дней.

Ювенильные особи (j) имеют один розеточный побег, несущий 3–4 пары листьев. Листья густо опушены с обеих сторон отстоящими белыми железистыми волосками. Главный корень длиной 5–8 см слабо ветвится до боковых корней первого порядка. Продолжительность состояния до двух месяцев.

Рис. Онтогенез *S. annua*:

А – с моноподиальным типом нарастания; Б – с симподиальным типом нарастания

При исследовании у *S. annua* выявлена морфологическая поливариантность онтогенеза. В настоящее время принято считать, что этот тип поливариантности обеспечивает компенсационные механизмы для самоподдержания популяций [13]. Так как в онтогенезе изменяется морфологическая структура особи, то М. Т. Мазуренко [5] предложила понятие «онтобиоморфа», под которым понимается биоморфа определенной стадии онтогенеза. В онтогенезе растения биоморфа видоизменяется, не нарушая целостности и индивидуальности организма.

Начиная с имматурного состояния, у однобогевых особей формируется 2 онтобиоморфы с разными типами побегов: верхнерозеточным или розеточным, несущими 3–6 пар длинночерешковых листьев, длина которых достигает 1,1...1,5 см, ширина 0,9...1,2 см. Длина междоузлий верхнерозеточного побега составляет 2...5 мм, число междоузлий 3...4. Верхнерозеточный побег к переходу в виргинильное состояние отмирает на уровне 2–3 метамеров, и моноподиальное нарастание особи сменяется на симподиальное. Побеги возобновления (5–10 шт.) развиваются из почек возобновления, расположенных пазухе отмерших листьев. Особи с розеточным побегом нарастают моноподиально. Дальнейшее развитие происходит следующим образом:

– по типу ярового однолетника с детерминированным ростом однолетника (рис. А), у которого за один вегетационный сезон проходят все стадии онтогенеза. До генеративного

состояния особи имеют один розеточный побег. В генеративном периоде из пазух листьев в зоне обогащения развиваются многочисленные побеги – параклады. Длительность существования семенной особи – 3 месяца;

– по типу озимого однолетника (рис. Б). У виргинильных особей верхушечная почка главного побега отмирает и моноподиальное нарастание сменяется на симподиальное. На второй год на уровне 2–3 метамеров отрастает большое число паракладий. Длительность существования семенной особи 12 месяцев [9].

Структурную основу вида составляют популяции, каждая из которых содержит в себе часть генофонда вида и характеризуется большей или меньшей внутрипопуляционной и межпопуляционной изменчивостью [7].

При изучении межпопуляционной изменчивости биометрических показателей средневозрастных генеративных особей *S. annua* установили следующее:

– в сухих полынно-дерновинно-злаковых степях (ЦП 1, 2) отмечена высокая плотность (10,7...51,8 особей/м<sup>2</sup>). Это происходит благодаря высокому количеству осадков, выпавших в предшествующий год. В этих условиях отмечены самые минимальные средние значения биометрических показателей. Так, средняя высота растений составляет 11,3 и 13,0 см соответственно (табл.). Уровень изменчивости биометрических показателей находится в пределах от среднего до очень высокого ( $C_v = 17,3\text{--}57,0\%$ ; где  $C_v$  – коэффициент вариации). Средний уровень изменчивости отмечен для длины корня ( $C_v = 17,3\%$ ), повышенный – для числа цимоидов в соцветии ( $C_v = 28,3\%$ ); высокий – для числа цветков в цимоидах ( $C_v = 30,4\%$ ); остальные биометрические показатели имеют очень высокий уровень изменчивости;

– в разнотравно-дерновинно-злаковых степях (ЦП 3–7) плотность составляет 1,8...4,7 особей/м<sup>2</sup>. Высокие средние значения биометрических показателей отмечены в ценопопуляции злаково-разнотравной степи Монголии (ЦП 4); так, средняя высота растений составляет 32,8 см, в этих же условиях развивается большее число паракладий – 39,6 шт. Также в благоприятных по увлажнению условиях в ЦП 7 развиваются максимальные численные и метрические показатели: высота растений до 48,7 см, число паракладий до 60 шт., длина соцветия до 19,5 см и др. (табл.). В этих популяциях (ЦП 4, 7) низкие популяционные показатели; так, плотность составляет 1,8...2,4 шт./м<sup>2</sup>. При засушливых условиях Тувы (ЦП 3, 5, 6) средняя высота растений небольшая и составляет 13,3 и 12,9 см соответственно, число паракладий 7,6 и 5,9 шт. И другие биометрические показатели так же указывают на низкие организменные признаки. Плотность составляет 3,8...4,7 особей/м<sup>2</sup>. Изменчивость биометрических показателей находится в пределах от повышенного до очень высокого уровня ( $C_v = 25,7\text{--}114,3\%$ ). Повышенным уровнем изменчивости обладает число цветков в цимоидах ( $C_v = 25,7\%$ ) и длина корня ( $C_v = 26,5\%$ ). Высокий уровень изменчивости отмечен у длины междоузлий ( $C_v = 32,0\%$ ). Остальные биометрические показатели имеют очень высокую изменчивость;

– в богато разнотравно-дерновинно-злаковых степях Тувы (ЦП 8, 9) плотность особей наиболее вариабельна; так, в ЦП 8 она составляет 1,7 особей/м<sup>2</sup>, а в ЦП 9–14,0 особей/м<sup>2</sup>; средняя высота растений составляет 17,6 и 15,0 см соответственно. Отмечено значительное число цветков в цимоидах (среднее 3,8 и 4,2 шт.) и число паракладий (среднее 13,4 и 12,6 шт.). Уровень изменчивости биометрических показателей находится в пределах от среднего до очень высокого ( $C_v = 18,4\text{--}45,8\%$ ). Средний уровень изменчивости отмечен для числа цимоидов в соцветии ( $C_v = 18,4\%$ ). Повышенным уровнем изменчивости обладают четыре биометрических показателя: высота генеративного побега ( $C_v = 22,1\%$ ), число цветков в цимоидах ( $C_v = 26,5\%$ ), длина корня ( $C_v = 23,1\%$ ), масса растения ( $C_v = 21,1\%$ ). Высокий уровень отмечен для длины междоузлия ( $C_v = 32,9\%$ ). Очень высокий уровень: у числа паракладий ( $C_v = 43,0\%$ ) и длины тирса ( $C_v = 45,8\%$ ).

Биометрические показатели средневозрастных генеративных особей *S. annua*

№ ЦП	Нг.п.	Лм.г.2↓	Нп.	Лс.	Нц.	Нцв.	Лк.	Мр.
1	$\frac{8,5-14,7}{11,3(0,72)}$	$\frac{0,9-1,8}{1,2(0,08)}$	$\frac{32,0-54,0}{39,6(2,36)}$	$\frac{0,9-2,1}{1,5(0,10)}$	$\frac{6,0-10,0}{7,6(0,47)}$	$\frac{3,0-6,0}{3,8(0,31)}$	$\frac{4,3-7,2}{5,2(0,29)}$	$\frac{10,2-32,3}{18,0(2,19)}$
2	$\frac{8,1-17,0}{13,0(0,84)}$	$\frac{1,0-2,0}{1,4(0,12)}$	$\frac{5,0-9,0}{6,5(0,38)}$	$\frac{3,0-5,0}{3,9(0,19)}$	$\frac{5,0-11,0}{8,1(0,54)}$	$\frac{3,0-5,0}{3,5(0,21)}$	$\frac{7,0-12,0}{9,6(0,57)}$	$\frac{2,1-4,8}{3,6(0,26)}$
3	$\frac{8,9-28,1}{16,3(2,11)}$	$\frac{0,9-1,7}{1,3(0,08)}$	$\frac{2,0-6,0}{3,8(0,34)}$	$\frac{1,2-2,3}{1,6(0,10)}$	$\frac{6,0-12,0}{9,1(0,59)}$	$\frac{3,0-6,0}{4,1(0,30)}$	$\frac{4,2-7,8}{5,6(0,38)}$	$\frac{2,0-3,9}{2,9(0,21)}$
4	$\frac{29,6-36,4}{32,8(0,66)}$	$\frac{2,6-3,8}{3,2(0,14)}$	$\frac{2,0-6,0}{3,1(0,39)}$	$\frac{7,2-12,3}{9,6(0,49)}$	$\frac{8,0-16,0}{10,5(0,90)}$	$\frac{4,0-8,0}{5,1(0,41)}$	$\frac{7,4-11,9}{9,9(0,49)}$	$\frac{1,8-3,8}{2,7(0,21)}$
5	$\frac{9,5-15,9}{13,3(0,65)}$	$\frac{1,3-2,8}{1,9(0,17)}$	$\frac{6,0-12,0}{7,6(0,55)}$	$\frac{2,8-4,8}{3,9(0,22)}$	$\frac{7,0-10,0}{7,8(0,31)}$	$\frac{3,0-7,0}{3,9(0,43)}$	$\frac{5,7-9,1}{7,3(0,33)}$	$\frac{2,1-4,7}{3,3(0,23)}$
6	$\frac{8,4-16,5}{12,9(0,89)}$	$\frac{1,6-3,1}{2,0(0,14)}$	$\frac{4,0-8,0}{5,9(0,46)}$	$\frac{2,5-5,1}{3,3(0,27)}$	$\frac{6,0-10,0}{7,8(0,42)}$	$\frac{3,0-6,0}{3,7(0,32)}$	$\frac{5,4-9,7}{7,4(0,33)}$	$\frac{2,5-4,1}{3,2(0,16)}$
7	$\frac{33,2-48,7}{42,8(1,40)}$	$\frac{1,8-3,0}{2,3(0,11)}$	$\frac{22,0-60,0}{37,2(4,15)}$	$\frac{10,6-19,5}{14,7(0,82)}$	$\frac{44,0-78,0}{61,0(3,60)}$	$\frac{3,0-6,0}{3,4(0,29)}$	$\frac{7,0-12,0}{9,6(0,57)}$	$\frac{5,5-32,2}{17,5(3,14)}$
8	$\frac{14,5-21,4}{17,6(0,59)}$	$\frac{1,3-3,4}{2,1(0,21)}$	$\frac{8,0-18,0}{13,4(1,07)}$	$\frac{3,6-5,4}{4,5(0,19)}$	$\frac{7,0-10,0}{8,5(0,29)}$	$\frac{3,0-5,0}{3,8(0,28)}$	$\frac{7,1-12,2}{9,6(0,56)}$	$\frac{7,1-31,1}{17,7(2,86)}$
9	$\frac{12,2-17,9}{15,0(0,63)}$	$\frac{1,3-3,2}{2,0(0,19)}$	$\frac{5,0-20,0}{12,6(1,48)}$	$\frac{2,5-5,6}{3,8(0,28)}$	$\frac{7,0-12,0}{8,4(0,51)}$	$\frac{3,0-6,0}{4,2(0,31)}$	$\frac{5,4-9,4}{7,5(0,35)}$	$\frac{5,5-32,2}{17,5(3,14)}$

Примечание: Нг.п. – высота генеративного побега, см; Лм.г.2↓ – длина междоузлия, см; Нп. – число паракладий, шт.; Лс. – длина соцветия (тирса), см; Нц. – число цимбидов в соцветии, шт.; Нцв. – число цветков в цимбидах, шт.; Лк. – длина корня, см; Мр. – масса растения, г; в числителе – минимум/максимум; в знаменателе – среднее значение (ошибка среднего значения).

Анализ полученных биометрических данных показывает, что показатели всех изученных признаков особей в богато разнотравно-дерновиннозлаковых степях (ЦП 8, 9) и в сообществах при хороших погодных условиях по увлажнению (ЦП 4, 7) достоверно больше ( $t > 4,36$  при  $t_{0,05} = 2,101$ ; где  $t$  – критерий Стьюдента), чем в сухих полынно- и разнотравно-дерновиннозлаковых степях (ЦП 1-3, 5, 6, 8). Таким образом, в более благоприятных условиях для роста (более влажный климат и близкое залегание грунтовых вод, периодичность распределения осадков) развиваются более крупные особи с большим числом паракладий в соцветии.

Таким образом, онтогенез *S. annua* завершается в жизни одной особи при полном отсутствии вегетативного размножения и проходит по двум типам: 1) по типу озимого однолетника (онтобиоморфа с симподиальным типом нарастания). Длительность существования семенной особи 12 месяцев; 2) по типу ярового однолетника с детерминированным ростом (онтобиоморфа с моноподиальным типом нарастания). Длительность существования семенной особи 3 месяца.

Экологическая амплитуда по градиенту увлажнения относится к среднестепному типу увлажнения (41,3...51,1 ступеней). Экологический оптимум *S. annua* по увлажнению находится в градиенте разнотравно-дерновинно-злаковых степей (45,6 ступеней). Межпопуляционная изменчивость биометрических показателей *S. annua* колеблется в широких пределах и в большей степени зависит от погодных условий конкретных местообитаний.

Список литературы

1. Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А. Л. Буданцев, Е. Е. Лесиовская. СПб.: СПХФА, 2001. С. 350–351.
2. Зайцев Г. Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
3. Королук А. Ю. Модель сопки – метод анализа структуры растительного покрова // Растительность России. СПб.: Бот. ин-т им. В. Л. Комарова РАН, 2008. № 13. С. 117–122.
4. Куминова А. В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: Наука, 1960. 450 с.
5. Мазуренко М. Т. Рододендроны Дальнего Востока, структура и морфогенез. М.: Наука, 1980. 232 с.
6. Малышев Л. И. Семейство Lamiaceae (Labiatae) – Яснотковые (Губоцветные). Род *Schizonepeta* (Benth) Briq. // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1997. Т. 11. С. 167–168.
7. Мамаев С. А. Закономерности внутривидовой изменчивости листовых древесных пород. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975. 140 с.
8. Марков М. В. Популяционная биология розеточных и полурозеточных малолетних растений. Казань: Казанский ун-т, 1990. 188 с.
9. Отмахов Ю. С. Онтогенез Схизонепеты однолетней *Schizonepeta annua* (Pall.) Schischk // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: материалы III Междунар. науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. П. Н. Крылова. Томск: Изд-во ТГУ, 2005. С. 145–146.
10. Полевая Геоботаника. М.; Л.: АН СССР, 1964. Т. 3. 531 с.
11. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. М.: Наука, 1975. № 2. С. 7–34.
12. Цаценкин И. А. Экологические шкалы для растений пастбищ и сенокосов горных и равнинных районов Средней Азии, Алтая и Урала. Душанбе: Дониш, 1967. 225 с.
13. Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
14. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.



УДК 931.1  
ББК 65.9(2)

*Н. В. Помазкова*

### Историко-географические особенности трансформации структуры природопользования Забайкалья в период до XX века<sup>1</sup>

Рассматриваются особенности природопользования в период от заселения территории людьми в эпоху палеолита до начала XX века. Проанализированы особенности влияния природных условий и социально-экономических отношений на структуру природопользования. Выделены основные этапы формирования структуры природопользования в этот период.

**Ключевые слова:** Забайкалье, виды природопользования, кочевое скотоводство, собирательство, присоединение к России, основные этапы.

*N. V. Pomazkova*

### Historical and Geographical Features of the Structure Formation of Natural Resources in Transbaikalia before the XX Century

The characteristics of natural resources in the period from the settlement of the territory by the people from the Paleolithic era till the early of the XX century are analyzed. The features of the influence of natural conditions and socio-economic relations on the structure of nature are discussed. The basic stages of formation of the nature using structure in this period are indicated.

**Key words:** Transbaikalia, types of nature using, nomadic herding, gathering, joining Russia, main stages.

Особенности исторического развития и становления отдельных видов природопользования косвенным образом определяют отраслевую и территориальную структуру современного природопользования. Поэтому исторический аспект является немаловажным в общей системе изучения хозяйствования в регионе.

На процессы становления видов, типов и культуры природопользования влияет ряд факторов: природных, экономических, социальных. Историко-географическим особенностям освоения Забайкалья посвящено достаточно много работ, особенно исторических [1; 6; 7]. Процессы освоения территории Забайкалья имеют много схожих черт с процессами, происходившими в целом в Сибири. Цель статьи: выявить историко-географические особенности и предпосылки трансформации отраслевой структуры природопользования в Забайкалье.

Имеющиеся археологические свидетельства (остатки каменных орудий, найденные на притоках р. Хилок и Чикой) свидетельствуют о присутствии людей (неандертальцев) на исследуемой территории около 200–150 тыс. л. н. [11]. Тем не менее, заселение Забайкалья людьми археологи датируют эпохой среднего палеолита (100–35 тыс. л. н.), происходило оно за счет охотничьих племен из Центральной, Юго-Восточной и Средней Азии [6; 7].

В суровых ландшафтно-климатических условиях процесс расселения был достаточно длительным: в это время климат был суше и холоднее современного на 10–15 °С, лето было значительно короче и прохладней. Большая часть поселений людей фиксируется в низкогорьях и предгорьях, в долинах рек (Ингоды, Чикоя, Онона, Шилки), т. к. уклад хозяйства был определен *охотой* на крупных млекопитающих (носорог, мамонт, олень, бизон, лошадь и др.) и связан с открытыми пространствами холодных степей (тундро-степей). На высоких террасах рек люди строят первые поселения, охотятся облавно-загонным способом, в том числе с применением огня, ловят рыбу гарпунами (древние «толбагинцы») [5; 7].

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке РФФИ 10-06-00060-а, проект «Инструменты оценки качества экономического роста природно-ресурсного региона в условиях климатических изменений».

Примерно 11–9 тыс. лет назад существенно смягчаются природные условия (уменьшается континентальность климата), происходит перестройка ландшафтов (возникает зонально-поясная дифференциация), вымирает мамонтовая фауна, а основными объектами охоты становятся разнородные млекопитающие тундровой, лесной и степной зон. В этот же период резко возрастает роль собирательства и рыболовства [5; 7]. В связи с этим, на протяжении мезолита (11–7 тыс. л.н.) и неолита (7–3 тыс. л.н.) происходит совершенствование орудий охоты и рыболовства (появляются лук, стрелы, разного рода ловушки, сети, крючки, морды). В лесостепных и степных районах в эпоху энеолита (III тыс. до н.э.) с началом освоения металла связывают возникновение примитивного земледелия (сенокосения, мотыжно-палочного земледелия) и скотоводства отгонного типа.

Постепенно происходит территориальная дифференциация природопользования по преобладающему типу хозяйствования населения в окружающем ландшафте на охотников-рыболовов (таежные территории), земледельцев (лесостепные территории и долины р. Ингоды, Мензы, Чикоя, Шилки) и скотоводов (преимущественно степные, в меньшей степени лесостепные территории), окончательно оформившаяся к эпохе ранней бронзы (II тыс. до н.э.). Общие черты этого разделения находят место и в настоящее время.

**Становление и расцвет кочевого скотоводства.** Во второй половине II тыс. до н.э. на территории всей Сибири наблюдается увеличение аридизации климата, что затрудняет ведение земледелия. В это время происходит трансформация кочевой организации жизнедеятельности населения в особый тип ведения хозяйства – кочевое скотоводство. На территории Забайкалья становление кочевого (номадного) скотоводства происходит в первой половине I тыс. до н.э. Постепенно происходит разделение кочевников в пространстве в соответствии с ландшафтной приуроченностью уклада хозяйства: приручение дикого оленя и возникновение оленеводства в северных (таежных и подгольцовых) районах (2 тыс. л. назад) и табунного коневодства, овцеводства южных (степных и лесостепных) частях Забайкалья (1–7 тыс. л. н.) [7].

В период с I тыс. до н.э. по X в. н.э. в Забайкалье наблюдается сосуществование и смена кочевых народов: плиточники, херексуры, хунны (юго-западное Забайкалье), шивэй (восточные районы Забайкалья, бассейн Амура), сяньби (Приаргунье), тюрки, уйгуры (западное Забайкалье, долина р. Хилок), кидании (южные районы Забайкалья). Находившиеся на разных стадиях общественных отношений, все они представляли собой преимущественно скотоводческие племена, которые разводили крупный и мелкий рогатый скот, лошадей, верблюдов, занимались собирательством, рыболовством, охотой и в меньшей степени земледелием.

Примерно с X в. н.э. степи и лесостепи Забайкалья заселяют кочевые скотоводческие монгольские племена, государство которых достигает расцвета в XIII – начале XIV вв. и угасает к концу XIV в.

Установлено, что с XV по XVII вв. на территории современного Забайкалья хозяйствовали племена конных тунгусов (эвенков) в лесостепи, западных и юго-западных районах Забайкалья; пеших и оленных тунгусов на севере; монголоязычных племен (дауров, хоринцев) в центральной части и на юге региона [2]. Оленеводство и скотоводство этих народов дополняется охотой, рыболовством, собирательством. Юго-восточная часть Забайкалья оставалась в составе Монгольского государства (Халхи). Монголоязычные народы традиционно занимаются кочевым скотоводством (разводят овец, коров, лошадей, верблюдов, коз), частично занимаются земледелием (выращивают сою и гречиху) [7; 8].

Таким образом, ведущим видом природопользования в течение длительного времени на территории Забайкалья было кочевое скотоводство, а охота, рыболовство и собирательство играют меньшую роль. Основные уклады ведения этих видов традиционного природопользования, а также кочевого и полукочевого образа жизни, в достаточно суровых климатических условиях, с ограниченным биологическим потенциалом восстановления и циклическим характером продуктивности природной среды закрепились в это время и сохранились вплоть до колонизации территории.

Присоединение Забайкалья к Российскому государству происходит около 400 лет назад, с севера – из Якутии и частично с запада – из Енисейского уезда. Первые русские появились здесь в 1638 г., придя из г. Енисейск по р. Витим. Русское население принесло с собой другой уклад жизни и другой тип хозяйствования, связанный с оседлостью проживания. В северной части Забайкалья были основаны Чаринское зимовье (1648) и Тунгирское зимовье (1650), они служили перевалочными пунктами для сборщиков ясака и купцов. Далее сеть острогов расширялась, появилось постоянно проживающее русское население (Иргенский – 1648 г., Нерчинский – 1654 г., Телембинский – 1658 г., Сретенский – 1689 г. остроги) [6]. Таким образом, продвижение русских шло в первую очередь в лесные и лесостепные районы, т. к. основным интересом являлась пушнина – важнейший из экспортных товаров России того времени. Политика российского управления присоединенными территориями подразумевала минимальное вмешательство во внутренние и религиозные дела коренного населения, осуществляя поддержку внутреннего самоуправления и обеспечение защиты от внешних врагов. Эти основные принципы управления (с некоторыми дополнениями) просуществовали до начала XX в.

После похода Е. П. Хабарова в 1649 г. и присоединения Приамурья к России Забайкалье стало связующим звеном продвижения русских на Дальний Восток. Вслед за первопроходцами появляется колонизационный поток переселенцев – преимущественно земледельцев. Именно в полосе русского продвижения на р. Амур, которая пролегла через лесостепные районы, началось сельскохозяйственное освоение, и была сосредоточена основная часть пришлого населения. Так как поставка продовольствия в Забайкалье обходилась дорого и занимала длительное время, для развития земледелия на присоединенных землях правительством были приняты меры по добровольному и принудительному заселению края крестьянами. Крестьянам правительство предоставляло землю для пользования на условии обработки государевой десятинной пашни (на 1 десятину государственной пашни давалось от 4 до 10 десятин собственной) [9].

В итоге, к концу XVII в. в системе природопользования сложился новый вид природопользования – пахотное земледелие, которым занималось пришлое русское население, преимущественно осваивавшее Читино-Ингодинскую и Нерчинскую котловины и долины крупных рек (Шилки, Ингоды, Чикоя), численность пришлого населения еще была не велика. Здесь установилась двупольная с перелогом система обработки земли. Сеяли рожь, ячмень, овес, просо, гречиху. Из овощных культур выращивали картофель, капусту, свеклу, морковь, репу, лук [8].

Эвенкийским населением, по-прежнему, осуществлялась охота, рыболовство, оленеводство, собирательство. Земли, на которых проживало коренное эвенкийское население, занимали в то время большую часть территории Забайкалья. Они оставались им в пользование, т. к. правительство было заинтересовано в получении ясака (пушнины) и стремилось сохранить охотничий характер природопользования среди коренного населения таежной зоны. Бурятское население проживало в центральных и юго-западных районах Забайкалья и занималось преимущественно скотоводством, охота и рыбная ловля играли подсобную роль [2; 6].

В 1676 г. были открыты месторождения серебра в Забайкалье, а с 1704 г. начал действовать Нерчинский сереброплавильный завод – единственный в то время в Российской империи, обеспечивающий металлом для производства серебряных монет казну государства. После непродолжительного роста производства из-за примитивного его оснащения началось снижение объемов продукции, а в 1863 г. выплавка серебра была остановлена. За время работы завода было выплавлено 480 тонн серебра [9].

Открытие месторождений россыпного золота вызвало новый всплеск в освоении территории, первое промышленное месторождение было открыто в 1832 г., в логу долины р. Курчетай. Вскоре были открыты россыпи на р. Кара (1833), р. Чикой (1834), Казаковский прииск (1838), на р. Шахтама (1848) и др. В дальнейшем «золотая лихорадка» охватыва-

ла все большие территории Забайкалья. С 1863 г. правительством было разрешено искать золото частным лицам. К 1870 г. золотоискатели открыли почти все известные ныне золотоносные районы и подавляющее большинство россыпей в них [4]. Добыча золота велась из открытых разрезов при помощи самых примитивных орудий труда, в основном ручным способом. Золотопромышленники, выработав наиболее богатые и доступные россыпи, забрасывали их и отыскивали новые [9].

С увеличением численности русского населения и возникновением горнодобывающей промышленности все большее значение и объемы стала приобретать заготовка леса. Таким образом, в этот период начали осваиваться таежные территории, ранее мало затронутые преобразовательной деятельностью человека.

Строительство Московско-Сибирского тракта в начале XIX в. оказало существенное влияние на развитие процесса освоения природных ресурсов, это нашло отражение в перегруппировке и дальнейшем расположении населенных пунктов вдоль линии тракта, который проходил преимущественно по долинам и котловинам лесостепных районов Забайкалья. Во второй половине XIX в. была существенно расширена сеть внутренних трактов в Забайкальской губернии. Существенное место в сфере занятости для жителей селений, примыкавших к тракту, стали занимать извоз и ремесла [1; 3].

Русские по-прежнему занимали ведущее место в земледельческом секторе экономики края, т. к. именно они заселяли наиболее пригодные для земледелия лесостепные районы и долины крупных рек. В хозяйстве русских было сосредоточено 83,5 % посевов, небольшое количество пашен имелось и у коренного населения [1]. Из промыслов русскими осуществлялись охота, рыболовство, добыча кедровых орехов, заготовка дров и строевого леса. Основные районы лесозаготовок были приурочены к сплавающим рекам.

Природопользование коренных народов Забайкалья претерпело изменения в районах наиболее тесного контакта с русским населением, основная же доля коренного населения занималась традиционными видами промыслов.

Каларские и тунгиро-олекминские эвенки занимались охотой, оленеводством, вели кочевой образ жизни. В летний период откочевывали со стадами оленей в высокие горы, в верховья рек; зимой – в долины, где дополнительно занимались пушным промыслом. Хозяйственный уклад тунгокоченских эвенков претерпел изменения под влиянием золотопромышленности, частично они стали заниматься обслуживанием промыслов – заготовкой сена и строительством (в летний период). Зимой преобладающим видом деятельности эвенков оставалась охота. Орудием охоты под влиянием русского населения стало огнестрельное оружие, также использовались силки, капканы, ямы. По переписи 1897 г. на территории современного Забайкалья проживало 2053 человека «ороченов», 852 человека «тунгусов» [10].

Процессы ассимиляции бурятского населения с русским шли более интенсивно по сравнению с эвенкийским, хотя основным занятием бурят продолжало оставаться скотоводство. В это время изменилась структура стада – по сравнению с прошлыми веками более существенное значение стало иметь разведение крупного рогатого скота. Местами скотоводство переходило от кочевого к стойбищному. Значительное распространение получила утужная система – удобрение лугов навозом и орошение сенокосов. Утуги располагались как возле зимних, так и возле летних стойбищ и были огорожены [8]. Русское население частично переняло опыт бурят по орошению земель и занималось орошением пашни в долинах рек.

Таким образом, в последний рассматриваемый период (XVII–XIX вв.) на территории Забайкалья под влиянием пришлого русского населения возникли новые для региона виды природопользования, такие как пахотное земледелие с целью выращивания зерновых, которое играло значительную роль в жизнеобеспечении русского и, в меньшей степени, бурятского населения, а так же горно-добывающее производство, лесозаготовительная деятельность, извоз и ремесла. Традиционные виды природопользования, такие как охота,

рыболовство, собирательство, кочевое скотоводство (оленоводство, коневодство, овцеводство) и их культура, сложившись под влиянием природно-климатических условий, существуют на данной территории порядка 4000 лет. Эти виды природопользования постоянно присутствуют в жизнеобеспечении населения, в том числе и русского, которое частично переняло культуру их ведения.

Коренные жители в основном сохранили свой бытовой уклад и язык, не происходило ломки устоявшихся традиций природопользования, не нарушались стереотипы поведения и мировоззрения. А так как местное население и русские переселенцы имели отличающиеся друг от друга хозяйственные уклады, они дополняли друг друга и были территориально разделены, оказывали различное воздействие на природные комплексы. Местом наиболее тесного контакта культур были лесостепные районы и долины крупных рек – Шилки, Ингоды, Чикоя.

#### Список литературы

1. Асалханов И. А. Социально-экономическое развитие юго-восточной Сибири во второй половине XIX в. Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1963. 494 с.
2. Атлас Забайкалья (Бурятская АССР и Читинская область). М.; Иркутск, 1967. 176 с.
3. Воробьев В. В. Формирование населения Восточной Сибири (географические особенности и проблемы). Новосибирск: Наука, 1975. 259 с.
4. Геологические исследования и горно-промышленный комплекс Забайкалья: история, современное состояние проблемы, перспективы развития. К 300-летию основания Приказа Рудокопных дел / Г. А. Юргенсон [и др.]. Новосибирск: Наука, Сиб. изд. фирма РАН, 1999. 574 с.
5. Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет: атлас-моногр. «Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии. Поздний плейстоцен – голоцен – элементы прогноза». Вып. II. Общая палеогеография / под ред. А. А. Величко. М.: ГЕОС, 2002. 232 с.
6. История Сибири с древнейших времен до наших дней. Л.: Наука, 1968. Т. I. 509 с.
7. Константинов А. В., Константинова Н. Н. Забайкалье: ступени истории (с древнейших времен до 1917 года). 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 272 с.
8. Мельник А. В. Динамика антропогенных ландшафтов Западного Забайкалья (историко-географический аспект). М.: Изд-во МИИГАиК, 1999. 342 с.
9. Недешев А. А. Забайкалье: экономика, ресурсы, достижения, проблемы. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1981. 160 с.
10. Традиционное природопользование эвенков: обоснование территорий в Читинской области / В. Ф. Задорожный [и др.]. Новосибирск: Наука, Сиб. изд. фирма РАН, 1995. 118 с.
11. История // Энциклопедия Забайкалья: Читинская область. Т. I: **Общий очерк**. Новосибирск: Наука, 2002. С. 133–174.

УДК 581.9 (571.55)  
ББК Е585

Л. И. Сараева,  
А. Ю. Королюк,  
Н. А. Дулепова

**Дополнения к флоре сосудистых растений биосферного  
заповедника «Даурский»**

Приведены сведения о находках 25 видов высших сосудистых растений для флоры биосферного заповедника «Даурский». Один вид (*Oxytropis microphylla*) впервые приводится для территории Восточного Забайкалья. Для трех видов, занесенных в Красные книги России, Читинской области и Агинского автономного округа (*Tripogon chinensis*, *Allium polyrhizum*, *Astragalus membranaceus*) и редкого для Забайкальского края вида (*Hackelia thymifolia*), выявлены новые местонахождения, 17 видов указаны впервые для территории заповедника, для трех указаны новые местонахождения в пределах заповедника.

**Ключевые слова:** находки растений, Восточное Забайкалье, заповедник «Даурский».

L. I. Saraeva,  
A. J. Korolyuk,  
N. A. Dulepova

**Additions to Flora of Vascular Plants of «Daursky»  
Biosphere Reserve**

New localities for 25 vascular plant species in the flora of «Daursky» Biosphere Reserve were found. One species (*Oxytropis microphylla*) is first recorded in the flora of Eastern Transbaikalia. New localities for three species listed in the Red Data Books of Russia, Chitinskaya oblast and Aginskyi autonomous region (*Tripogon chinensis*, *Allium polyrhizum*, *Astragalus membranaceus*) and sporadic species *Hackelia thymifolia* have been found. Seventeen species have been indicated for the first time for the reserve area, new habitats have been found for three of them.

**Key words:** new records of plants, Eastern Transbaikalia, «Daursky» Reserve.

Государственный природный биосферный заповедник «Даурский» расположен в пределах Ононского и Борзинского районов Забайкальского края и занимает площадь 62137 га. Он был создан в 1987 г. с целью сохранения и восстановления степных, лесостепных, лесных и водно-болотных экосистем Восточного Забайкалья. Территория заповедника имеет кластерную структуру и включает шесть участков: Ималкинский, Кулусутайский, Соловьевский, Торейский, Адун-Челонский и Лесостепной участок, находящийся на южной окраине «Цасучейского бора» [2]. Многообразие природных ландшафтов заповедной территории определяет высокое разнообразие растительных сообществ – от прибрежно-водных и солончаковых до сухостепных и лесных.

По материалам исследований 1994–2006 гг. был опубликован список высших сосудистых растений заповедника, насчитывающий 481 вид [7]. В ходе последующих работ нами были выявлены виды, дополняющие этот список, а также обнаружены новые местонахождения редких и нуждающихся в охране растений. Гербарные образцы находок хранятся в фондах Гербария ГПБЗ «Даурский» и Гербария им. М. Г. Попова ЦСБС СО РАН (NSK). Названия видов растений приводятся согласно книге С. К. Черепанова [9]. Для всех местонахождений определены географические координаты с использованием GPS.

**Новый вид для Восточного Забайкалья**  
***Oxytropis microphylla* (Pall.) DC. – Остролодочник мелколистный**

Эндемичный вид, ранее был известен в нескольких местонахождениях в Республике Бурятия и Иркутской области, указывался по берегам засоленных озер между р. Аргода и с. Хархушун, с. Озера, р. Тажеран, близ озера Холбо-Нур, Цаган-Тырма [6]. Нами обнаружен на юге Восточного Забайкалья, близ границы с Монголией, на Ималкинском участке заповедника – № 50.11497 E 115.12613 (Ононский район, восточное побережье оз. Булун-Цаган, песчано-дресвянистый пляж, 29.07.2009, Королук А. Ю).

**Новые местонахождения редких видов Забайкальского края**

***Allium polyrhizum* Turcz. ex Regel. – Лук многокорневой.** Пустынно-степной центрально-азиатский вид, встречающийся в Восточном Казахстане, Монголии и Маньчжурии [8]. Вид заходит на юг Забайкальского края, внесен в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа [4]. Ранее указывался для четырех участков – Ималкинского, Кулусутайского, Соловьевского и Адун-Челонского [7]. Нами обнаружен в новой для территории заповедника точке – № 50.16510 E 115.85884 (Ононский район, северная оконечность озера Зун-Торей, каменистая слабовыпуклая вершина сопки, 22.07.2009, Дулепова Н. А.).

***Astragalus membranaceus* (Fischer) Bunge. – Астрагал перепончатый.** Восточно-азиатский лесостепной вид, распространенный на Дальнем Востоке, в Монголии, в Северном Китае и на Корейском полуострове [1]. Вид внесен в Красную книгу Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа [4]. Нами обнаружен на территории Соловьевского участка заповедника – № 49.90919 E 115.59768 (Борзинский район, 4 км севернее с. Соловьевск, высохшая пойма р. Ульдза, 12.08.2009, Сараева Л. И.).

***Tripogon chinensis* (Franch.) Hack. – Трехбородник китайский.** Восточно-азиатский вид, в России встречается на северной границе ареала: юг Читинской области, Еврейская автономная область и Хабаровский край. Вид внесен в Красные книги – Российской Федерации, Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа [3; 4]. Нами обнаружено новое для заповедника местонахождение – № 50.47490 E 116.09505 (Борзинский район, горный массив Адун-Челон, привершинная часть южного выпуклого склона, 01.08.2009, Сараева Л. И.).

***Hackelia thymifolia* (DC.) I.M. Johnst. – Гакелия тимьянолистная.** Восточно-азиатско-южносибирский вид, для Восточного Забайкалья известен только в двух точках – пос. Нерчинский Завод и с. Аргунск [5]. Нами обнаружены новые местонахождения данного вида – на территории Ималкинского и Адун-Челонского участков заповедника – № 49.96733 E 115.37053 (Ононский район, юго-западное побережье оз. Барун-Торей, разнотравно-дерновиннозлаковая степь, 26.07.2009, Сараева Л. И.); № 50.47490 E 116.09505 (Борзинский район, гранитный горный массив Адун-Челон, окрестности горы Цаган-Обо, привершинная часть выпуклого южного склона, 01.08.2009, Сараева Л. И.).

**Новые и редкие виды для флоры заповедника**

***Achnatherum confusum* (Litv.) Tzvelev. – Чий смешиваемый.** Широко распространенный южно-сибирский ксеромезофитный вид. Ранее на территории заповедника не был отмечен – № 50.48415 E 116.09344 (Борзинский район, 8 км севернее с. Тасырхой, горный массив Адун-Челон, слабоволнистая средняя часть склона с выходом гранитных горных пород, 31.07.2009, Дулепова Н. А.).

***Alyssum lenense* Adams. – Бурачок ленский.** Евро-азиатский вид, ранее не отмечался для территории заповедника – № 50.47951 E 116.09508 (Борзинский район, 8 км севернее с. Тасырхой, горный массив Адун-Челон, привершинная выпуклая часть гряды, 31.07.2009, Королук А. Ю.); N 50.36213 E 115.29425, (Ононский район, 10 км севернее с. Красная Ималка, поляна в Цасучейском бору, 30.07.2009, Дулепова Н. А.).

*Artemisia freyniana* (Pamp.) Krasch. – **Полынь Фрейна**. Маньчжуро-даурский вид, встречающийся в остепненных лугах и степях, по опушкам лесов и каменистым склонам, редок, ранее не отмечен для заповедника. Нами встречен на Ималкинском участке заповедника – № 49.96712 E 115.36861 (Ононский район, западное побережье оз. Барун-Торей, приозерная равнина, 28.07.2009, Королюк А. Ю.).

*Artemisia macilenta* (Maxim.) Krasch. – **Полынь худощавая**. Маньчжуро-даурский вид, встречающийся по остепненным лугам и луговым степям. Ранее не приводился для территории заповедника. Обнаружен на Кулусутайском и Ималкинском участках заповедника – № 50.16553 E 115.85919 (Ононский район, северное побережье оз. Зун-Торей, верхняя выпуклая часть склона гряды, 23.07.2009, Королюк А. Ю.); № 49.95026 E 115.34625 (Ононский район, равнина между озерами Нижний Мукей и Барун-Торей, вершина гряды, 25.07.2009, Королюк А. Ю.).

*Artemisia messerschmidtiana* Bess. – **Полынь Мессершмидта**. Восточно-сибирский и монгольский вид. Редкий вид, ранее не отмечался для территории заповедника, встречен на двух участках – Кулусутайском и Ималкинском – № 50.16553 E 115.85919 (Ононский район, северное побережье оз. Зун-Торей, верхняя выпуклая часть гряды, 23.07.2009, Королюк А. Ю.); № 50.11519 E 115.12766 (Ононский район, восточное побережье оз. Булун-Цаган, 29.07.2009, Королюк А. Ю.).

*Artemisia mongolica* (Bess.) Fisch. ex Nakai – **Полынь монгольская**. Южно-сибирско-монгольский вид, встречающийся в степях, на солонцеватых лугах в долинах и на открытых склонах сопок. Не отмечался для заповедника, редок, встречен нами на Ималкинском участке – № 50.11779 E 115.12085 (Ононский район, прибрежный пояс восточного побережья оз. Булун-Цаган, 29.07.2009, Королюк А. Ю.).

*Asparagus gibbus* Bunge. – **Спаржа бугорчатая**. Степной маньчжуро-даурский вид. Для территории заповедника не приводился, отмечен для Ималкинского участка – № 49.96937 E 115.29772 (Ононский район, равнина между озерами Нижний Мукей и Барун-Торей, слабоогнутая каменистая привершинная часть борта озера, 27.07.2009, Дулепова Н. А.).

*Carex enervis* С.А. Меу. – **Осока безжилковая**. Широко распространенное в Южной Сибири растение сырых и болотистых, нередко солонцеватых лугов. Ранее на территории заповедника данный вид не собирался, встречен на Ималкинском участке – № 49.97004 E 115.29492 (Ононский район, восточный песчаный берег оз. Нижний Мукей, 27.07.2009, Королюк А. Ю.).

*Carex nanella* Ohwi – **Осока низенькая**. Вид с северо-восточно-азиатским ареалом, встречающийся в светлых лиственных лесах, реже в горных степях. Обнаружен впервые на Адун-Челонском участке заповедника – № 50.48261 E 116.09031 (Борзинский район, Адун-Челонский участок, юго-западная привершинная часть склона, 31.07.2009, Сараева Л. И.).

*Cerastium arvense* L. – **Ясколка луговая**. Широко распространенный голарктический вид, впервые отмеченный для территории заповедника – № 50.48233 E 116.09335 (Борзинский район, Адун-Челонский участок, пологий слабоогнутый склон в окрестностях горы Цаган-Обо, 01.08.2009, Королюк А. Ю.).

*Clausia aprica* (Stephan) Korn.-Tr. – **Клаусия солнцепечная**. Евразийский вид, ранее не отмеченный для территории заповедника, был собран на Адун-Челонском участке – № 50.48415 E 116.09344 (Борзинский район, 8 км севернее с. Тасырхой, горный массив Адун-Челон, средняя часть слабоогнутого склона, 31.07.2009, Дулепова Н. А.).

*Synoctonum purpureum* (Pall.) Pobed. – **Циноктонум пурпуровый**. Маньчжуро-даурский вид, редкий для флоры заповедника и ранее отмеченный только на Адун-Челонском участке [7]. Был нами собран на Ималкинском участке – № 49.96364 E 115.32154 (Ононский район, окрестности оз. Нижний Мукей, 27.07.2009, Сараева Л. И.).

*Elymus gmelinii* (Ledeb.) Tzvel. – **Пырейник Гмелина**. Северо-восточно-азиатский вид. Ранее отмечался для Кулусутайского участка и заказника «Цасучейский бор» [7]. Со-



бран на Адун-Челонском участке – № 50.48233 E 116.09335 (Борзинский район, 8 км севернее с. Тасырхой, горный массив Адун-Челон, пологий слабовогнутый склон, 2.08.2009, Королюк А. Ю.).

***Galatella dahurica* DC. – Солонечник даурский.** Вид с азиатским ареалом, встречающийся в разреженных лесах и луговых степях. Нами впервые обнаружен на Адун-Челонском участке – № 50.48142 E 116.09319 (Борзинский район, 8 км севернее с. Тасырхой, горный массив Адун-Челон, прямой, слабовыпуклый склон, 01.08.2009, Королюк А. Ю.).

***Galium ruthenicum* Willd. – Подмаренник русский.** Широко распространенный евроазиатский степной вид, впервые отмечен для двух участков заповедника – Ималкинского и Адун-Челонского – № 49.95692 E 115.33669 (Ононский район, равнина между озерами Нижний Мукей и Барун-Торей, равнинный участок, 25.07.2009, Королюк А. Ю.); № 50.47924 E 116.08908 (Борзинский район, 8 км севернее с. Тасырхой, горный массив Адун-Челон, пологий делювиальный шлейф гряды, 31.07.2009, Королюк А. Ю.).

***Gueldenstaedtia verna* (Georgi) Boriss. – Гюldenштедтия весенняя.** Северо-восточно-азиатский вид, произрастающий в степях и сосновых лесах. Ранее отмечен для Адун-Челонского участка заповедника и в заказнике «Цасучейский бор» [7]. Обнаружен на Ималкинском участке – № 49.97950 E 115.37002 (Ононский район, близ оз. Барун-Торей, чиевник, 28.07.2009, Сараева Л. И.).

***Oxytropis turczaninovi* Jurtzev – Остролодочник Турчанинова.** Восточно-сибирско-монгольский вид, встречающийся в каменистых и песчаных степях. Ранее не отмечался на территории заповедника. Обнаружен на Кулусутайском и Ималкинском участках – № 50.1411 E 115.71312 (Ононский район, северо-западное побережье оз. Зун-Торей, вершина древнего берегового вала, 22.07.2009, Королюк А. Ю.); № 49.97004 E 115.29492 (Ононский район, восточный берег оз. Нижний Мукей, 27.07.2009, Королюк А. Ю.).

***Potentilla nudicaulis* Willd. ex Schlecht. – Лапчатка голостебельная.** Евроазиатский степной вид, впервые собран на Кулусутайском и Адун-Челонском участках – № 50.16402 E 115.8855 (Ононский район, северное побережье оз. Зун-Торей, днище плоской пади, 23.07.2009, Королюк А. Ю.); № 50.48075 E 116.0893 (Борзинский район, 8 км севернее с. Тасырхой, горный массив Адун-Челон, делювиальный шлейф гранитоидной гряды, 31.07.2009, Королюк А. Ю.).

***Puccinellia macranthera* V.I. Krecz. – Бескильница крупнопыльниковая.** Южносибирско-монгольский вид, обычный для засоленных местообитаний. В заповеднике был отмечен на Кулусутайском и Соловьевском участках [7]. Нами обнаружен на Ималкинском и Торейском участках – № 49.96808 E 115.38663 (Ононский район, западное побережье оз. Барун-Торей, 28.07.2009, Королюк А. Ю.); № 50.11397 E 115.45299 (Ононский район, северо-западное побережье о. Александрия, 14.08.2009, Сараева Л. И.).

***Thalictrum petaloideum* L. – Василисник ложнолепестковый.** Восточно-азиатский вид, встречающийся на лугах и щебнистых степных склонах. Ранее для территории заповедника не отмечался. Обнаружен на Адун-Челонском участке – № 50.47243 E 116.09561 (Борзинский район, окрестности горы Цаган-Обо, подножье восточного склона, 01.08.2009, Сараева Л. И.).

#### Список литературы

1. Выдрина С. Н. Астрагал – *Astragalus* L. // Флора Сибири. Т. 9: *Fabaceae* (*Leguminosae*). Новосибирск, 1994. С. 20–74.
2. Горюнова С. В. Даурский биосферный заповедник: природные условия и история ботанических исследований / С. В. Горюнова [и др.] // Ботанические исследования в Даурском заповеднике. Вып. 4. Чита, 2007. С. 16–36.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
4. Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (растения). Чита, 2002. 280 с.
5. Овчинникова С. В. Гакелия – *Hackelia* Opiz // Флора Сибири. Т. 11: *Pyrolaceae* – *Lamiaceae* (*Labiatae*). Новосибирск, 1997. С. 142–143.

6. Положий А. В. Остролодочник – *Oxytropis* DC. // Флора Сибири. Т. 9: *Fabaceae (Leguminosae)*. Новосибирск, 1994. С. 74–150.
7. Сараева Л. И., Горюнова С. В. Сосудистые растения биосферного заповедника «Даурский» и заказника «Цасучейский бор» // Ботанические исследования в Даурском заповеднике. Вып. 4. Чита, 2007. С. 38–138.
8. Фризен Н. В. Лук – *Allium* L. // Флора Сибири. Т. 4. *Araceae – Orchidaceae*. Новосибирск, 1987. С. 55–96.
9. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 922 с.

УДК 550.47  
ББК Е 072.8

*Р. А. Филенко,  
Г. А. Юргенсон*

### **Первые данные о биогеохимии растений Каменско-Черновского пегматитового поля (Восточное Забайкалье)**

В статье рассматривается биогеохимия некоторых типичных растений горно-таежного ландшафта Каменско-Черновского пегматитового поля. Для него характерно наличие пегматитовых жил с редкометалльной минерализацией. В корах выветривания, рыхлых отложениях и почвах содержание ряда редких (Li, Ta, Nb) и редкоземельных химических элементов также повышенное. Установлено, что геохимическая специализация геологического субстрата в виде ассоциаций редких химических элементов отражается и на биогеохимии растений. Концентрация в растениях, даже таких слабоподвижных, со слабым биологическим захватом элементов, как титан и цирконий, увеличивается по мере увеличения содержания элемента в геологическом субстрате. Биогеохимия биофильных макро- и микроэлементов во многом зависит от ландшафтных условий и геохимической специализации вмещающих горных пород.

**Ключевые слова:** биогеохимия, пегматитовое поле, ландшафт, миграция химических элементов, ИСП-анализ, редкие элементы.

*G. A. Yurgenson,  
R. A. Filenko*

### **The First Data about Biogeochemistry of Plants of the Kamensko-Chernovskoye Pegmatitic Field (Eastern Transbaikalia)**

Biogeochemistry of some typical plants of mountain-taiga landscape Kamensko-Chernovskoye pegmatite fields is considered in the article. Pegmatite veins with rare metals mineralization are characteristic of it. In barks of aeration, friable adjournment and soils the maintenance of some rare and rare-earth chemical elements increased. It is established, that geochemical specialization of a geological substratum in the form of associations of rare chemical elements is also reflected in biogeochemistry of plants. Concentration of elements such as Ti and Zr in sedentary plants with weak biological capture increases in the process of growing concentration of an element in a geological substratum. Biogeochemistry of biophil macro and micro elements depends mainly on landscape conditions and geochemical specialization of containing rock.

**Key words:** biogeochemistry, pegmatite field, landscape, migration of chemical elements, ICP-analysis, rare elements.

Вопрос о биогеохимической специализации растительных организмов, развитых на геохимически специализированных горных породах, имеет важное научное значение в области теоретической и прикладной биогеохимии. Одним из направлений последней

являются биогеохимические методы поисков полезных ископаемых. Главной задачей этого направления является разработка критериев и рекомендаций по использованию информативных биообъектов на тот или иной химический элемент или его элемент-спутник.

Эта проблема рассматривается во многих публикациях о накоплении растениями химических элементов на различных геохимически специализированных субстратах. Интересными в этом отношении являются пегматиты, в которых в ходе пегматитообразования происходит концентрация редких и рассеянных химических элементов. В итоге даже небольшие по мощности пегматитовые жилы, часто образующие поля пегматитов, обуславливают специфический геохимический фон с повышенным содержанием таких редких и рассеянных элементов, как Li, Rb, Cs, Be, Nb, Ta, Zr, Hf, Th, U, Sc и др. Пегматиты могут быть специализированы и на редкие земли. Большинство из перечисленных элементов (по классификации А. И. Перельмана) являются мало- или слабоподвижными мигрантами со слабой и очень слабой степенью биологического поглощения.

Однако этим же исследователем не исключается участие их в биологическом круговороте и подчеркивается, с одной стороны, их очень слабая изученность, а с другой – то, что по мере совершенствования аналитической техники и накопления фактических данных может быть установлена их важная роль в функционировании ландшафта. Миграция большинства редких и рассеянных элементов затруднена еще и тем, что они входят в состав очень устойчивых к выветриванию минералов. Поэтому в зоне гипергенеза они накапливаются в элювии или мигрируют механическим путем, образуя в благоприятной обстановке россыпи. Но эти же элементы в условиях влажного таежного климата могут участвовать и в коллоидной миграции, частично входя в состав органических соединений, таких, как хелаты [3].

Интересные примеры, иллюстрирующие биологическую миграцию редких элементов, приведены в «Геохимии ландшафта», где показано, «... что на редкоземельном ториевом месторождении в золе растений содержится до 0,1 % TR и Th, на месторождениях редкометалльных пегматитов 0,0n-0,00n % Zr и Nb, 0,0n % Ta. Установлено, что даурская лиственница концентрирует ниобий, а на почвах с высоким содержанием тория растут гигантские осины со стволами толщиной 70 см и диаметром листьев 30 см. На Среднем Тимане на участках редкометалльного оруденения было обнаружено повышенное содержание ниобия в березе и чернике (при низком содержании в ивах, ели, сфагнуме). Ниобий в этих ландшафтах мигрирует в виде комплексных соединений с гумусовыми веществами (изучены водные ореолы)» [3, с. 384].

Исследованиями Скрибера и Робинсона также доказано, что, например, зола листьев орешника, растущего на пегматитовой жиле, действительно обогащена редкими землями, в отличие от золы из других образцов растительного материала, взятых в стороне от жилы [1]. В золе листьев этого дерева находили до 2,5 % TR, причем была замечена тенденция к накоплению TR в листьях гикори по мере уменьшения Са в почвах.

Противоречащие результаты получил Сахама, который собрал много образцов листьев с берез, произрастающих в Финляндии [2]. Оказалось, что лантаноиды отсутствовали во всех образцах. В оптических спектрах этих образцов обнаружены только очень неясные линии лантана и минимальные следы иттрия.

В отношении поисков слюдоносных пегматитов В. А. Макрыгин и др. (1990), ссылаясь на В. А. Загоскина и др. (1971), подчеркивают, что биогеохимическими ореолами сопровождаются только калишпатсодержащие пегматитовые тела [4]. При этом лучшими элементами-индикаторами отмечают редкие щелочные элементы, причем, вблизи пегматитовых тел возрастают концентрации Cs относительно концентраций Li и Rb. Главным растением-концентратором указывается ольха (листья).

**Материал и методы.** Каменско-Черновское поле гранитных пегматитов расположено к северо-западу от Читы, на юго-восточных отрогах Яблонового хребта, в пределах водосборных бассейнов ручьев Черновка, Жерейка и Кадалинка. Исследуемая территория

занимает площадь около 120 км<sup>2</sup> и характеризуется горно-таежными ландшафтами с абсолютными высотами от 850 до 1150 м над уровнем моря, резко континентальным климатом с преобладающим западным и северо-западным переносом воздушных масс и неравномерным выпадением атмосферных осадков по сезонам года.

Нами в ходе ландшафтно-геохимических исследований на территории Каменско-Черновского пегматитового поля была сделана попытка выяснить, отражается ли геохимическая специализация пегматитов на биогеохимии растений. Для исследования использованы типичные для данной территории виды, которые отбирались либо целиком, либо брались доступные биообъекты (органы) древесных, кустарниковых и травянистых многолетних растений. Пробные площадки находились в пределах проявления пегматитовых жил с редкометалльно-редкоземельной минерализацией. Выходы пегматитов, как правило, приурочены к элювиальным водораздельным элементарным ландшафтам. В связи с этим площадки закладывались в крест простирания пегматитовых жил в сопряженных по склону элювиальных (автономных), трансэлювиальных (склоновых) и элювиально-аккумулятивных (долинных) ландшафтах.

Растительные пробы при необходимости мылись и высушивались до воздушно-сухого состояния, затем измельчались, перемалывались до состояния пудры, после чего подвергались микроволновому разложению в водный раствор, чтобы исключить выход летучих элементов. Раствор анализировался ИСП-анализом на 21 элемент в аналитическом центре Хабаровского института тектоники и геофизики им. Ю. А. Косыгина методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на приборе ICP-MS Elan DRC II PerkinElmer.

Особо отметим, что среднее содержание химических элементов в растениях, вычисленное на основе анализа их золы, нуждается в коренном пересмотре. Как результаты, объективно отражающие содержание их в биоте, могут быть использованы только анализы растворов, полученных непосредственно из растений без озоления, в процессе которого неизбежно теряется неопределенная часть летучих элементов и их соединений, образующихся при этом.

**Результаты и их обсуждение.** Статистические характеристики (табл. 1) содержания химических элементов в наиболее распространенных видах растений показали, что концентрация элементов в растительных пробах различается на порядки, колеблясь от 0,00n до 100×n мг/кг. Высокий уровень концентрации характерен для Mn, Zn и Sr во всех рассматриваемых биообъектах при общем ряде накопления **Mn > Sr > Zn**, что не согласуется с мировыми кларками, где цинка больше, чем стронция. В целом же можно говорить, что все пробы показывают содержания ниже кларковых.

Таблица 1

Содержание (мг/кг) химических элементов в некоторых биообъектах района Каменско-Черновского пегматитового поля

Элемент/ кларк*	Содержания элементов				
	Лиственница даурская (Гмелина), хвоя, n=9	Сосна обыкновенная, хвоя, n=5	Лист березы плосколист- ной, n=4	Листья рододендрона даурского, n=4	Листья попыни Гмелина, n=4
Ti/ 1000	$\frac{15,06}{3,01 - 35,09}$	$\frac{9,28}{7,43 - 11,76}$	3,02	9,03	21,82
Sr/ 250	$\frac{1,28}{0,67 - 2,27}$	$\frac{1,13}{1,03 - 1,31}$	0,81	1,08	1,97
Mn/ 7500	$\frac{398,41}{139,60 - 986,54}$	$\frac{446,26}{313,28 - 655,70}$	591,28	771,91	129,89

Элемент/ кларк*	Содержания элементов				
	Лиственница даурская (Гмели- на), хвоя, n=9	Сосна обыкно- венная, хвоя, n=5	Лист березы плосколист- ной, n=4	Листья рододендрона даурского, n=4	Листья полыни Гмелина, n=4
Co/ 15	$\frac{0,13}{0,01-0,21}$	$\frac{0,04}{<0,01-0,10}$	0,27	0,12	0,13
Ni/ 40	$\frac{0,83}{0,24-2,07}$	$\frac{0,33}{<0,10-1,00}$	1,77	2,58	1,22
Cu/ 200	$\frac{5,44}{0,23-18,40}$	$\frac{5,54}{2,86-9,90}$	4,22	5,96	7,86
Zn/ 900	$\frac{19,52}{3,6-35,97}$	$\frac{39,37}{36,38-42,02}$	62,61	23,94	25,46
As/ 30	$\frac{0,23}{0,04-0,99}$	$\frac{0,06}{<0,01-0,18}$	0,10	0,07	0,09
Rb/ 100	$\frac{4,33}{1,81-10,93}$	$\frac{3,42}{0,76-4,90}$	3,10	11,48	6,85
Sr/ 300	$\frac{78,44}{27,83-135,61}$	$\frac{32,19}{14,84-49,15}$	80,31	86,00	75,59
Zr/ 0,6	$\frac{0,45}{0,09-0,98}$	$\frac{0,18}{0,06-0,34}$	0,05	0,16	0,27
Mo/ 20	$\frac{0,03}{0,02-0,07}$	$\frac{0,01}{<0,01-0,03}$	0,03	<0,001	0,24
Cd/ 0,01	$\frac{0,07}{<0,01-0,35}$	$\frac{0,07}{<0,01-0,11}$	0,24	0,20	0,22
Sn/ 5	$\frac{4,63}{0,58-14,19}$	$\frac{1,35}{<0,01-4,04}$	7,38	1,20	9,81
Ce/ -	$\frac{0,41}{0,15-0,90}$	$\frac{0,11}{0,08-0,17}$	0,25	0,19	0,54
Pb/ 10	$\frac{1,01}{0,53-2,13}$	$\frac{0,55}{0,29-0,75}$	0,34	0,79	0,91
Bi/-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01

\* Кларк наземной растительности (зола) по справочнику [5].

\*\* В числителе – среднее содержание; в знаменателе – минимальные и максимальные концентрации.

Максимальное содержание Mn наблюдается в листьях рододендрона даурского, а минимальное – в полыни Гмелина. В деревьях ряд концентрации выглядит следующим образом (мг/кг): хвоя лиственницы даурской (398,41) – хвоя сосны обыкновенной (446,26) – листья березы плосколистной (591,28). Минимальное содержание цинка наблюдается в хвое лиственницы при максимуме в листьях березы (62,6 мг/кг). В хвое сосны обыкновенной цинка больше (39,37 мг/кг), чем в листьях рододендрона и полыни (23,9 и 25,5 мг/кг соответственно). Содержание таких элементов, как Se, Sb, Te, W, и Bi, составляет в среднем 0,01–0,05 мг/кг (рис. 1), а в половине проб ниже порога чувствительности ИСП-анализа (<0,001).

Распределение химических элементов в исследуемых биообъектах весьма различно как по органам в одной пробе растения, так и в пробах одного органа, отобранного в разных ландшафтно-геохимических условиях.

При рассмотрении концентрации геохимических пар и групп элементов в растениях выявлены две тенденции: взаимная положительная корреляция и взаимная отрицательная корреляция, при которой идет изоморфное замещение одного элемента другим при недостатке первого.

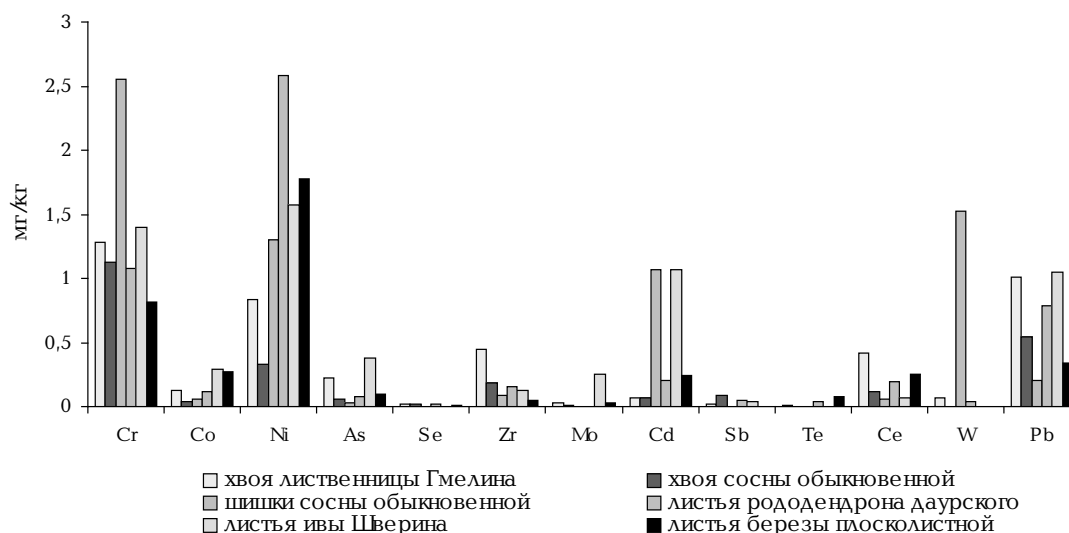


Рис. 1. Распределение некоторых микроэлементов в типичных видах растений района Каменско-Черновского пегматитового поля

### Список литературы

1. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 230 с.
2. Геохимические методы поисков рудных месторождений: сб. ст. / под ред. В. И. Смирнова. М.: Изд-во ин-та лит-ры, 1954. 583 с.
3. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. М.: Высшая школа, 1966. 392 с.
4. Слюдоносные пегматиты / В. А. Макрыгина, В. М. Макагон, В. Е. Загорский, Б. М. Шмакин. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. Т. 1. 233 с. (Гранитные пегматиты: в 5 т.).
5. Справочник по геохимии / Г. В. Войткевич, А. В. Кокин, А. Е. Мирошников, В. Г. Прохоров. М.: Недра, 1990. 480 с.

### Структура растительного покрова Окинского плоскогорья (Восточный Саян)

---

В статье раскрывается пространственная структура растительности Окинско-го плато, описаны территориальные единицы в пределах высотных поясов.

**Ключевые слова:** комбинации растительности, мезокомбинации, высотный пояс.

---

S. A. Kholboeva

### Structure of Vegetation of the Okinskoye Plateau (East Sayan)

---

The article deals with the space structure of the Okinskoye plateau vegetation. Territorial units within altitudinal belts are described.

**Key words:** combinations of vegetation, mesocombinations, altitudinal belt.

---

Окинское плато (плоскогорье) – горный массив в Восточном Саяне, расположенный на высотах 2200–2350 м над уровнем моря, глубоко расчлененный речными долинами. Морфологически плоскогорье представляет собой древний пенеплен в виде обширных выровненных водораздельных поверхностей, над которым поднимаются резко изрезанные альпийские вершины или отдельные останцовые горы в виде плоских куполов или узких гребней. На пенеплене сохранились остатки древней слабоврезанной речной сети и следы ледниковой аккумуляции. Водоразделы выражены слабо, в большинстве случаев плоские и местами заболоченные [6]. В пределах Окинского плоскогорья по климатическим условиям выделяются 2 района: северная и северо-западная часть – полугумидный, южная и юго-восточная – семиаридный (полусухой). В свою очередь плато разделяется на отдельные водораздельные участки многочисленными реками, которые здесь берут свое начало.

Район исследования по схеме физико-географического районирования входит в Верхнеокинский гольцово-горно-таежный и Тисса-Дибинский округа, подгольцово-гольцовые плато Окинско-Тункинской горно-таежно-гольцовой провинции [1].

Основной закономерностью в распределении растительности изучаемого района является вертикальная поясность. По классификации типов поясности гор России Восточный Саян и Окинское плоскогорье относятся к Тувинско-Южно-забайкальской группе типов, нивально-гольцово-тундрово-таежно-лесостепно-степному (Саяно-Тувинскому) типу, Окинскому подтипу [3]. Вследствие большой амплитуды высот здесь представлен широкий спектр поясности. Сухие мелкозлаковые степи развиваются с 1400 м, переходя далее в пояс горной экспозиционной лесостепи из сочетания травяных лиственничников и горных степей, который поднимается до 1600 м. Выше развивается узкая полоса таежных лиственничников, обогащенных высокогорными субальпийскими видами. Выше 1900–2000 м представлен высокогорный пояс сложного состава. В данной статье рассматривается растительность Тисса-Сенцинского участка Окинского плато между реками Тисса и Сенца.

В ранге макрокомбинации в горах Г. А. Огуреева рассматривает пояс растительности, представляющий собой комбинацию взаимосвязанных сообществ одна или нескольких типов растительности [3]. Для характеристики растительности изучаемой территории мы применили мезокомбинации. В пределах одного высотного пояса выделяются одна или несколько мезокомбинаций, включающие типичные сообщества и их сочетания. Данные единицы хорошо отражают структуру ландшафтов изучаемого района, формируются на мезоморфах рельефа и могут использоваться для показа растительности на картах среднего и мелкого масштаба [2].

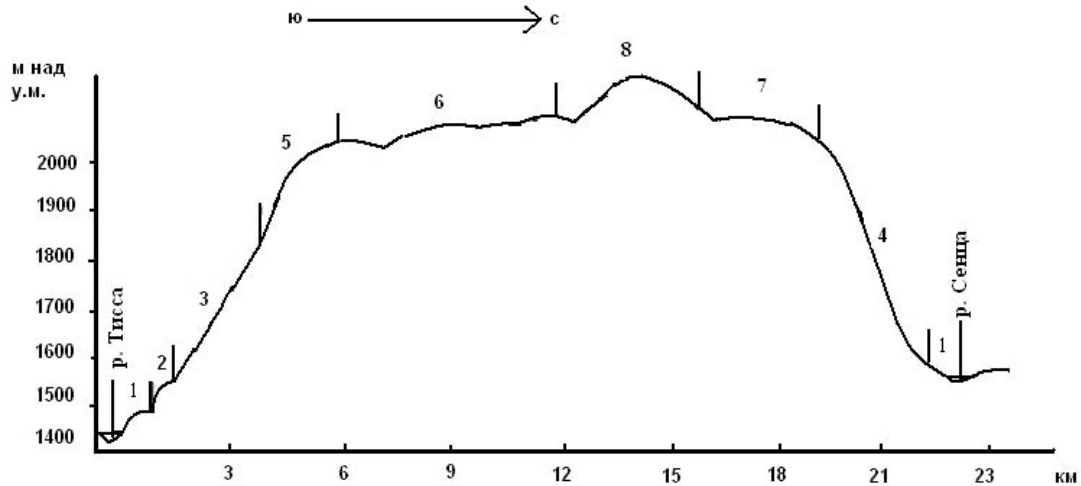


Рис. 1. Схематический профиль распределения растительности на Тисса-Сенцинском участке Окинского плато

**Интразональные сообщества, 1450–1600 м**

1. Мезокомбинации аллювиального и литотопологического рядов на днищах V-образных долин р. Тисса и Сенца: сочетания прирусловых зарослей кустарников (*Salix sp.*, *Betula gmelinii*) с травянистыми осиново-тополево-лиственничными лесами, местами с елью и кедром на прирусловых валах, сочетания суходольных разнотравных лугов с луговыми степями на внутриводораздельных и надпойменных террасах.

**Лесостепной пояс, 1450–1600 м**

2. Мезокомбинации литотопологического ряда в нижней и средней части макросклона южной экспозиции: сочетания травяных лиственничных лесов (*Larix sibirica*, *Poa krylovii*, *Festuca pseudovina*, *Carex kirilowii*) на уступах и в распадках склонов и криоксерофитных степей (*Poa attenuata*, *Festuca lenensis*, *Iris humilis*) на крутых склонах коренных террас.

**Горно-таежный пояс, 1600–1800 м**

3. Мезокомбинация в верхней части макросклона южной экспозиции: сочетания лиственничных и кедрово-лиственничных лесов (*Larix sibirica*, *Pinus sibirica*) с криофитными степными сообществами и субальпийскими лугами в ложбинах.

4. Мезокомбинация на северном макросклоне: сочетания мохово-лишайниковых кедрово-лиственничных лесов с березово-кедрово-лиственничными кустарниково-травяными (*Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *Spiraea media*, *Lonicera altaica*, *Vaccinium uliginosum*), сочетания субальпийских лугов с ерниками, нивелированными в ложбинах и на лавинных «просеках».

**Подгольцовый пояс, 1800–2000 м**

5. Мезокомбинации криогенного и литотопологического рядов. Сочетания лиственничных травяно-моховых редколесий, ерников травяных (*Betula rotundifolia*) и разнотравных криофитных лугов (*Geranium albiflorum*, *Trollius asiaticus*, *Veratrum lobelianum*) в троговых долинах и межрядовых понижениях.

**Высокогорный пояс, 1900–2400 м**

6. Мезокомбинации криогенного ряда на поверхности плато. Сочетания нивелированных ерников, мохово-лишайниковых с осоково-злаковыми и кобрезиевыми (*Kobresia myosuroides*, *Minuartia arctica*, *Carex ledebouriana*, *C. rupestris*) травяными лугами в понижениях рельефа с щербистыми дриадовыми (*Dryas oxyodonta*) тундрами на плоских повышениях.

7. Мезокомбинации криогенного ряда на высоких уровнях плато: сочетания нивальных разнотравных (гемихионофильных) луговин (*Valeriana capitata*, *Trollius asiatica*, *Allium schoenoprasum*, *Primula nivalis*, *Carex sempervirens*) вдоль ложбин стока снежников с мохово-лишайниково-кустарничковыми (*S. reticulata*, *S. restiujulis*) тундрами и дриадово-лишайниковыми щербистыми тундрами на выпуклых участках.

**Нивальный пояс, 2400 м и выше**

8. Несомкнутые пионерные группировки среди каменных россыпей.

Высотный профиль начинается с растительности днищ глубоко врезаемых долин рек V-образной формы. На прирусловых валах, внутриводораздельных террасах разного уровня сформированы мезокомбинации, по генезису относящиеся к аллювиальному и литотопологическому эколого-динамическим рядам. Основными компонентами являются заросли кустарников (ерники), травянистые ивово-осиновые, иногда тополево-лиственничные леса, местами с елью и кедром. На возвышенных участках внутриводораздельных и надпойменных



ных террас они образуют разнообразные комплексы и сочетания с луговыми и степными сообществами: суходольные разнотравные и разнотравно-злаковые луга (ячмень короткостистый, овсяница красная, мятлик луговой), разнотравно-злаковые луговые степи (мятлик кистевидный, житняк гребенчатый, эдельвейс бледно-желтый).

Так как в изучаемом районе реки ориентированы в субширотном направлении, формируются экспозиционные сочетания на северном и южном макросклонах долин рек. На склоне северной экспозиции выделяется высотный экологический ряд, который целиком укладывается в горнотаежный пояс: сочетания кедрово-лиственничных лесов (мохово-лишайниковых, кустарниково-травяных) с участками субальпийских лугов. Комбинации осложняются нивелированными ерниками в распадках и вторичными послелесными лугами на участках, нарушенных лавинами.

На макросклоне южной экспозиции сформировались два высотных пояса – лесостепной и горнотаежный. К нижней и средней части макросклона приурочены комбинации литотопологического ряда: комплексы и сочетания травяных лиственничных лесов на пологих склонах с криофитными степями на участках с большой крутизной склона, с широким участием каменистых и скальных выступов с пионерными группировками растений [4]. Эти комбинации часто имеют линейный характер и расположены параллельно долинам рек.

Выше по склону на высотах более 1600 м расположены сочетания лиственничных и кедрово-лиственничных лесов с криопетрофитными степными сообществами на «убурах».

Наибольшее разнообразие комбинаций растительности представлено в высокогорном поясе на плато, которое начинается с высоты 1800 м. [5]. Здесь выделены мезокомбинации криогенного ряда на разных высотных уровнях. На высотах 1800–2000 м по площади преобладают лиственничные редколесья, реже встречается кедровое редколесье. На пологовыпуклых участках на щебнистом грунте формируется типичная лишайниково-дриадовая тундра, по понижениям и на затененных экспозициях переходящая в ерниковые (*Betula rotundifolia*) мохово-лишайниковые и травяные тундры. На южных экспозициях в троговых долинах и на нагорных террасах встречаются сочетания лиственничного редколесья с криофитными степями.

Мезокомбинации в пределах 2000–2300 м включают мохово-лишайниково-кустарничковые тундры, граничащие с полигональными тундрами на возвышенных участках вблизи остаточных морен, по крупноглыбистым каменистым экотопам развиваются микрогруппировки альпийских разнотравно-осоково-злаковых луговин. По неглубоким ложбинам вдоль ручьев и местам снежных забоев встречаются злаково-разнотравные луга из альпийских и субальпийских видов (*Valeriana capitata*, *Trollius asiatica*, *Allium schoenoprasum*, *Primula nivalis*, *Carex sempervirens*). Сообщества занимают, как правило, небольшие площади.

На высотах более 2400 м наблюдается нижний предел нивального пояса, снежники фрагментарно развиваются на теневых склонах и в понижениях на подветренных участках. Между ними развиты лишь пионерные группировки растительности, фитоценозы лишайниковой тундры.

Таким образом, в структуре растительности Окинского плоскогорья наблюдаются закономерные изменения согласно факторам организации растительности. К системообразующим факторам в условиях изучаемого района относятся высотная поясность, формы рельефа, экспозиция склона, степень континентальности климата. Вследствие их взаимодействия формируется огромное разнообразие как фитоценозов, так и их комбинаций, особенно сложны их сочетания в высокогорном поясе.

#### Список литературы

1. Атлас Забайкалья. М.; Иркутск, 1967. 179 с.
2. Намзалов Б. Б. Степи Южной Сибири. Новосибирск. Улан-Удэ, 1994. 309 с.
3. Огуреева Г. Н. Ботанико-географический анализ и картографирование растительности гор (Россия и сопредельные территории): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: Изд-во МГУ, 1999. 65 с.

4. Ошорова Б. В. Пространственная организация растительности криофитной лесостепи Восточного Саяна (на примере бассейна р. Забит): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. 25 с.

5. Телятников М. Ю. Горная и высокогорная растительность Восточной части Восточного Саяна (на примере четырех ключевых участков) // Разнообразие растительного покрова Байкальского региона: материалы междунар. науч. конф. Улан-Удэ, 1999. С. 82–83.

6. Холбоева С. А., Иметхенов А. Б. Ландшафты Окинского плоскогорья (Восточный Саян) // Географическая наука и образование: материалы межрегион. науч.-практ. конф. к 20-летию географического отделения БГФ БГУ. Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2008. С. 19–21.

УДК 574.5; 577.15

ББК Е28.072

*Г. Ц. Цыбекмитова*

### **Активность ферментов льда озера Арахлей (Восточное Забайкалье)<sup>1</sup>**

В статье приводятся результаты исследования ферментативной активности льда пресноводного водоема – оз. Арахлей. Показано, что лед является живой системой, в которой происходят биохимические процессы разложения органических веществ.

**Ключевые слова:** лед, ферментативная активность, биогенные вещества.

*G. Ts. Tsybekmitova*

### **Activity of Enzymes of Ice of the lake Arachlei (Eastern Transbaikalia)**

The results of research activity of enzymes of the ice of a fresh-water reservoir of Lake Arachlej are given. It is shown, that ice is an alive system in which biochemical processes of decomposition of organic substances take place.

**Key words:** ice, activity of enzymes, biogenic substances.

Изучение процессов, связанных с ферментативной активностью среды обитания гидробионтов, является актуальной задачей современных экологических исследований. Как известно, функциональные возможности сложной и многокомпонентной системы природных вод в большей степени связаны с присутствием в них физиологически активных веществ, которые оказывают влияние на регуляцию процессов трансформации веществ во всех звеньях экологической цепи. К таким соединениям, в первую очередь, относятся ферменты, продуцируемые в результате естественной функции, а также при посмертном разложении гидробионтов – бактерий, грибов, планктона, растений и пр. Рядом авторов были обнаружены живые организмы (криофильные сообщества) в ледяном покрове [1; 3; 7; 8], однако механизмы формирования таких сообществ до конца не выяснены. Анализ литературы по источникам и возможностям функционирования внеклеточных гидролитических ферментов в водной толще и донных отложениях [2; 4; 5; 6; 9] показывает, что проблема в настоящее время находится на стадии накопления фактического материала, и в большей степени рассматриваются морские экосистемы.

В настоящей работе представлены материалы по изучению протеолитической и амилолитической ферментативной активности льда оз. Арахлей на основе методов, предложенных в указанной работе [4]. Актуальность работы заключается в изучении локали-

<sup>1</sup> Работа выполнена по проекту СО РАН VII.65.2.2. «Роль ледяных покровов в сезонных геохимических и гидробиологических циклах малых соленых и пресных озер Забайкалья».

зации и функционировании внеклеточных ферментативных процессов во льду. Проведены анализы ферментативной активности 24 кернов льда, отобранных на центральной станции оз. Арахлей с января по апрель 2010 г. Была изучена вертикальная изменчивость гидролитических ферментативных активностей (протеолитической – ПА и амилолитической – АА) в 20-сантиметровых кернах льда (с поверхности льда до воды). Результаты анализов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Ферментативная активность льда оз. Арахлей (ф. ед.)

Высота керна (см)	Месяцы							
	Январь		Февраль		Март		Апрель	
	ПА	АА	ПА	АА	ПА	АА	ПА	АА
0–20	0	0	0,02	0,28	603	499	0	137
20–40	19,5	0	0	0,16	306	0	168	243
40–60	9,1	0	22,0	0	274	82	200	122
60–80	8,3	0	0	0,14	418	250	156	133
80–100	3,6	0	6,0	0	548	208	0	20
100–120					533	137	134	64
120–140					387	85	44	159

Толщина льда в январе-феврале составляла около 100 см, в марте-апреле – 140 см. Толщина снежного покрова колебалась от 7 до 15 см. В буграх высота снега доходила до 37 см. Из представленных результатов видно, что с января по март идет возрастание ферментативной активности льда. В апреле ферментативная активность льда идет в сторону уменьшения. Таким образом, наибольшая ферментативная активность льда отмечается в марте-месяце. В этом месяце тренд изменения активности ферментов волнообразный: уменьшаясь вниз до слоя льда 40–60 см, активность начинает возрастать к 100 см, достигая 548 ф.ед. (ПА) и 250 ф.ед. (АА). В последнем слое льда (120–140 см) ферментативная активность высокая, но не достигает уровня поверхностного слоя: ПА в 1,5 и АА в 5,9 раз меньше (рис. 1).

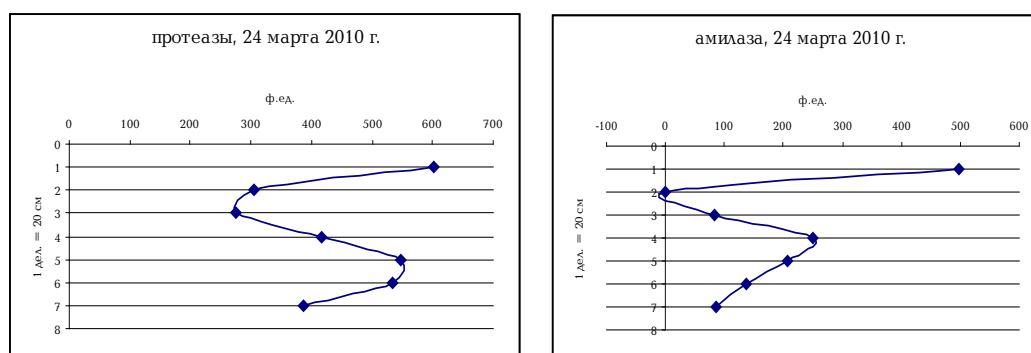


Рис. 1. Ферментативная активность льда оз. Арахлей

В январе-феврале протеолитическая ферментативная активность наиболее низкая, а амилолитическая активность в январе не проявляется. Полученные результаты указывают на то, что в январе процессы биохимического разложения органического вещества белкового и углеводного происхождения находятся на очень низком уровне.

Данные результаты сопоставили с изменениями биогенных веществ (азот и фосфор) во льду оз. Арахлей (табл. 2).

Содержание азота и фосфора во льду оз. Арахлей (мг/л) в марте 2010 г.

Высота керна (см)	$NH_4^+$	$NO_3^-$	$NO_2^-$	$PO_4^-$	$P_{\text{общ}}$	ПОК	ХПК
						средние данные	
0-20	0	0,025	0,005	следы	0,010	2,0	7,01
20-40	0	0,025	0,005	следы	0,010	2,1	6,86
40-60	0	0,030	0,010	следы	0,011	2,3	7,34
60-80	0	0,030	0,010	0,010	0,025	2,6	9,75
80-100	0,010	0,032	0,012	0,011	0,030	2,0	6,74
100-120	0	0,040	0,027	следы	0,010	1,7	6,39
120-140	0	0,024	0,005	следы	0,005	1,4	5,03

В марте ионы аммония обнаружены только в слое льда от 80 до 100 см. Тогда как их содержание в январе составляло (мг/л): в слое льда от 0 до 20 см – 0,042; от 20 до 40 см – 0,062; от 40 до 60 см – 0,057; от 60 до 80 см – 0,052; от 80 до 100 см – 0,047. Это указывает на то, что в марте во льду происходят интенсивные процессы нитрификации, возможно и потребление их автотрофами-фотосинтетиками. На данные активные биохимические процессы, протекающие во льду, указывает и повышенная ферментативная активность льда.

Содержание в январе нитритных ионов по слоям располагалось следующим образом (мг/л): в слое льда от 0 до 20 см – 0,005; от 20 до 40 см – 0,010; от 40 до 60 см – 0,010; от 60 до 80 см – 0,030; от 80 до 100 см – 0,012. Уменьшение содержания нитритных ионов в марте по сравнению с январскими данными в слоях 20–40 и 60–80 см также указывает на активацию процессов минерализации органических веществ (в данных слоях отмечается высокая протеолитическая активность) и прохождение процессов нитрификации. Эти процессы, возможно, связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов, участвующих в выделении протеолитических ферментов.

Соотношение перманганатной окисляемости к бихроматной в среднем соответствовала 29 %, что указывает на свежееобразованное органическое вещество.

Таким образом, усиление биохимических процессов к марту месяцу способствует образованию питательных веществ и разложению продуктов жизнедеятельности организмов, что в конечном итоге может обеспечить развитие жизни во льду.

#### Список литературы

1. Абызов С. С. Микрофлора континентальных и морских льдов Антарктиды // Микробиология. 1993. Т. 62. Вып. 6. С. 994–1017.
2. Агатова А. И., Торгунова Н. И. Биологическая активность взвеси в водах разной трофности и ее роль в регенерации биогенных элементов // Промышленно-океанические исследования продуктивных зон морей и океанов. М., 1984. С. 25.
3. Иванов А. В., Юрьев Д. Н., Лебедев Ю. М. Криоперифитон в ледяном покрове р. Амур: материалы гляциол. исслед. М., 1987. Вып. 60. С. 184–189.
4. Корнеева Г. А. Оценка функционального состояния морской воды Черного моря по уровню гидрологических ферментативных активностей // Известия РАН. Сер. биол. 1993. № 6. С. 909–913.
5. Корнеева Г. А., Романкевич Е. А. Динамические характеристики трансформации органического углерода в донных осадках // Известия РАН. Сер. биол. 1996. С. 374–377.
6. Корнеева Г. А., Харченко С. В., Романкевич Е. А. Изучение ферментативного гидролиза казеина в морской воде // Известия РАН. Сер. биол. 1990. № 6. С. 821–826.
7. Мельников И. А. Экосистема арктического морского льда. М.: Недра, 1989. 192 с.
8. Оболкина Л. А. О находке криофильного сообщества в озере Байкал / Л. А. Оболкина [и др.] // Доклады Академии наук. 2000. Т. 371. № 6. С. 815–817.
9. Herndl G. J., Peduzzi P. Potencial microbial utilization rates of sublittoral gastropod mucus trails // Limnol. Oceanograph. 1989. V. 34(4). P. 780.

УДК 582.751.2 (571.6)

ББК 28.592.72 (255)

Д. Ю. Цыренова,  
Л. А. Антонова

### Журавельники (*Erodium* L'Her., *Geraniaceae*) Дальнего Востока России

Рассматриваются два известные в составе флоры региона синантропных вида журавельника (*E. stephanianum* и *E. cicutarium*) по времени и способам их иммиграции, степени натурализации и типам осваиваемых ими местообитаний. Приводятся точки новых местонахождений видов.

**Ключевые слова:** *Geraniaceae*, *Erodium*, синантропные виды, натурализация видов, Дальний Восток России.

D. Yu. Tzyrenova,  
L. A. Antonova

### *Erodium* Genus Species (*Geraniaceae*) of Russian Far East

Time and mode of migration, naturalization grade and types of invaded habitats of the two synanthropic species of the *Erodium* Genus (*E. stephanianum* и *E. cicutarium*) discovered in Russian Far Eastern flora are described. New sites of the species habitat are reported.

**Key words:** *Geraniaceae*, *Erodium*, synanthropic species, naturalization of the species, Russian Far East.

Мы продолжаем публикации результатов исследования семейства гераневых (*Geraniaceae*) флоры российского Дальнего Востока (РДВ). В настоящей статье рассматриваются синантропные представители на территории региона, в частности, журавельники (*Erodium*).

В мировой флоре род включает около 90 видов, два подрода: *Erodium* и *Barbata* [16]. Виды типового подрода ограничены районами современного Средиземноморья; виды второго, кроме Средиземноморья, встречаются в Центральной Азии, Северной Америке, Южной Африке и Австралии. Журавельники преимущественно произрастают на сухих каменистых и песчаных местообитаниях, на сухих склонах; многие из них осваивают вторичные нарушенные местообитания.

Во флоре РДВ встречаются два вида рода: журавельник Стефана – *Erodium stephanianum* Willd. и Ж. цикutowый – *E. cicutarium* (L.) L'Her. [4; 7; 14]. Все они только синантропные.

Задачи нашего исследования – определить синантропный статус видов (апофитный, адвентивный), показать характер распространения в регионе, время внедрения во флору, способ иммиграции и степень натурализации, осваиваемые видами местообитания.

В работе использованы материалы гербариев (LE, VLA, КНА, Дальневосточного государственного гуманитарного университета), анализ литературных источников и собственные полевые сборы. Распространение видов дано по флористическим районам РДВ [13]. На карте показаны точки новых находок видов на РДВ за последние десять лет.

***E. stephanianum* Willd.** Центральнo-азиатский степной вид. В пределах естественного ареала вид проявляет апофитные тенденции, осваивая вторичные места обитания. На территории Амурской области (Даур. и Нижне-Зей. флористические р-ны РДВ) вид находится на восточной границе ареала [11]. На остальной части РДВ вид, по-видимому, следует считать адвентивным.

Неофит. Впервые вид на РДВ отмечен В. Л. Комаровым в 1913 г. в списке сорных трав города Владивостока (Уссур. ю.) [6].

Колонофит. В регионе вид натурализовался в рудеральных местообитаниях, которые близки по условиям к его зональным местообитаниям. Это – открытые песчаные и щебнистые дренированные и инсолируемые экотопы. Встречается в виде единичных особей и не формирует устойчивых популяций. Жизненная форма – двулетник (реже – трехлетник).

Ксенофит. Существование вида на территории РДВ, как мы считаем, поддерживается усилиями как естественного неогильного семенного возобновления, так и периодического заноса из сопредельных территорий Восточной Сибири и Северо-Восточного Китая, где вид находится в пределах своего первичного ареала. Возможный путь заноса вида в регион – река Амур. К такому предположению наталкивает факт находки вида вдоль Амура в селе Ленинском Еврейской автономной области (ЕАО). Данное местонахождение вида новое для Буреинского флористического р-на РДВ (**Бур.**) [10]. Вдали от русла Амура за время наших многолетних (1988 – 2010 гг.) исследований адвентивной флоры Приамурья и Охотского побережья других находок вида, кроме вышеназванного пункта, не было.

Иными словами, вид на РДВ достаточно редок (рис. 1).

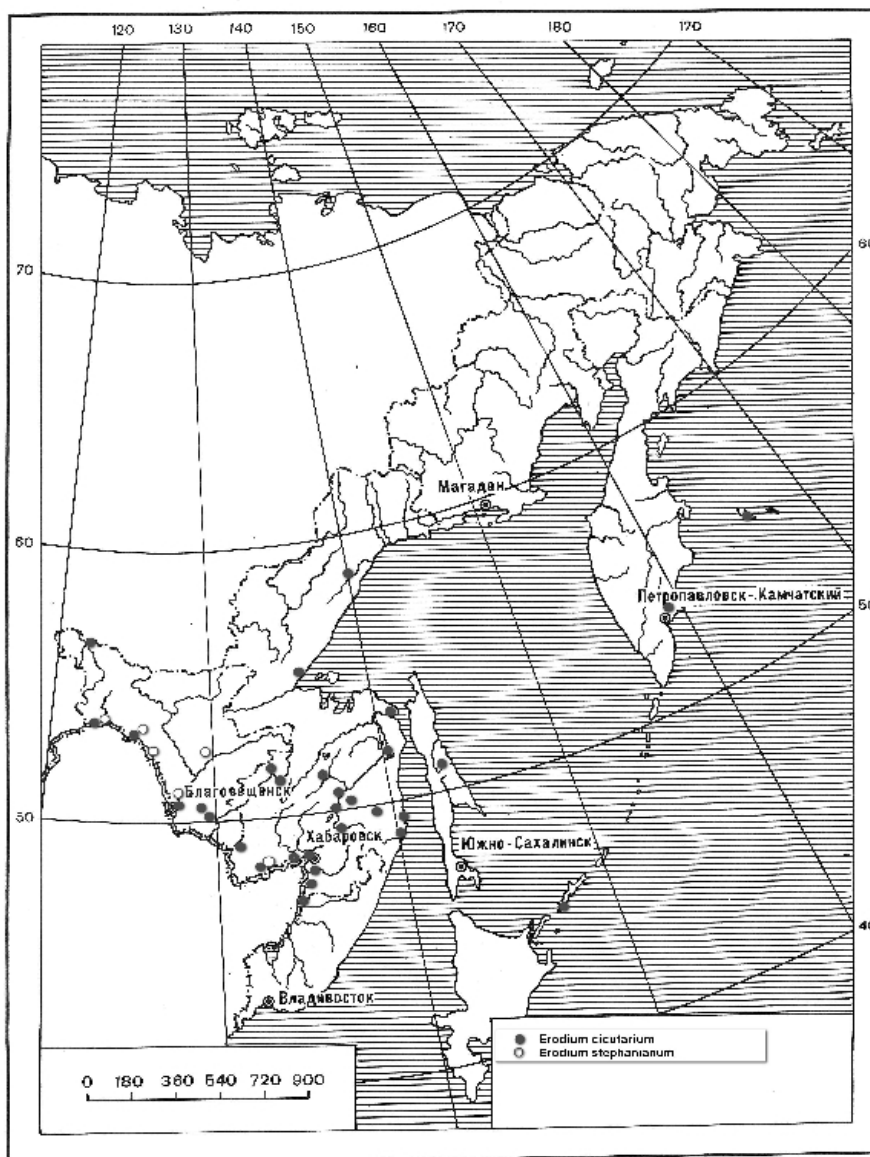


Рис. 1. Карта новых местонахождений видов рода *Erodium*

*E. cicutarium* (L.) ГНêr. Евразийский сорно-рудеральный вид. Занесен в Африку, Америку и Австралию. В Азиатской части России, включая районы Сибири и Дальнего Востока, вид считается адвентивным [8; 14].

Неофит. На территории РДВ впервые вид обнаружен в окрестностях Хабаровска (Уссур. ц.) в 1967 г. В. С. Шагой и Н. С. Шага [15]. Сейчас вид отмечен почти во всех флористических районах РДВ: **Охот.** (Ульянова, 1977; Новоселова, 1999; Антонова, 2004), **Южно-Кур.** (Ворошилов, 1985), **Даур., Бур., Уссур.** (Цыренова, 1988), **Ком.** (Пономарева, Яницкая, 1991), **Чук.** (Новоселова, 1999), **Камч.** (Новоселова, 1999), **Нюкж., Верхне-Зей., Нижне-Зей.** (Старченко, 2008), **Амг.** (Антонова, 2009; Бабкина, Антонова, Сафонова, 2010), **Сев.-Сах.** (устное сообщение В. Ю. Баркалова) [1; 2; 3; 5; 7; 9; 10; 11; 12; 14]. Представляет интерес, что находки вида из термофильного в целом рода обнаружены на севере, в частности, в Магаданской области (Ульянова, 1977; устное сообщение Д. С. Лысенко).

Колонофит. Вид натурализуется на обнаженных (незадерненных) рыхлых и влажных субстратах: на межевых отвалах почвы, возле парников и теплиц, на клумбах, среди пропашных культур и на залежах. Встречается единичными экземплярами, устойчивых популяций не образует, на одном и том же месте удерживается недолго. Вид нигде не внедряется в сомкнутые естественные, полустественные и вторичные сообщества. Жизненная форма – однолетник.

Ксенофит. Существование этого вида на РДВ поддерживается за счет семенного возобновления, также и за счет постоянного заноса вместе с семенами овощных и цветочных культур.

На РДВ вид также редок, но отмечается гораздо чаще, чем *E. stephanianum* (рис. 1).

Новые точки находок вида в Хабаровском крае (рис. 1): **Бур.:** Солнечный р-н п. Эворон, в огороде на меже, цв.-пл. 18.07.1992; **Амг.:** Аяно-Майский р-н, п. Киран, на куче тепличного грунта, цв.-пл. 17.08.1999; **Уссур. (с.):** Комсомольский р-н, с. Гайгер, обочина грунтовой дороги, цв.-пл. 20.07.2008 (все – в КНА).

Таким образом, журавельники РДВ представлены двумя синантропными видами. Один из них – *E. stephanianum* – апофитный и адвентивный, второй – *E. cicutarium* – исключительно адвентивный. В большинстве случаев растения видов относятся к категориям неофитов и ксенофитов, т. е. непреднамеренным заносам с начала-середины прошлого столетия в ходе хозяйственного освоения региона. Также относятся к категории колонофитов и являются натурализовавшимися рудеральными и сегетальными растениями, избегающими ненарушенных сомкнутых растительных группировок и удерживающимися некоторое время в местах заноса, не расселяясь далеко за их пределы. Скорость расселения видов невысокая, хотя их находки уже обнаружены во многих флористических районах РДВ. Степень натурализации видов со временем может измениться, возможно, в связи потеплением климата, широким использованием неочищенного инорайонного семенного материала.

Авторы признательны Т. А. Безделева за помощь в определении жизненных форм видов.

#### Список литературы

1. Антонова Л. А. Антропофильная флора районов золотодобычи на юго-западе Приохотья // Научные основы сохранения водосборных бассейнов: междисциплинарные подходы к управлению природными ресурсами: тез. междунар. конф. Улан-Удэ (Россия) – Улан-Батор (Монголия). Улан-Удэ, 2004. Т. 1. С. 103.
2. Антонова Л. А. Конспект адвентивной флоры Хабаровского края. Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2009. 93 с.
3. Бабкина С. В., Антонова Л. А., Сафонова Е. Ф. Флористические находки в Хабаровском крае // Бот. журн. 2010. Т. 95. № 1. С. 103–108.
4. Введенский А. И. Род Журавельник – *Erodium* L'Her. // Флора СССР. М.; Л., 1949. Т. 14. С. 64–71.

5. Ворошилов В. Н. Список сосудистых растений советского Дальнего Востока // Флористические исследования в разных районах СССР. М.: Наука, 1985. С. 139–200.
6. Комаров В. Л. Типы растительности Южно-Уссурийского края // Ботанические исследования: труды почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Ч. II. Вып. 2. Петроград, 1917. 215 с.
7. Новосёлова М. С. Семейство *Geraniaceae* во флоре российского Дальнего Востока // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 5. С. 127–135.
8. Пешкова Г. А. Сем. *Geraniaceae*. – Гераниевые // Флора Сибири. Новосибирск, 1996. Т. 10. С. 8–22.
9. Пономарёва Е. О., Яницкая Т. О. Растительный покров Командорских островов // Природные ресурсы Командорских островов: сб. науч. тр. М., 1991. С. 59–98.
10. Рубцова Т. А., Антонова Л. А., Старченко В. М. Новые для флоры Еврейской автономной области виды сосудистых растений // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 10. С. 123 – 127.
11. Старченко В. М. Флора Амурской области и вопросы ее охраны. М.: Наука, 2008. 228 с.
12. Ульянова Т. Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. Барнаул: АзБука, 2005. 279 с.
13. Харкевич С. С. Флористические районы советского Дальнего Востока // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1985. Т. 1. С. 20–22.
14. Цыренова Д. Ю. Сем. Гераниевые – *Geraniaceae* Juss. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1988. Т. 3. С. 140–150.
15. Шага В. С., Шага Н. И. Редкие и новые виды флоры Приамурья // Бюл. ГБС. 1967. Вып. 67. С. 91–92.
16. Yeo P. Fruit-discharge-type in *Geranium* (*Geraniaceae*): its use in classification and its evolutionary implications // Bot. J. Linn. Soc. 1984. Vol. 89. P. 1–36.



## ЛЮДИ. ГОДЫ. СОБЫТИЯ

*Л. Н. Золотарева, Е. П. Горлачева*

### **Валерий Павлович Горлачев – ученый, педагог, руководитель**



2010 год – юбилейный для доктора педагогических наук, профессора, действительного члена Российской экологической академии, заведующего лабораторией прикладной экологии, директора магистерских программ, общественного деятеля Забайкалья, первого ректора ЗабГГПУ, Почетного гражданина Читинской области, Почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации – Валерия Павловича Горлачева, человека, необычайно много сделавшего для развития образования и науки в Забайкалье.

Валерий Павлович Горлачев родился 23 октября 1940 года в селе Хадакта Улетовского района Читинской области. Детство Валерия Павловича и его брата Юрия Павловича пришлось на трудные послевоенные годы. Как и все жители деревни, они пережили голодные годы. В семье до сих пор особое отношение ко Дню Победы. Это связано и с трудным детством, и с тем, что отец прошел всю войну, награжден орденом Красной Звезды. Он всегда считал своим долгом находиться там, где всего труднее. Это качество он передал и своим сыновьям. В послевоенные годы отцу приходилось много работать. Он рано уходил и поздно приходил домой, но при этом сумел привить детям строгую дисциплинированность. Братья рано начали помогать родителям. Уже в 7–8 лет они ездили с отцом косить сено. Но в жизни детей были и особые радости – это игра в лапту, в которую играли всей деревней от мала до велика, городки и чехарду.

Валерий Павлович, как и все четверо детей в семье, очень любил своих родителей и сохранил теплые отношения с ними до конца их дней. Каждый из детей в семье Горлачевых думал: «Как нам повезло, что у нас самые добрые, самые заботливые, самые красивые, самые вежливые родители! Как они относятся к нам!». Внимательное отношение к людям



характеризует и Валерия Павловича: выслушать каждого человека, постараться помочь, дать добрый совет – вот его стиль общения.

Отец учил детей делать все быстро и качественно. Очевидно, поэтому Валерию Павловичу и во взрослой жизни удается сделать так много. Трудовую деятельность восемнадцатилетний Валера Горлачев начал в 1958 году электриком на заводе п/я 40 в городе Комсомольск-на-Амуре. Потом была армия, служба в танковых войсках. Мечтой родителей

всегда была мысль дать детям образование, и после армии Валерий Павлович поступает в Читинский педагогический институт. Еще студентом он оказался вовлечен в сферу серьезных научных исследований. Борис Антонович Шишкин, работавший в то время на кафедре зоологии, разглядел в целеустремленном студенте перспективного исследователя и сумел на всю жизнь привить любовь к гидробиологии. В 1965 году Валерий Павлович окончил Читинский государственный педагогический институт им. Н. Г. Чернышевского, получив диплом учителя географии и биологии и в 1966 году поступил стажером-исследователем в Лимнологический институт СО РАН СССР. В 1974 году В. П. Горлачев после окончания аспирантуры защищает кандидатскую диссертацию.



В Лимнологическом институте СоВПСССР Валерий Павлович принимал участие в исследованиях Международной биологической программы и программы «Человек и Биосфера». С 1974 по 1980 годы Валерий Павлович работал начальником Забайкальской комплексной экспедиции Лимнологического института СО РАН. Материалы комплексных исследований по круговороту вещества и трансформации энергии были использованы для обобщения положений по биологическому круговороту водных экосистем, которые лежат в основе современных представлений о функционировании биомассы. В этот период были разработаны биологические обоснования по вселению пеляди и омуля в разнотипные водоемы Забайкалья – от мезотрофных озер до водохранилищ и солоноватых водоемов. Результаты интродукции пеляди и омуля в Ивано-Арахлейские озера, Краснокаменское водохранилище, в пойменные солоноватоводные водоемы долины Онона имели хороший рыбохозяйственный эффект. Разработанные рекомендации по интродукции сиговых и растительноядных рыб в водоемы Забайкалья не потеряли своей актуальности и в настоящее время.

В период руководства вузом научные интересы Валерия Павловича все сильнее становились ориентированы на сферу образования. Жизненные реалии непростого периода 90-х годов заставляли искать научно обоснованные пути реорганизации высшего образования. Исследования по совершенствованию системы организации высшего педагогического образования положены в основу реорганизации Читинского пединститута в Забайкальский государственный педагогический университет, а в дальнейшем – в Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет.



Период 1990-х годов ознаменовался в нашей стране «взрывом» интереса к экологическому образованию на всех его ступенях. Откликом на потребности образовательных учреждений Забайкалья стала интенсивная научная разработка вопросов экологического образования. Коллективом сотрудников под руководством В. П. Горлачева разработана система организации экологического образования на основе широкого использования

социоприродного окружения образовательных учреждений. Разработаны региональные модели и стандарты экологического образования, учебно-методическое обеспечение по различным направлениям экологического образования; организована работа по внедрению полученных материалов в практику. На базе Академической кафедры экологии и экологического образования ЗабГГПУ Валерием Павловичем Горлачевым была создана научная школа по реализации экологического образования в регионе. Под его руководством преподавателями кафедры был выполнен ряд социально значимых для Забайкальского края проектов в области экологического образования.



С 1994 по 2006 годы В. П. Горлачев заведовал организованной им лабораторией экологического образования ЗабГПУ (позднее – ЗабГГПУ). За это время сотрудниками лаборатории были подготовлены десятки научных, научно-методических и научно-популярных публикаций по региональным проблемам экологического образования. Результаты работы отражены в коллективной монографии «Социоприродное окружение образовательного учреждения как фактор воспитания экологической культуры человека». В 2005 году В. П. Горлачев защитил в

диссертационном совете при МПГУ докторскую диссертацию по теме «Формирование экологической культуры личности в образовательном процессе: региональный аспект». При активном участии В. П. Горлачева было создано Забайкальское отделение Российской экологической академии, действительным членом которой он является с 1993 года.

Проблемы экологического образования настолько серьезно захватили Валерия Павловича как ученого и как организатора науки, что многие считали, что гидробиология осталась в прошлом как важный, но пройденный жизненный этап. Однако отдавать силы этой серьезной науке Валерий Павлович долгое время не мог в силу большой занятости в должности ректора университета. В 2006 году Валерий Павлович организовал при ЗабГГПУ лабораторию прикладной экологии, в которой вернулся к гидробиологической проблематике. Теперь в центре его гидробиологических интересов исследования интродукции ценных пород рыб в водоемы Забайкалья, начатые еще в 70-е годы. Другим важным направлением деятельности лаборатории стало изучение проблем пчеловодства Забайкальского края. Проведенные исследования позволили впервые дать объективную оценку состояния пчеловодства в регионе и начать работу по интродукции в Забайкальском крае

новой перспективной породной линии пчел «Приокская».



Валерия Павловича всегда отличала активная гражданская позиция. Во время работы в Лимнологическом институте СО РАН Валерий Павлович возглавлял Забайкальское отделение гидробиологического общества, одновременно Забайкальский филиал Географического общества СССР. Был депутатом и членом горкома КПСС, делегатом ряда гидробиологических

съездов по охране природы. С 2000 по 2004 годы Валерий Павлович был депутатом Читинской областной Думы. По его инициативе была принята областная программа социальной поддержки студентов вузов и ссузов г. Читы (социальная стипендия Губернатора Читинской области). Длительное время был председателем Совета ректоров г. Читы и принимал активное участие в работе Российского союза ректоров, До 2008 года возглавлял работу первой Забайкальской комиссии по помилованию при Президенте РФ.

Карьера руководителя началась для Валерия Павловича Горлачева с назначения в 1980 г. на должность заведующего кафедрой зоологии ЧГПИ, а в 1984 он был избран на должность декана естественно-географического факультета. С 1986 года Валерий Павлович назначен проректором по учебной работе ЧГПИ им. Н. Г. Чернышевского. В 1987 году был избран на должность ректора и в этой должности возглавлял университет более 19 лет, до 2006 года. За эти годы, несмотря на резкое обострение финансово-экономических проблем всей системы образования, Читинский государственный педагогический институт, а в дальнейшем Забайкальский государственный педагогический университет не только динамично развивался, но и решил ряд важных проблем, обеспечивших возможность его дальнейшего роста.

В этот трудный период ректором В. П. Горлачевым был выбран верный стратегический путь развития института, ориентированный на мобилизацию внутренних ресурсов, демократизацию управления, приоритетное внимание кадровой политике, всестороннюю поддержку молодых сотрудников и повышение уровня квалификации профессорско-преподавательского состава. Всемерное развитие внебюджетной деятельности, внедрение многоканального и многоуровневого финансирования позволило не только повысить уровень набора абитуриентов и сохранить основной кадровый состав, но и начать плановые работы по укреплению материально-технической базы и капитальному строительству. Идет повсеместная компьютеризация учебного процесса и управления, осуществляется крупномасштабный капитальный ремонт корпусов, восстанавливается и коренным образом перестраивается спортивно-оздоровительная база на оз. Арахлей; завершается строительство жилищного комплекса, что позволило многим студентам и аспирантам получить жилье в общежитии, а целому ряду преподавателей – благоустроенные квартиры.

С приказа ректора В. П. Горлачева начинается постоянная работа по изменению структуры специальностей и созданию новых структурных подразделений. Это было связано с реализацией концепции педагогического университета, разработанной группой авторов под руководством ректора (В. П. Горлачев, Ю. П. Судаков, Т. К. Клименко, Е. Ю. Касьянов, Г. А. Семичевский и др.). Уже к началу 90-х годов были созданы: вычислительная лаборатория, лаборатория технических средств обучения; организован ряд новых кафедр, на базе историко-филологического факультета возникли два самостоятельных факультета – исторический и филологический. Особое значение имеет создание в 1992 году информационно-издательского отдела, позволившее обеспечивать вуз в течение многих лет не только учебной и служебной документацией, но и изданием научной, научно-методической и учебной литературы. Безусловной заслугой ректора В. П. Горлачева является открытие в 1992 году первой целевой аспирантуры по специальностям «ботаника», «археология», «социальная философия» и «математическая кибернетика», чему предшествовала большая подготовительная работа. Быстрое развитие новых направлений аспирантуры в последующие годы стало основой подготовки молодых дипломированных специалистов вуза, что послужило одним из оснований повышения его статуса. Значительное расширение спектра подготовки специалистов, создание новых кафедр и подразделений, укрепление издательской базы, создание собственной целевой аспирантуры и многое другое не только подняло рейтинг вуза, но и позволило успешно пройти в 1994 году аттестацию института и начать работу по переводу института на многоуровневую систему образования как более современную и эффективную модель профессионального образования. Основная заслуга ректора в этот период заключалась в том, что он сумел сплотить коллектив единомышленников, четко сформу-

ликовать задачи по перестройке содержания образования, кадровой политике и определить направление дальнейшего развития вуза. После аттестации только за 1994–1997 годы было открыто 12 новых специальностей и специализаций, три факультета сменили свое название в связи с расширением направлений подготовки специалистов. Среди открытых за этот период новых специальностей – «Юриспруденция», «Социальная работа», «Психология», «Журналистика», «Экология». Открытие этих и других специальностей коренным образом изменило облик института. Это дало основание ректору и Ученому совету института поставить перед Министерством общего и профессионального образования РФ вопрос об изменении статуса института, и в 1997 году Читинский госпединститут был переименован в Забайкальский государственный педагогический университет. Новый статус позволил продолжить развитие структурных подразделений и необходимых для региона специальностей и специализаций подготовки специалистов. Благодаря этому педагогический университет превратился в крупнейшее учебное заведение Забайкалья, обучающее более 10 тысяч студентов по 59 специальностям.



Неоднократно представлял Валерий Павлович интересы Министерства образования, руководства области и интересы университета за рубежом, длительное время возглавлял Читинское отделение Общества российско-монгольской дружбы, был представителем интересов российской стороны в реализации российско-американского проекта «Тахо-Байкал». В 90-е годы XX века развивались связи университета с учебными заведениями США, Германии, Швейцарии, Бельгии,

Франции, Китая, Монголии, Японии. В. П. Горлачев являлся одним из инициаторов создания Научного центра международных исследований Северо-Восточной Азии (НЦМИС-ВА), в который наряду с ЗабГГПУ вошел Институт востоковедения РАН (Москва), Бурятский научный центр СО РАН (Улан-Удэ) и другие учреждения.

В настоящее время Валерий Павлович – организатор и руководитель лаборатории прикладной экологии ЗабГГПУ, научный консультант при докторантуре ЗабГГПУ, директор двух магистерских программ, член диссертационных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций при ЗабГГПУ, действительный член Социальной академии РФ, Российской экологической академии, МАПО, заместитель председателя научного совета по проблемам экологического образования при президиуме РАО, автор более 150 научных работ по проблемам биологии, экологии и педагогики высшей школы. Под его руководством подготовлено 7 кандидатов наук. Валерий Павлович является членом ряда редколлегий (в том числе «Энциклопедия Забайкалья») и редактором нескольких изданий. Валерий Павлович – Почетный работник высшего профессионального образования РФ, заслуженный работник высшей школы Читинской области, Почетный гражданин Читинской области, награжден медалями «За заслуги перед городом», «За заслуги перед Читинской областью», орденом Почета, орденом «За заслуги перед Отечеством» 2-й степени.

Валерий Павлович продолжает трудиться на благо России и Забайкальского края, отдавая силы своей души и ума служению людям, его опыт, человеческие качества и гражданская позиция помогают многим найти свой жизненный путь. Мы желаем Валерию Павловичу крепкого здоровья, талантливых учеников, творческих успехов!

### Юбилей педагога и ученого

16 марта 2011 г. исполняется 70 лет профессору кафедры географии, теории и методики обучения (ТиМОГ) Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского (ЗабГГПУ) Валерию Степановичу Кулакову. Обе профессиональные функции, указанные в заголовке, для него равнозначны, обеим он в одинаковой степени отдает свой талант, силу, свою душу.

Путь педагога Валерий Степанович начал сразу после окончания в 1963 г. географического факультета Иркутского государственного университета им. А. А. Жданова (ИГУ), получив диплом по специальности «физическая география». Его направили на работу в г. Черемхово Иркутской области, где он был назначен в качестве преподавателя географии и воспитателя в школу-интернат № 1. Несмотря на сравнительно короткий срок (три года) работы в данных должностях, этот период оказался весьма полезным для Валерия Степановича с точки зрения становления его как педагога. В первой половине рабочего дня он был учителем географии, а во второй воспитателем в закрепленном за ним классе. Ученики этого класса были разными как по характеру, так и по социальному положению: много было так называемых «трудных детей», детей-сирот или из «неполных» семей. Но ко всем воспитатель сумел найти подход, установить взаимопонимание с подопечными, поддерживать дисциплину, не допускать отсева учащихся.

В 1966 г. В. С. Кулаков прошел по конкурсу на только что организованное подготовительное отделение ИГУ, где закрепляли свои знания по основным предметам, учились русскому языку выпускники средних школ из Монголии; после окончания данного отделения его слушатели зачислялись на различные факультеты университета. Через год Валерию Степановичу пришлось совмещать преподавательскую работу с административной в качестве ответственного секретаря приемной комиссии ИГУ. Это был его первый опыт работы на административной должности, который пригодился позднее. В 1969 г. Валерий Степанович поступает в заочную аспирантуру, а через год переводится на очное обучение. За годы учебы в аспирантуре (до 1973 г.) он не оставил педагогической деятельности, продолжал работать на условиях почасовой оплаты на подготовительном отделении ИГУ, таким образом, не прерывая учительского стажа. После успешной защиты в 1973 г. кандидатской диссертации В.С. Кулакова переводят на должность старшего преподавателя кафедры геоморфологии ИГУ, а через год его назначают проректором ИГУ по вечернему и заочному обучению. Но и находясь на столь ответственном административном посту, Валерий Степанович продолжал преподавательскую деятельность в должности доцента вышеназванной кафедры.

За многие годы преподавательской работы в ИГУ лекции В. С. Кулакова слушали тысячи студентов географического и геологического факультетов, проходили под его руководством учебную или производственную практику; часть из них посещали его геоморфологический кружок, у некоторых выпускников Валерий Степанович был руководителем дипломных работ. Многие его бывшие студенты стали преподавателями школ и вузов, научными сотрудниками, а часть из них защитили кандидатские и докторские диссертации.





В 1981 г. В. С. Кулаков был приглашен на работу в Читинский пединститут им. Н. Г. Чернышевского (ныне ЗабГГПУ) с целью усиления научного потенциала вуза; он прошел по конкурсу на должность доцента кафедры географии естественно-географического факультета. Здесь ему пришлось читать лекции, вести практические и лабораторные занятия по многим предметам: физическая география СССР и России, география материков и океанов, биогеография, туризм и краеведение, общее землеведение (география), науки о Земле и космосе.

Каждое лето он проводит отраслевую или комплексную практику, уезжая со студентами в разные уголки Забайкалья и России. И, конечно же, он ежегодно осуществляет руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами. Также ежегодно Валерий Степанович проводит педагогическую практику со студентами в школах города, где его хорошо знают учителя географии, биологии, многие из которых являются выпускниками ЗабГГПУ; слушали его лекции, а теперь сами ведут занятия в школе с использованием учебного пособия, атласа, настенных карт по Читинской области и Забайкальскому краю, а также «Рабочей тетради», подготовленных и изданных под редакцией и авторством В. С. Кулакова. За почти 30-летний период работы в ЗабГГПУ он дал знания и профессиональные навыки тысячам студентов, которые сейчас трудятся в Забайкальском крае и за его пределами. Многие из них вновь встречаются со своим преподавателем на курсах повышения квалификации учителей, проводимых в г. Чите или в п. Агинском, Валерий Степанович постоянно поддерживает контакт с краевым и окружным институтами повышения квалификации работников образования, а при краевом Министерстве образования, науки и молодежной политики является членом Экспертного совета. Признанием его заслуг на педагогическом поприще являются многочисленные благодарности и грамоты, вплоть до министерского и международного уровня, а также нагрудный знак «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».



Становление В. С. Кулакова как ученого началось чуть раньше, чем педагога. Дело в том, что еще будучи студентом 2-го курса он вместе со своим однокурсником летом 1959 г. совершил экспедицию по реке Ангара по просьбе доцента кафедры географии ИГУ канд. геогр. наук. В. М. Бояркина. Участникам экспедиции было дано задание по сбору комплексных сведений о приангарских ландшафтах и самой реке, на которой в то время началось строительство Братской ГЭС. Собранные в ходе экспедиции материалы были использо-

ваны В. И. Бояркиным в его научных трудах, а также в учебном пособии «География Иркутской области». Опыт полевого и исследователя Валерий Степанович приобрел и в двух последующих летних полевых сезонах: в 1960 г. – в составе топографического отряда, работавшего на Восточном Саяне; а в 1961 г. – в составе геоморфологического отряда Иркутской комплексной тематической экспедиции, работавшего в Байкало-Патомском нагорье.

Геоморфологическим отрядом руководил А. Г. Золотарев, тогда кандидат геолого-минералогических наук, а ныне доктор географических наук. Именно он привил Валерию Степановичу любовь к геоморфологии, именно он стал позднее его научным руководителем по аспирантуре.

В целях сбора фактического материала для диссертации аспирант в течение трех полевых сезонов работал на севере Монголии в качестве начальника геоморфологического отряда Советско-Монгольской комплексной Хубсугульской экспедиции (СМКХЭ). Именно по результатам полевых работ Валерием Степановичем был сделан первый в его научной биографии доклад на тему «Новые данные о террасах оз. Хубсугул» (МНР) на 5-й научной конференции молодых географов Сибири и Дальнего Востока, состоявшейся в 1972 г. в Иркутске. Именно по результатам экспедиционных работ им была успешно защищена в мае 1973 г. кандидатская диссертация на тему «Геоморфология бассейна оз. Хубсугул» (МНР). В этом же году ему была присвоена ученая степень кандидата географических наук, а в 1975 г. Валерию Степановичу было присвоено ученое звание доцента. Будучи проректором ИГУ, В. С. Кулаков продолжал совершать летние экспедиции в Монголию, а по их материалам публиковать научные работы, делать доклады на научных конференциях. В частности, коллективом СМКХЭ была подготовлена монография («Природные условия и ресурсы Прихубсугулья в МНР»; М., 1976) и «Атлас оз. Хубсугул» (М., 1989), а совместно с ученым Советско-Монгольской геологической экспедиции была издана монография «Геоморфология Монгольской Народной Республики» (М., 1982). СМКХЭ постепенно из двусторонней экспедиции превратилось в многостороннюю, в нее влились ученые Чехословакии и Германской Демократической Республики, а научные конференции проводились в городах этих стран, в большинстве из которых принимал активное участие и В. С. Кулаков.

В 1981 г. Валерий Степанович был приглашен на работу в Читинский государственный педагогический институт. В его научной деятельности появилось новое направление – география и геоморфология Восточного Забайкалья. Он сумел создать временный творческий коллектив (ВТК) из ученых Читы (педагогического университета, института природных ресурсов, гидрометеослужбы и др.), которым был подготовлен авторский макет, а в 1997 г. в Новосибирске был издан «Атлас Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (АБАО)». В этом же году под руководством В. С. Кулакова были подготовлены и изданы две настенные карты Читинской области и АБАО (общегеографическая и социально-экономическая). В 2001 г. учеными названного выше ВТК под руководством В. С. Кулакова было подготовлено и издано учебное пособие «География Читинской области и АБАО», которым пользуются школьники, студенты и преподаватели образовательных учреждений Восточного Забайкалья. За создание учебного пособия, атласа и настенных карт Читинской области и АБАО В. С. Кулаков был награжден медалью «За заслуги перед Читинской областью».





С 1999 г. в научной деятельности Валерия Степановича появляется новое направление – «Энциклопедия Забайкалья». Он был включен в творческий коллектив ученых в качестве автора ряда статей и редактора отдела «Природа». Всего было издано в 2000–2010 г. 5 основных и несколько дополнительных томов из серии «Малая энциклопедия Забайкалья». В основных томах В. С. Кулаков стал автором почти 150 статей, а в дополнительной серии он был активным автором в томе «Природное наследие», где помещено 140 его статей. Темой его статей в этих научных изданиях является орография Восточного Забайкалья; им даны описания хребтов, впадин, горных перемычек Забайкальского края и т. п., представлена новая схема орографии региона, на которой упорядочены и систематизированы основные орографические единицы, часть из них приводится и описывается впервые.

Параллельно с работой в проекте «Энциклопедия Забайкалья» Валерий Степанович возглавлял проект по созданию научно-популярных книг о муниципальных районах нашего края. Первой среди них была книга о Каларском районе (Чита, 2002 г.), затем были изданы монографии о Чернышевском (Чита, 2003 г.), Могочинском (Чита, 2003 г.), Оловянинском (Чита, 2004 г.), Тунгино-Олекминском (Чита, 2006 г.), Тунгокоченском (Чита, 2008 г.), Шилкинском (Новосибирск, 2009 г.) районах. В. С. Кулаков был соавтором и редактором книг об Агинском Бурятском автономном округе (Улан-Удэ, 2004г.) и Нерчинском районе (Чита, 2007 г.). В конце 2010 г. вышла в свет книга об еще одном – Газимуро-Заводском районе.

В 2009 г. под руководством В. С. Кулакова учеными упомянутого ранее ВТР было подготовлено и издано учебное пособие «География Забайкальского края» для учащихся и учителей школ, студентов и преподавателей средних и высших учебных заведений. Этим же коллективом и под руководством Валерия Степановича готовится к изданию «Атлас Забайкальского края».

В. С. Кулаков продолжает принимать участие в различных научных конференциях; в частности, он выступил с докладом на ХТТТ научном совещании географов Сибири и Дальнего Востока (Иркутск, 2007 г.), посвященном 50-летию Института географии им. В. Б. Сочавы СОР АН; часто он выступает на региональных и внутривузовских конференциях. Валерия Степановича нередко приглашают на защиты диссертаций в качестве оппонента, сам он является сейчас научным руководителем у аспиранта очной формы обучения. В. С. Кулаков – активный член Забайкальского отделения Русского географического общества, где нередко выступает с научными сообщениями, принимает активное участие в дискуссиях.

В планах у юбиляра много творческих задумок, в том числе дальнейшее изучение и популяризация знаний о его родном Восточном Забайкалье.

*В. Г. Филиппов,  
В. Н. Рыбкина*

**К юбилею Забайкальского ботанического сада**

*V. G. Filippov  
V. N. Rybkina*

**On the anniversary of the Transbaykalian botanical garden**

Забайкальский ботанический сад в 2010 г. отметил свое 20-летие. Начало свое учреждение ведет от лаборатории Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР «Забайкальский ботанический сад», созданной К. А. Биксом в 1990 г. в соответствии с решением Читинского городского совета народных депутатов и постановлением Президиума СО АН СССР. Для проведения научных работ и создания коллекций в пользование лаборатории была передана территория площадью 770 га на Титовской сопке, где были заложены первые коллекции растений. В 1993 лаборатория преобразована в филиал ЦСБС СО РАН, которому были переданы основные и оборотные средства совхоза «Декоративные культуры». В том же году коллекции растений с Титовской сопки были перевезены на территорию центральной усадьбы сада. В ноябре 2004 г. решением Президиума СО РАН Читинский филиал Центрального сибирского ботанического сада СО РАН «Забайкальский ботанический сад» был ликвидирован; в декабре того же года на его базе распоряжением администрации Читинской области создано государственное научно-образовательное учреждение (ГНОУ) «Забайкальская флора», которое в ноябре 2006 переименовано в ГНОУ «Забайкальский ботанический сад».

На протяжении всего периода работы основная деятельность ботанического сада была направлена на проведение научно-исследовательских и прикладных работ в области ботаники, интродукции и акклиматизации растений в условиях Восточного Забайкалья, а также пропаганду экологических и ботанических знаний.



*Рис. 1. Фрагмент экспозиции «Зимние сады»*

Забайкальский ботанический сад состоит из 2 частей: питомника (24 га), и центральной усадьбы (2,8 га). В настоящее время коллекция живых растений в ботаническом саду насчитывает 1745 таксонов. Основная часть фондовой коллекции, на основе которой были скомпонованы экспозиции с использованием систематического принципа, распола-

гается на территории центральной усадьбы. За период времени 2004–2007 гг. на основе имеющегося разнообразия интродуцентов тропического и субтропического происхождения (530 видов) были заложены три экспозиции закрытого грунта: «Растения тропиков и субтропиков», «Зимние сады», «Комнатные растения». После открытия экспозиция «Зимние сады» (рис. 1) неизменно вызывает самые доброжелательные отзывы у посетителей различного возраста. На возросший рейтинг Забайкальского ботанического сада указывает возникшая в городе традиция фотографирования новобрачных в день их бракосочетания в интерьерах экспозиции.

При создании тематических экспозиций в открытом грунте коллектив сада встретился с рядом трудностей. Сдерживающим фактором в первую очередь являются суровые природно-климатические условия. Континентальность климата в г. Чите, соответственно и на территории ботанического сада, выражена гораздо резче, чем на тех же широтах в городах Западной Сибири и Дальнего Востока. Среднеянварская температура воздуха  $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$  при минимальном значении  $-49,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; среднеиюльская температура воздуха составляет  $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$  при максимальном значении  $+40,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Сумма температур выше  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  в регионе составляет  $1400\text{...}1600\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Забайкальский край отличается самым морозоопасным типом климата в пределах умеренной зоны. Продолжительность безморозного периода (кроме севера края) составляет в среднем 90–110 дней. Среднее количество осадков 326 мм, из них 80 % выпадает в теплый период года. Снежный покров образуется (в среднем до 10 см) с конца октября до середины апреля. По продолжительности солнечного сияния (более 2350 ч в году) Чита может быть поставлена в один ряд с городами Крыма, Кавказа и Средней Азии.

Летняя жара и сухость, зимнее иссушение на фоне низких температур, промерзание почвы на глубину до 1,5 м при незначительном снежном покрове ограничивает перспективы существования многих интродуцированных видов, сохраняющихся в открытом грунте в чахлам состоянии первые 2–3 года, а затем погибающих. Потому-то практически отсутствуют в общественном озеленении Забайкальского края форзиции, чубушники, многолетние астры и многие другие растения, широко распространенные в озеленении Прибайкалья или на Дальнем Востоке. За все годы существования Забайкальского ботанического сада успешно прошли интродукционное испытание и сохранились в коллекциях открытого грунта всего 214 видов древесных и 217 видов травянистых растений.

В открытом грунте в настоящее время функционируют «Сад непрерывного цветения», «Кантри-сад», «Сад камней», «Декоративная флора Забайкальского края» и «Дендрарий». В совокупности они занимают  $2577\text{ м}^2$  – 9,3 % от всей площади центральной усадьбы. Первые три экспозиции демонстрируют культурную и природную декоративную флору, скомпонованную в соответствии с приемами садового дизайна (рис. 2, 3); две последние – традиционным деляночным методом. Все они несут на себе явный отпечаток региональ-



Рис. 2. Экспозиция «Сад камней»

ного климата, что выражается в незначительном присутствии интродуцентов, выходцев не только из отдаленных, но даже и соседних областей. Вместе с тем хорошо известно, что в условиях края широко используется, особенно любителями, пристановочная культура многих травянистых и кустарниковых интродуцентов, при которой растения на зимний период выкапываются и заносятся в холодные помещения.

Для экспонирования видов указанной группы отведена отдельная теплица с положительными низкими температурами в зимнее время, где в настоящее время на площади 1145,7 м<sup>2</sup> продолжается создание экспозиции «От моря Черного до Белого». Цель данной работы: продемонстрировать населению Забайкалья те виды декоративных растений, которые можно использовать на выгонку. Коллекции сортов роз новой селекции, лилий, ирисов, весенних луковичных и других растений с низкой зимостойкостью образуют прогулочный сад с арками, перголами, смотровыми площадками и скамейками для созерцания. В начале осени 2010 г. часть экспозиции под условным названием «Розовый сад» была открыта для посещения. Как отметили первые экскурсанты, в этой экспозиции хочется рассматривать все неспешно, что и ставилось одной из задач при ее создании.



Рис. 3. Фрагмент «Сада непрерывного цветения»



Рис. 4. Вид центральной части экспозиции «От моря Черного до Белого»

Как и любой другой сад в своем начале формирования, экспозиция выглядит пока как некий эскиз. Необходимо время, чтобы она приобрела ожидаемые черты сада, но и в настоящее время есть возможность наблюдать здесь за 254 видами и сортами редких пока в нашем крае декоративных растений (рис. 4). И это разнообразие будет в дальнейшем обогащаться новыми интродуцентами из других регионов, чтобы еще более значимо подчеркнуть географическую сторону структуры экспозиции, и особенно теми, цветение которых приходится на позднюю осень, зиму и раннюю весну, поскольку с ноября по февраль в цветении затишье. Первыми кандидатами в этой группе значатся представители семейства вересковые, отсутствующие в нашем озеленении. Актуальность содержания группы растений с низкой зимостойкостью в коллекции декоративных растений Забайкальского

ботанического сада повышается при рассмотрении ее с позиций поэтапной акклиматизации и селекции для получения более адаптированных к условиям Забайкальского края форм декоративных растений.

Применение приемов ландшафтного дизайна при экспонировании позволяет не только знакомить посетителей ботанического сада с коллекционными видами и формами декоративных растений, но и демонстрировать приемы и методы их использования в саду, что повышает интерес посетителей и формирует у них желание посетить ботанический сад еще раз. В предложенном варианте развития экспозиционного фонда Забайкальского ботанического сада научно-художественный подход к созданию экспозиций остается ведущим, что позволит, мы надеемся, сделать образ нашего сада еще более запоминающимся.

## КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

*О. В. Корсун*

### Новое издание о рыбах Забайкалья

*О. V. Korsun*

### New book about fishes of Transbaikalia

*Горлачев В. П., Горлачева Е. П. Рыбы Забайкальского края.  
Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. 128 с. 1000 экз.*

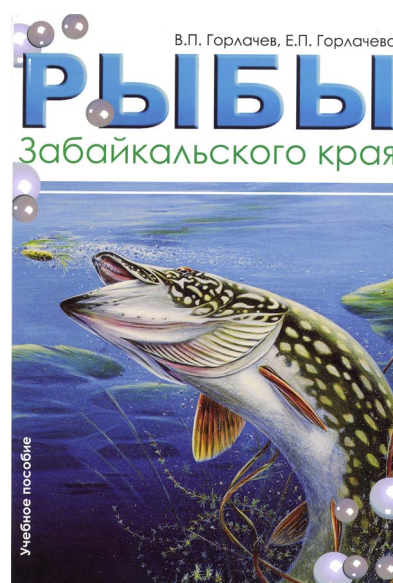
Забайкальский край является территорией, через которую проходит часть обширного Центрально-Азиатского мирового водораздела бассейнов Тихого и Ледовитого океанов. Здесь берут начало истоки крупнейших рек Сибири и Дальнего Востока – Амура, Лены и Енисея. Западная часть края относится к бассейну оз. Байкал, объявленного ЮНЕСКО участком Всемирного природного наследия. Восточные и южные районы Забайкалья располагаются в пределах бассейна Амура – самой богатой по числу видов рыб реки России.

Расположение в пределах региона сразу нескольких водных бассейнов, сложный рельеф, широкий спектр климатообразующих факторов, наличие широтной зональности и высотной поясности обусловили разнообразие водных комплексов Забайкальского края. Для рек и озер данного региона зарегистрировано сравнительно большое число – свыше 60 видов – круглоротых и рыб.

Появление учебного пособия «Рыбы Забайкальского края» представляется весьма актуальным, поскольку данная книга способна в значительной мере выполнить функцию монографического издания, характеризующего важную часть биологического разнообразия региона. Предыдущая сводка по данной теме (Карасев Г. Л. Рыбы Забайкалья. Н.: Наука, 1987) вышла более 20 лет назад и является библиографической редкостью. Новое издание, в частности, включает сведения по таким выпущенным в вышеупомянутой монографии инвазивным и хозяйственно важным видам, как головешка-ротан и трегубка.

Издание объединило сведения о 67 видах и подвидах круглоротых и рыб, относящихся к 15 семействам и 43 родам. Учебное пособие написано профессиональными специалистами-ихтиологами, в течение многих лет занимавшимися исследованием ихтиофауны региона.

Структура издания является логичной и удобной для читателя. Материалы первой главы позволяют познакомиться с природными особенностями и климатом территории. При этом особое внимание уделяется характеристике водных сообществ как среды обитания рыб. Представленный во второй главе исторический обзор охватывает основные этапы изучения рыб Забайкальского края. Наиболее подробно описаны исследования второй половины XX в., активное участие в которых принимали сами авторы рецензируемого издания. Глава «Материал и методика» может оказаться весьма полезным методическим подспорьем для начинающих ихтиологов. В первую очередь именно для них предназначены и определительные таблицы семейств и видов рыб Забайкальского края.



Биология и экология рыб описаны с привлечением как литературных источников, так и авторских материалов, полученных по результатам многолетних полевых исследований. Это делает доступным для широкого круга читателей большой массив данных, которые ранее были опубликованы преимущественно в специализированных научных изданиях. Каждый раздел учебного пособия заканчивается списком вопросов для повторения, которые, правда, не совсем точно названы темами для обсуждения. Тем не менее, данные вопросы призваны не только содействовать запоминанию прочитанного материала, но и могут быть использованы для формулирования тем и подготовки школьных и студенческих исследовательских работ, рефератов, докладов на школьных конференциях.

Пособие хорошо оформлено и иллюстрировано, его содержание доступно не только педагогам и студентам естественно-научных и педагогических специальностей, но и школьникам. Без сомнения, издание может быть интересно широкому кругу читателей, от подростков до профессионалов-экологов – специалистов в области природопользования и научных работников.

К числу спорных моментов издания можно отнести некоторую неравномерность описаний видов рыб, в частности отказ от описаний редких, но, тем не менее, известных для фауны Забайкалья видов рыб, таких как пескарь-губач Черского, пескарь-лень и др. Неоправданным представляется объединение в одной статье двух, хотя и сходных, но систематически различных видов, таких как обыкновенная и амурская щука. Возможно, стоило бы дать пояснение по такой сложной, дискутируемой в среде ихтиологов проблеме, как современная систематика ленка. Однако данные замечания не снижают общего впечатления об учебном пособии как чрезвычайно актуальном и качественно сделанном издании, посвященном важному аспекту природного разнообразия Забайкалья, и, несомненно, представляющем интерес для самой широкой аудитории.

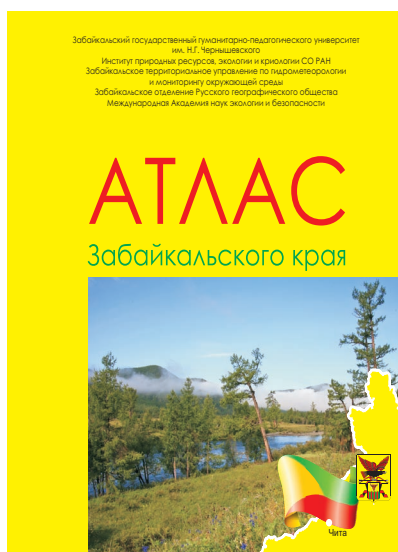
*В. С. Кулаков*

### Новому субъекту Российской Федерации – новый атлас

*V. S. Kulakov*

### A young Russia's entity needs a new atlas

*Атлас Забайкальского края. Чита: Экспресс-издательство, 2010. 48 с. 5000 экз.*



В целях обеспечения картографическим материалом государственных учреждений, школ, средних специальных и высших учебных заведений, а также научных работников, библиотек и т. п. в 1997 г. группой ученых специалистов, в основном из Забайкальского государственного педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского (ЗабГПУ) и Института природных ресурсов, экологии и криологии (ИПРЭК), был подготовлен, а Новосибирской картфабрикой издан (тиражом 21 тыс. экз.) «Атлас Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа». С тех пор прошло 13 лет; за это время некоторые страницы атласа морально устарели (т. е. содержательная часть карты не полностью соответствует современным данным), а в образовательных учреждениях атласы достигли стадии физического износа. Но это лишь часть причин, из-за которых возникла необходимость пе-

реиздания атласа. Пожалуй, более важной причиной следует считать появление в 2008 г. на политико-административной карте РФ нового субъекта – Забайкальский край. Довольно оперативно Забайкальским аэрогеодезическим предприятием в том же 2008 г. была издана общегеографическая карта «Забайкальский край» масштаба 1:1000000. Гораздо сложнее оказалось издать атлас нового субъекта РФ, поскольку необходимо было не только сменить название атласа, но и обновить содержание многих тематических карт.

С этой целью был создан временный творческий коллектив (ВТК), большую часть которого составили ученые ЗабГГПУ им. Н. Г. Чернышевского и ИПРЭКа. Всего в составе ВТК было 78 человек, большинство из которых доктора и кандидаты наук, ведущие в своей научной отрасли специалисты. На одном из рабочих совещаний ВТК была утверждена редакционная коллегия в количестве 8 человек, а также главный редактор (в лице автора данной статьи). Коллегиально было решено сохранить в основном структуру атласа и тематику карт, при этом в нескольких картах требовалось обновление фактического материала.

За 1,5 года авторами карт атласа были подготовлены их рабочие макеты. Важно при этом подчеркнуть, что картографической основой в рабочих макетах служили карты предыдущего атласа и прежнего масштаба (это, в основном, масштабы 1:5000000 и 1:7500000), разрешительная документация на которые оставалась прежней (т. е. от 1997 г.).

По мере готовности издательского варианта новых карт «Атласа Забайкальского края» они предоставлялись на проверку главному редактору и авторам, а по завершении работ над всеми страницами нового картографического издания «Экспресс-издательство» (г. Чита) выдало для ВТК так называемый «сигнальный» экземпляр атласа. Каждый автор еще раз проверил «свою» страницу атласа, а в конце ноября 2010 г. этот «сигнальный» экземпляр обсуждался на заседании Забайкальского отделения Русского географического общества, где был в целом одобрен, но при этом были обнаружены незначительные изъяны, которые авторами и издательством были устранены.

В конце декабря 2010 г. «Атлас Забайкальского края» (см. фото) вышел в свет. Объем этого издания (48 с.) и формат (240x280 мм) остались такими же, как и у «Атласа Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа»; тираж 5 тыс. экз. Как уже отмечалось выше, большинство карт атласа существенно обновлено. Прежде всего, это коснулось экологической карты. Вместо одной страницы в прежнем атласе в новом издании экологии отведено три страницы, для чего пришлось отказаться от «Плана г. Читы» и пояснительного текста к нему. Более подробной и обновленной стала карта, посвященная охране природы; она стала называться «Особо охраняемые и нуждающиеся в охране природные территории». Данная карта была впервые помещена в энциклопедическом издании «Природное наследие» (Новосибирск, «Наука», 2009).

Впервые на карте, посвященной культуре (с. 39), были помещены данные о религии, которая в Забайкальском крае представлена в основном христианством, исламом и буддизмом. Кстати, на фото (с. 8–9) с общим видом г. Читы показано самое величественное в краевом центре здание храма Казанской иконы Божьей Матери, построенное в 2006 г.

Заметно обновились две геологические карты – «Геологическое строение» и «Тектоническая карта», в основе которых лежат современные сведения по геологическому строению Восточного Забайкалья. По новому представлена на карте промышленность края, обновлена статистика по населению, еще подробнее стала «Орографическая схема». Дополнены и обновлены многие другие карты, но особо следует сказать об одной – «Географическое положение» (с. 5). На ней дано современное политико-административное деление РФ, а также показаны границы Сибирского Федерального округа, куда входит и Забайкальский край. В связи с начавшейся реформой часовых поясов в нашей стране пришлось отказаться от изображения их границ и номеров, а основные сведения по этой теме даны в пояснительном (вводном) тексте к атласу.

Хочется выразить уверенность, что «Атлас Забайкальского края» оправдает надежды тех, кто ждет этой картографической новинки. От души хочется поблагодарить членов ред-



коллегии под председательством ректора ЗабГГПУ канд. физ.-мат. наук И. И. Катанаева за научную, моральную и материальную помощь при работе над атласом и при его издании. Огромная признательность многочисленным авторам карт за их плодотворный труд, а также авторам фото за предоставленные художественные произведения. И, конечно же, особую благодарность хочется выразить директору «Экспресс-издательства» Г. Г. Богданову и его сотрудникам за оперативную и качественную работу по подготовке и изданию «Атласа Забайкальского края».

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Альфонсова Елена Вадимовна**, кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой медико-биологических основ физической культуры и спорта, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: elena-alfonsova@yandex.ru

**Alfonsova Yelena Vadimovna**, Candidate of Science (Medicine), associate professor, head of the Department of Medical and Biological bases of Physical Education and Sports, Zabaykalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: elena-alfonsova@yandex.ru

**Антонова Любовь Алексеевна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории Экологии растительности Института водных и экологических проблем ДВО РАН (г. Хабаровск), e-mail: levczik@yandex.ru

**Antonova Lyubov Alekseevna**, Candidate of Science (Biology), senior research assistant, Flora Ecology Laboratory, Institute of Water and Ecology Problems, Far Eastern Branch of the Academy of Sciences (Khabarovsk), e-mail: levczik@yandex.ru

**Аскарров Шамиль Альтафович**, ведущий инженер, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (г. Чита), e-mail: inrec.sbras@mail.ru

**Askarov Shamil Altafovich**, leading engineer, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Chita), e-mail: inrec.sbras@mail.ru

**Баханова Милада Викторовна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, биолого-географический факультет, Бурятский государственный университет (Республика Бурятия, г. Улан-Удэ), e-mail: milada1@mail.ru

**Bachanova Milada Victorovna**, Candidate of Science (Biology), associate professor, Department of Botany; Biology and Geography Faculty, Buryat State University (Ulan-Ude, Republic of Buryatia), e-mail: milada1@mail.ru

**Бабилов Владимир Александрович**, кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии, биолого-географический факультет, Бурятский государственный университет (Республика Бурятия, г. Улан-Удэ), e-mail: geograf.05@mail.ru

**Babikov Vladimir Alexandrovich**, Candidate of Science (Geography), assistant or professor of social and economic geography department, Biology and Geography Faculty, Buryat State University (Ulan-Ude, Republic of Buryatia), e-mail: geograf.05@mail.ru

**Билибина Зоя Юрьевна**, аспирант, Государственный гуманитарный университет (г. Хабаровск), e-mail: zoychonok@inbox.ru

**Bilibina Zoya Yurievna**, postgraduate, Far-Eastern State Humanitarian University (Khabarovsk), e-mail: zoychonok@inbox.ru

**Борисова Ирина Германовна**, кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник, Амурский филиал учреждения Российской академии наук Ботанического сада – института Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Благовещенск), e-mail: borisovagis@mail.ru

**Borisova Irina Germanovna**, Candidate of Science (Geography), associate professor, senior research assistant, Botanical Garden-Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Blagoveshchensk), e-mail: borisovagis@mail.ru

**Бочкарникова Наталья Валентиновна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: Bochkarnikova@zabspu.ru

**Bochkarnikova Natalya Valentinovna**, Candidate of Science (Medicine), associate professor, head of the Department of Medical and Biological bases of Physical Education and Sports, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: Bochkarnikova@zabspu.ru

**Бочарников Федор Николаевич**, старший преподаватель кафедры химии, Читинский государственный университет (г. Чита), e-mail: bocharnikov79@mail.ru

**Bocharnikov Fedor Nikolaevich**, senior teacher of the department chemistry, Chita State University (Chita), e-mail: bocharnikov79@mail.ru

**Буглова Любовь Викторовна**, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений, Учреждение Российской академии наук Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск), e-mail: astro11@rambler.ru

**Buglova Lubov Viktorovna**, Candidate of Science (Biology), research assistant, Laboratory for the Introduction of Ornamental Plants, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk), e-mail: astro11@rambler.ru

**Веденская Ольга Валерьевна**, аспирант кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: popova@zabspu.ru

**Vedenskay Olga Valeryevna**, postgraduate, Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N.G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: popova@zabspu.ru

**Веклич Татьяна Николаевна**, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории ботаники, Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН (г. Благовещенск), e-mail: tbliznjuk@mail.ru

**Veklich Tatiana Nikolaevna**, Candidate of Science (Biology), research scientist, Laboratory of Botany, Botanical Garden-Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Blagoveshchensk), e-mail: tbliznjuk@mail.ru

**Воропаева Татьяна Владимировна**, старший преподаватель академической кафедры экологии и экологического образования, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н.Г. Чернышевского (г. Чита): e-mail: tvvoropaeva@mail.ru

**Voropaeva Tatiana Vladimirovna**, senior lecturer department of ecology and ecological education, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N.G.Chernyshevsky (Chita), e-mail: tvvoropaeva@mail.ru

**Воробьева Анна Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент, заведующая лабораторией интродукции, Амурский филиал учреждения Российской академии наук Ботанического сада - института ДВО РАН, e-mail: sparrowaj@mail.ru

**Vorob'eva Anna Nikovaevna**, Candidate of Science (Biology), associate professor, head of the Laboratory of Introduction, Botanical Garden-Institute, Amur Branch of Institution (Agency) of the Russian Academy of Sciences of FEB RAS, e-mail: sparrowaj@mail.ru

**Горлачёва Евгения Павловна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории водных экосистем, Институт природных ресурсов экологии и криологии, Сибирское отделение Российской Академии наук (г. Чита), e-mail: gorl\_iht@mail.ru

**Gorlachyova Yevgenia Pavlovna**, Candidate of Science (Biology), senior research assistant, Laboratory of Water Ecosystems, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Chita), e-mail: gorl\_iht@mail.ru

**Гордеев Сергей Юрьевич**, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории экологии животных, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН (Республика Бурятия, г. Улан-Удэ), e-mail: gordeevs07@mail.ru

**Gorgeev Sergei Yuryevich**, Candidate of Science (Biology), research assistant, Laboratory of Animal Ecology, Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Ulan-Ude, Republic of Buryatia), e-mail: gordeevs07@mail.ru

**Денисова Гульнора Робеховна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции лекарственных и пряно-ароматических растений, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск), e-mail: gulnoria@mail.ru

**Denisova Gulnora Robekhovna**, Candidate of Science (Biology), senior research assistant, Laboratory for the Introduction of Medicinal, Spicy and Aromatic Plants, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk), e-mail: gulnoria@mail.ru

**Дулупова Наталья Алексеевна**, аспирант, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск), e-mail: file10-307@yandex.ru

**Dulepova Nataliya Alekseyevna**, postgraduate, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk), e-mail: file10-307@yandex.ru

**Дулин Александр Фролович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и географии, биолого-химический факультет, Дальневосточный государственный гуманитарный университет (г. Хабаровск), e-mail: d-florin@mail.ru

**Dulin Alexander Frolovich**, Candidate of Science (Biology), associate professor, Department of Biology and Geography, Faculty of Biology and Chemistry, Far Eastern State Humanitarian University (Khabarovsk), e-mail: d-florin@mail.ru

**Евсеева Галина Петровна**, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник группы медицинской экологии Хабаровского филиала Дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания СО РАМН – НИИ охраны материнства и детства (г. Хабаровск), e-mail: popova@zabspu.ru

**Yevseeva Galina Petrovna**, Doctor of Science (Medicine), chief research assistant, Mother and Child Care Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences (Khabarovsk), e-mail: popova@zabspu.ru

**Забродина Любовь Анатольевна**, аспирант кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н.Г. Чернышевского, (г. Чита) e-mail: Alfonsova@zabspu.ru

**Zabrodina Lyubov Anatoljevna**, postgraduate, Department of Medical and Biological bases of Physical Education and Sports, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N.G.Chernyshevsky (Chita), e-mail: Alfonsova@zabspu.ru

**Замана Леонид Васильевич**, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (г. Чита), e-mail: l.v.zamana@mail.ru

**Zamana Leonid Vasilyevich**, Candidate of Science (Geology and Mineralogy), senior research assistant, head of the laboratory, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Chita), e-mail: l.v.zamana@mail.ru

**Зверева Галина Кимовна**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры ботаники и экологии, Институт естественных, социальных и экономических наук Новосибирского государственного педагогического университета (г. Новосибирск), e-mail: labsp@ngs.ru

**Zvereva Galina Kimovna**, Doctor of Science (Biology), senior research assistant, professor of the chair of Botany and Ecology, Institute of Natural, Social and Economic Sciences, Novosibirsk State Pedagogical University (Novosibirsk), e-mail: labsp@ngs.ru

**Звычайная Елена Юрьевна**, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук (г. Москва), e-mail: cernus@yandex.ru

**Zvuchainaya Elena Yurievna**, Candidate of Science (Biology), research assistant, Institute of Problems of Ecology and Evolution named after A. N. Severtsev, Russian Academy of Sciences (Moscow), e-mail: cernus@yandex.ru

**Золотарева Любовь Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент, заведующая академической кафедрой экологии и экологического образования, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: zolotareva@zabspu.ru

**Zolotaryova Lyubov Nikolayevna**, Candidate of Science (Biology), associate professor, head of the Department of Ecology and Ecological Education, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N.G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: zolotareva@zabspu.ru

**Кирилюк Вадим Евгеньевич**, кандидат биологических наук, заместитель директора, Федеральное государственное учреждение «Государственный природный биосферный заповедник «Даурский»» (Забайкальский край, п. Нижний Цасучей), e-mail: vkiriliuk@bk.ru

**Kirilyuk Vadim Evvgenjevich**, Candidate of Science (Biology), associate director, “Daur-sky” State Biosphere Reserve (Nizhniy Tsasuchey, Zabaikalsky Krai), e-mail: vkiriliuk@bk.ru

**Кирилюк Ольга Кузьминична**, научный сотрудник, лаборатория эколого-экономических исследований, федеральное государственное учреждение «Государственный природный биосферный заповедник «Даурский», Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук (г. Чита), e-mail: kiriliuko@bk.ru

**Kirilyuk Olga Kuzminichna**, research assistant of Ecological-Economy Researches Laboratory, the State Nature Biosphere Reserve “Daur-sky”, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Science (Chita), e-mail: kiriliuko@bk.ru

**Комиссарова Светлана Сергеевна**, аспирант кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита): e-mail: komissarova@zabspu.ru; s.komissarova@mail.ru

**Komissarova Svetlana Sergeevna**, postgraduate, Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: komissarova@zabspu.ru; s.komissarova@mail.ru

**Козлов Владимир Кириллович**, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАМН, директор Хабаровского филиала дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания СО РАМН-НИИ охраны материнства и детства (г. Хабаровск), e-mail: zdorovye@mail.redcom.ru

**Kozlov Vladimir Kirillovich**, Doctor of Science (Medicine), professor, Corresponding Member of RAMS, director of Khabarovsk Branch of the Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Mother and Child Care Institute, (Khabarovsk), e-mail: zdorovye@mail.redcom.ru

**Козлов Максим Владимирович**, главный врач клинического отделения Хабаровского филиала Дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания СО РАМН-НИИ охраны материнства и детства (г. Хабаровск), e-mail: zdorovye@mail.redcom.ru

**Kozlov Maxim Vladimirovich**, head doctor, Mother and Child Care Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences (Khabarovsk), e-mail: zdorovye@mail.redcom.ru

**Козырева Ксения Сергеевна**, аспирант кафедры географии, теории и методики обучения географии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н.Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: xenija@zabspu.ru

**Kozyreva Xenia Sergeevna**, postgraduate, Departments of Geography, Theory and Methods of Teaching Geography, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G Chernyshevsky (Chita), e-mail: xenija@zabspu.ru

**Копылова Любовь Викторовна**, аспирант кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: kopylova.70@mail.ru

**Kopylova Lubov Viktorovna**, postgraduate, Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: kopylova.70@mail.ru

**Королюк Андрей Юрьевич**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск), e-mail: akorolyuk@rambler.ru

**Korolyuk Andrey Yurievich**, Doctor of Science (Biology), senior research assistant, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk), e-mail: akorolyuk@rambler.ru

**Корсун Олег Валерьевич**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н.Г. Чернышевского, (г. Чита), E-mail : olegkorsun@mail.ru

**Korsun Oleg Valerievich**, Candidate of Science (Biology), associate professor of the department biology and methods of teaching biology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N.G. Chernyshevsky (Chita), e-mail : olegkorsun@mail.ru

**Кулаков Валерий Степанович**, кандидат географических наук, доцент кафедры географии и методики обучения географии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского, г. Чита, E-mail : gumvector@zabspu.ru

**Kulakov Valerie Stepanovich**, Candidate of Science (Geography), associate professor of the department geography, theory and methods of teaching geography, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N.G. Chernyshevsky (Chita), e-mail : gumvector@zabspu.ru

**Кузнецова Ольга Васильевна**, младший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений, Учреждение Российской академии наук Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск), e-mail: kuznetsova\_olga8@mail.ru

**Kuznetsova Olga Vasilevna**, junior research assistant, Laboratory for the Introduction of Ornamental Plants, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk), e-mail: kuznetsova\_olga8@mail.ru

**Летунов Виталий Иванович**, кандидат химических наук, профессор кафедры химии, Читинский государственный университет (г. Чита), e-mail: chemistry@chitgu.ru

**Letunov Vitaliy Ivanovich**, Candidate of Science (Chemistry), professor of the department chemistry, Chita State University (Chita), e-mail: chemistry@chitgu.ru

**Литвин Юлия Михайловна**, аспирант, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования государственный гуманитарный университет (г. Хабаровск), e-mail. 21-213@mail.ru

**Litvin Yulia Mihailovna**, postgraduate, Far Eastern State Humanitarian University (Khabarovsk), e-mail: 21-213@mail.ru

**Лозовская Анастасия Сергеевна**, аспирант кафедры химии, Читинский государственный университет (г. Чита), e-mail: nastya15.86@mail.ru

**Losovskaya Anastasiya Sergeevna**, postgraduate of the department chemistry, Chita State University (Chita), e-mail: nastya15.86@mail.ru

**Михеев Игорь Евгеньевич**, кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории эколога-экономических исследований, Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук (г. Чита), e-mail: miheevi@mail.ru

**Mikheev Igor Yevgenyevich**, Candidate of Science (Geography), senior research assistant, Laboratory of Ecological Economics, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Chita), e-mail: miheevi@mail.ru

**Некрашевич Яна Геннадьевна**, студентка, Новосибирский государственный аграрный университет, e-mail: nekrashevich89@rambler.ru

**Nekrashevich Yana Gennadyevna**, student, Novosibirsk State Agrarian University, (Novosibirsk), e-mail: nekrashevich89@rambler.ru

**Новиков Александр Николаевич**, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой географии, теории и методики обучения географии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского; научный сотрудник лаборатории экономической и социальной географии Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (г. Чита) e-mail: geonov@zabspu.ru

**Novikov Alexander Nikolayevich**, Candidate of Science (Geography), associate professor, head of the Department of Geography, Theory and Methods of Teaching Geography, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky; researcher of Research Officer of Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of RAS Chita, (Chita), e-mail: geonov@zabspu.ru

**Отмахов Юрий Сергеевич**, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории интродукции лекарственных и пряно-ароматических растений, Учреждение Российской академии наук Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск), e-mail: otmachov@mail.ru

**Otmakhov Yuri Sergeyeovich**, Candidate of Science (Biology), junior search assistant, Laboratory for the Introduction of Medicinal, Spicy and Aromatic Plants, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk), e-mail: otmachov@mail.ru

**Попова Ольга Александровна**, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: popova@zabspu.ru

**Popova Olga Aleksandrovna**, Doctor of Science (Biology), professor of the department biology and methods of teaching biology, Zabaikalsky state pedagogical and humanitarian university named after N. G. Chernyshevsky, (Chita), e-mail: popova@zabspu.ru

**Помазкова Надежда Викторовна**, кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории эколого-экономических исследований, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (г. Чита), e-mail: naste2@yandex.ru

**Pomazkova Nadezhda Viktorovna**, Candidate of Science (Geography), researcher Laboratory of Ecological and Economic Research, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Chita), e-mail: naste2@yandex.ru

**Просьянникова Елена Борисовна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: prosyannikova@zabspu.ru

**Prosyannikova Elena Borisovna**, Candidate of Science (Biology), associate professor, Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: prosyannikova@zabspu.ru

**Рыбкина Вера Николаевна**, кандидат биологических наук, директор Государственного научно-образовательного учреждения «Забайкальский ботанический сад» (г. Чита), e-mail : floraart@mail.ru

**Rybkina Vera Nikolaevna**, Candidate of Science (Biology), director of state education research institution « Zabaikalsky botanic garden» Chita, e-mail: floraart@mail.ru

**Сараева Людмила Ивановна**, старший научный сотрудник, государственный природный биосферный заповедник «Даурский» (Забайкальский Край, п. Нижний Цасучей), e-mail: bagul72@mail.ru; onondaur@mail.ru

**Lyudmila Ivanovna Saraeva**, senior research assistant, «Daursky» State Natural Biosphere Reserve (Nizhniy Tsasuchey, Zabaikalsky Krai), e-mail: bagul72@mail.ru; onondaur@mail.ru

**Седельникова Людмила Леонидовна**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, лаборатория интродукции декоративных растений (г. Новосибирск), e-mail: lusedelnikova@yandex.ru

**Sedelnikova Lyudmila Leonidovna**, Doctor of Science (Biology), senior research scientist, Central Siberian Botanic Garden, Laboratory for Introduction of Ornamental Plants, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk), e-mail: lusedelnikova@yandex.ru

**Скобельцина Анна Викторовна**, аспирант кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: Ann@zabspu.ru

**Scobeltsina Anna Viktorovna**, postgraduate student, Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: Ann@zabspu.ru

**Старченко Валентина Михайловна**, доктор биологических наук, доцент, заведующая лабораторией ботаники, Амурский филиал учреждения Российской академии наук Ботанического сада - института Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Благовещенск), e-mail: starchenkoamur@mail.ru

**Starchenko Valentina Mikhailovna**, Doctor of Science (Biology), associate professor, chief of the Laboratory of Botany, Botanical Garden-Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Blagoveshchensk), e-mail: starchenkoamur@mail.ru

**Тесаривская Татьяна Богдановна**, аспирант кафедры анатомии, физиологии и валеологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: Nyamochka15@mail.ru

**Tesarivskaya Tatiana Bogdanovna**, postgraduate student of chair of anatomy, physiology and valueology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: Nyamochka15@mail.ru

**Урбанова Чимит Болотовна**, кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии Бурятский государственный университет (Республика Бурятия, г. Улан-Удэ), e-mail: chimita@ramler.ru

**Urbanova Chimit Bolotovna**, Candidate of Science (Geography), associate professor, Social and Economic Geography Department, Buryat State University (Ulan-Ude, Republic of Buryatia), e-mail: chimita@ramler.ru

**Филенко Роман Андреевич**, младший научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Россия (г. Чита), e-mail: filrom@yandex.ru

**Filenko Roman Andreyevich**, junior research assistant, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Chita), e-mail: filrom@yandex.ru

**Филиппов Валерий Григорьевич**, заведующий отделом интродукции декоративных растений открытого грунта, Забайкальский ботанический сад, (г. Чита), e-mail: garden\_chita@mail.ru

**Filippov Valeryi Grigoryevich**, Head of department of introduction of decorative plants Zabaikalsky botanical garden, (Chita), e-mail: garden\_chita@mail.ru

**Холбоева Светлана Александровна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, биолого-географический факультет, Бурятский государственный университет (Республика Бурятия, г. Улан-Удэ), e-mail: kholboeva@mail.ru

**Kholboeva Svetlana Alexandrovna**, Candidate of Science (Biology), associate professor, Department of Botany; Biology and Geography Faculty, Buryat State University (Ulan-Ude, Republic of Buryatia), e-mail: kholboeva@mail.ru

**Целых Екатерина Дмитриевна**, доктор биологических наук, профессор, Дальневосточный государственный гуманитарный университет, старший научный сотрудник, Хабаровский филиал дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания СО РАМН-НИИ охраны материнства и детства (г. Хабаровск), e-mail: zoychonok@inbox.ru

**Tselykh Ekaterina Dmitrievna**, Doctor of Science (Biology), professor, Far-Eastern State Humanitarian University, senior research assistant, Mother and Child Care Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences (Khabarovsk), e-mail: zoychonok@inbox.ru



**Цуканов Александр Евгеньевич**, студент 5 курса, биолого-химический факультет, Дальневосточный государственный гуманитарный университет (г. Хабаровск), e-mail: popova@zabspu.ru

**Tsukanov Aleksandr Evgenevich**, 5th year student, School of Biology and Chemistry Far-Eastern State Humanitarian University (Khabarovsk), e-mail: popova@zabspu.ru

**Цыбекмитова Гажит Цыбекмитовна**, кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора по научной работе, Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук (г. Чита), e-mail: gazhit@bk.ru

**Tsybekmitova Gazhit Tsybekmitovna**, Candidate of Sciences (Biology), associate professor, the deputy director of scientific work, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Chita), e-mail: gazhit@bk.ru

**Цыренова Дулмажаб Юндуновна**, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой биологии и географии, Дальневосточный государственный гуманитарный университет (г. Хабаровск), e-mail: Duma@mail.ru

**Tsyrenova Dulmazhab Yundunovna**, Doctor of Science (Biology), associate professor, head of the Department of Biology and Geography, Far Eastern State Humanitarian University (Khabarovsk), e-mail: Duma@mail.ru

**Юргенсон Георгий Александрович**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского; заведующий лабораторией геохимии и рудогенеза, Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук, (г. Чита), e-mail: yurgga@mail.ru

**Yurgenson Georgi Alexandrovich**, Doctor of Science (Geology and Mineralogy), professor, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky; head of the Laboratory of Geochemistry and Mining Genesis, Head by Laboratory of geochemistry and minin ggenesys Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology (INREC) SB RAS (Chita), e-mail: yurgga@mail.ru

**Якимова Елена Павловна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и методики обучения биологии, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (г. Чита), e-mail: YakimovaEP@zabspu.ru

**Yakimova Elena Pavlovna**, Candidate of Science (Biology), associate professor, Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Zabaikalsky State Humanitarian and Pedagogical University named after N. G. Chernyshevsky (Chita), e-mail: YakimovaEP@zabspu.ru

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского», продолжая традиции, включают ряд серий: «Естественные науки»; «Физика, математика, техника и технология»; «Филология, история, востоковедение»; «Педагогика и психология»; «Философия, культурология, социология, социальная работа»; «Профессиональное образование, теория и методика обучения». В каждой серии представлены рубрики: «По страницам “Ученых записок” прошлых лет»; «Научные исследования»; «Научные сообщения»; «Люди. Годы. События»; «Книжное обозрение»; «Сведения об авторах» и «Правила для авторов».

### **Виды статей:**

– научные исследования (предметная область и образование в предметной области) до 16 с.;

– краткие сообщения до 8 с.

### **Структура статьи:**

*Код:* УДК и ББК

*Сведения об авторах:*

– отдельным файлом прилагаются сведения обо всех авторах статьи (фамилия, имя и отчество полностью), с указанием его (их) звания, ученой степени, должности, места работы каждого автора в именительном падеже (полное название, а не аббревиатура), город, страна;

– адрес электронной почты для каждого автора;

– почтовый адрес и телефон для контактов с авторами.

***Сведения об авторах указываются на русском и английском языках.***

*Название статьи* приводится на русском и английском языках.

*Аннотация* (объем аннотации не менее 500 печатных знаков) приводится на русском и английском языках. Текст аннотации должен содержать основные результаты статьи. Аннотация не должна содержать каких-либо ссылок.

*Ключевые слова или словосочетания* (3–7) отделяются друг от друга запятой. Приводятся на русском и английском языках.

*Список литературы*

В алфавитном порядке, со сквозной нумерацией. Оформление – согласно ГОСТу Р. 7.0.5–2008 (примеры оформления на сайте, стр. 5: [http://elibrary.ru/projects/events/conf\\_vak\\_ginc/icons/Regl.pdf](http://elibrary.ru/projects/events/conf_vak_ginc/icons/Regl.pdf)). 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. Примеры: с указанием только номера источника [1] и с указанием стр. [1, с. 25]. Несколько источников отделяются друг от друга точкой с запятой [1; 3; 4].

Предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

*Текст статьи*

### **Параметры**

Формат А 4, ориентация книжная. Параметры страницы: верхнее – 2; нижнее – 2; левое – 3; правое – 1,5. Шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал полуторный. Отступ первой строки – 1,25. Текст без переносов, выравнивание по ширине.

**Рабочие языки:** русский и английский.

**Особенности набора слов, цифр, формул, единицы измерения.** Слова на латинице набираются курсивом. Цифры, числа и другие математические символы типа sin, cos, max,

min и т. д., греческие буквы, химические формулы набираются обычным шрифтом, математические знаки действий и соотношений отбиваются от смежных символов.

Все размерности физических величин должны даваться в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

Единицы измерения отбиваются от символов и цифр, к которым они относятся.

Делать четкое различие O (буквы) и 0 (ноль), 1 (единицу) и I (римскую единицу или букву «и») и т. д.

**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 сокращенно (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.

Статья должна быть со сквозной нумерацией, подписана автором (авторами).

**В статьях допускаются только общепринятые сокращения.**

После принятия Автором (авторами) условий **Авторского Соглашения** рукописи отсылаются по адресу: 672007, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского (ЗабГГПУ), каб. 404 (а). Электронный вариант статьи, выполненной в текстовом редакторе Microsoft Word (без переносов), представляется на CD и других носителях. В имени файла и на электронном носителе указывается фамилия автора и название статьи. Печатный вариант статьи обязателен.

**Материалы публикуются в авторской редакции. За точность содержания цитат и ссылок ответственность несут авторы. Материалы, представляемые аспирантами, сопровождаются отзывом научного руководителя с указанием новизны и достоверности.**

**Материалы, не соответствующие предъявленным требованиям, к рассмотрению не принимаются.**

Решение о публикации статьи принимается редакцией журнала «Ученые записки государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н. Г. Чернышевского». Присланные материалы авторам не возвращаются.

**Публикация материалов аспирантов бесплатная.**

**Журнал выходит 6 раз в год.**

**Рукописи рецензируются.**

**Формат журнала 60x84 1/8. Объем номера ~ 200–250 страниц.**

**Подписной индекс в ОАО «Роспечать» 33190.**

CONTENTS

Research

<i>Alfonsova E. V., Bochkarnicova N. V.</i> The Role of Experimental Lactat-Acidosis in the Development of Structure Violations of Spleen. ....	5
<i>Bakhanova M. B.</i> Some features of the polymorphism of morphological characters of <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh in Buryatia.....	14
<i>Bilibina Z. U., Tselykh E. D., Evseeva G. P., Kozlov M. V., Tsukanov A. E.</i> Inversions of Blood Serum Biochemical Indicators as the Factor Determine the Adolescent's Morbidity Rate Changes of Khabarovsk Krai Technogenic Environmental pollution .....	22
<i>Borisova I. G., Starchenko V. M.</i> Landscapes and vegetation of RiverSergachi-Khaitinskiye (Upper Amur River Basin).....	31
<i>Vedenskaya O. V.</i> Biological Characteristics of <i>Sorbus sibirica</i> Hedl. ( <i>Rosaceae</i> ) under Introduction Conditions (Eastern Zabaikalye).....	38
<i>Veklich T. N.</i> Materials to Zeyskiy State Natural Reserve Flora Inventory (Amur Oblast).....	44
<i>Voropaeva T. V.</i> Methodological Features of Designing of an Ecological Network .....	49
<i>Gordeev S. Yu.</i> Spatial Distribution of Butterflies ( <i>Lepidoptera, Diurna</i> ) in Verkhneamurskoye Srednegorye .....	56
<i>Zabrodyna L. A., Alfonsova E. V.</i> The Role of Experimental Lactat-aAcidosis in the Development of DIC-Syndrome and Disorders of Structural Organization of Myocardium....	61
<i>Zvereva G. K.</i> Spatial Structure of the Leaf Blade Mesophyll at Some Woody Bamboos.....	69
<i>Kirilyuk V. E., Zvichainaya E. Yu.</i> Mother-Child Behavior of Mongolian Gazelle ( <i>Procapra gutturosa</i> ) .....	74
<i>Kirilyuk O. K.</i> To Estimation of the Territorial Structure of the Transborder Protected Areas Network of Ecoregion «Dauruskaya Steppe» in the Boundaries of Upper Amur Basin .....	84
<i>Kozyreva X. S.</i> Level Approach in Positioning of Territory in Tourism (on the Example of Zabaikalsky Krai).....	90
<i>Litvin Y. M., Tselykh E. D., Kozlov V. K.</i> The Khabarovsk Krai Adolescents' Endocrine System Activity and the Characteristics of Sexual and Physical Development .....	95
<i>Popova O. A.</i> Adaptation Characteristics of Prevernal Early-Blooming Plants of Eastern Zabaikalye.....	102
<i>Sedelnikova L. L.</i> Morphogenesis of the <i>Gladiolus byzantinus</i> and <i>Colchicum autumnale</i> in Siberia .....	111
<i>Scobeltsina A. V., Prosyannikova E. B.</i> The Analysis of Fractional Structure of Water in Leaves of Wood Plants in the Urban Environment.....	116
<i>Tesarivskaya T. B.</i> The Influence of Different Doses of Soya on the Secretory Function of Chicken Pancreas.....	122
<i>Urbanova C. B., Babikov V. A., Kholboeva S. A.</i> Ethnoeconomic Systems of Local Communities of the Republic of Buryatia .....	130
<i>Yurgenson G. A.</i> Shallow Gold and Silver Deposits, Formation Conditions and Mineralogical-Geochemical Technology of their Abyssal Search and Estimation .....	136

Scientific Reports

<i>Bocharnikov F. N., Letunov V. I., Losovskya A. S.</i> Phenylpyridilylamino-4-Antipyrimethan as Analytic Reagents.....	146
<i>Buglova L. V., Kuznetsova O. V., Nekrashevich Y. G.</i> Biological Peculiarities of Seeds in Some Species of <i>Trollius</i> L. and <i>Paeonia</i> L. ....	151
<i>Vorob'eva A. N.</i> Key to Plants of Species <i>Saussurea</i> DC. of Amur River Region.....	158

<b>Gorlacheva E. P.</b> Role of Alien Species <i>Gmelinoides fasciatus</i> in Food of Perch <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 of Lake Arakhlei .....	162
<b>Denisova G. R.</b> Ontogenesis of <i>Dracocephalum Moldavica</i> L. ( <i>Lamiaceae</i> ) in Eastern Zabaikalye .....	166
<b>Dulin A. Ph.</b> The comparative analysis of the dormant state of physiological type of seeds of some Far Eastern species .....	169
<b>Zamana L. V., Askarov Sh. A.</b> Physical and Chemical Indexes of Nitrogen Thermal Springs of River Kyra Basin (South-Eastern Zabaikalye) .....	173
<b>Komissarova S. S.</b> Criteria of distinguishing age conditions of <i>Euphorbia karoii</i> Freynin the Eastern Zabaikalye .....	179
<b>Kopylova L. V., Yakimova E. P.</b> Peculiarities of Metals Accumulation by Woody Plants in Urban Environment .....	183
<b>Mikheev I. E.</b> Ichthyofauna Taxonomic Structure of Zabaikalsky Krai at the Turn of the Century .....	188
<b>Otmakhov Y. S.</b> Development of an annual <i>Schizonepeta annua</i> (Pall.) Schischk. ....	193
<b>Pomazkova N. V.</b> Historical and Geographical Features of the Structure Formation of Natural Resources in Transbaikalia before the XX Century .....	200
<b>Saraeva L. I., Korolyuk A. J., Dulepova N. A.</b> Additions to Flora of Vascular Plants of «Daurisky» Biosphere Reserve .....	205
<b>Yurgenson G. A., Filenko R. A.</b> The First Data about Biogeochemistry of Plants of the Kamensko-Chernovskoye Pegmatitic Field (Eastern Transbaikalia) .....	209
<b>Kholboeva S. A.</b> Structure of Vegetation of the Okinskoye Plateau (East Sayan).....	214
<b>Tsybekmitova G. Ts.</b> Activity of Enzymes of Ice of the lake Arachlei (Eastern Transbaikalia) ...	217
<b>Tzyrenova D. Yu., Antonova L. A.</b> <i>Erodium</i> Genus Species ( <i>Geraniaceae</i> ) of Russian Far East	220
<b>People. Time. Events</b>	
<b>Zolotaryova L.N., Gorlachyeva Ye. P.</b> Valery Pavlovich Gorlachyev – scholar, educator, manager .....	224
<b>Novikov A.N.</b> Jubilee of Teacher and Scholar .....	229
<b>Filippov V. G., Rybkina V. N.</b> On the anniversary of the Transbaykalian botanical garden .....	233
<b>Book Review</b>	
<b>Korsun O. V.</b> New book about fishes of Transbaikalia .....	237
<b>Kulakov V. C.</b> A young Russia's entity needs a new atlas .....	238
<b>Information about Authors</b> .....	242

*Подписной индекс журнала  
в ОАО «Роспечать»  
33190*

Редакторы: Т. Р. Шевчук, О. Ю. Гапченко  
Верстка Л. К. Яковлевой  
Дизайн обложки М. Р. Коптеловой  
Перевод Л.А. Павловой

Подписано в печать 15.03.2011. Формат 60x90<sup>1/8</sup>.  
Гарнитура «Times New Roman». Способ печати оперативный.  
Усл. печ. л. 15,8. Уч. изд. л. 31,5. Заказ № 02911. Тираж 1000 экз.

Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический  
университет им. Н. Г. Чернышевского  
672007, г. Чита, ул. Бабушкина, 129