

ISSN 1684-940X

ҚАЗАҚСТАННЫҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ
ҒЫЛЫМДАРЫ

- * Ботаника * Зоология * Физиология * Генетика * Экология
- * Зоология * Физиология * Генетика * Экология * Ботаника
- * Физиология * Генетика * Экология * Ботаника * Зоология
- * Генетика * Экология * Ботаника * Зоология * Физиология
- * Экология * Ботаника * Зоология * Физиология * Генетика

1-2
2007

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ
КАЗАХСТАНА



Павлодар мемлекеттік педагогикалық
институтының ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского государственного
педагогического института

2001 жылы құрылған
Основан в 2001 г.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

Павлодар мемлекеттік
педагогикалық
институты
Ғылыми кітапхана

1-2 2007

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации
№ 2409-Ж

выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан
28 октября 2001 года

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

К.К. Ахметов, доктор биологических наук, профессор (ПГПИ)

Зам. главного редактора

Т.С. Рымжинов, кандидат биологических наук (ПГПИ)

Ответственный секретарь

Б.К. Жумабекова, кандидат биологических наук

Члены редакционной коллегии

Н.А. Айтхожина, доктор биологических наук, профессор,

(Институт молекулярной биологии

им. М.А. Айтхожина МОН РК, г. Алматы)

Р.И. Берсимбаев, доктор биологических наук, профессор,

академик НАН РК (КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы)

В.Э. Березин, доктор биологических наук, профессор

(Институт микробиологии и вирусологии МОН РК, г. Алматы)

В.В. Глушов, доктор биологических наук

(Институт систематики и экологии животных СО РАН,
г. Новосибирск)

В.Д. Гуляев, доктор биологических наук, профессор,

зав. лабораторией паразитоценологии

(Институт систематики и экологии животных СО РАН,
г. Новосибирск)

И.Х. Мирхашимов, кандидат биологических наук,

эксперт представительства ООН в РК

М.С. Панин, доктор биологических наук, профессор, академик РАН

(СемГУ им. Шакарима, г. Семипалатинск)

И.Р. Рахимбаев, доктор биологических наук, профессор,

член-корр. НАН РК (Институт физиологии,
генетики и биотехнологии растений МОН РК, г. Алматы)

Г.К. Увалиева, доктор биологических наук, профессор

(КазНПУ им. Абая, г. Алматы)

Технический секретарь

Г.С. Санкубаева

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.

Рукописи и дискиеты не возвращаются.

При использовании материалов журнала ссылка на «Биологические науки Казахстана» обязательна.

МАЗМҰНЫ

БОТАНИКА

Т.А. Аюшпа	<i>Забайкалье су өсімдіктерінің жемістерінде тотырақ-өсімдік жүйесін құрастыру процесі</i>	6
Л.Н. Болонина, Л.Л. Убугунов	<i>Селенга өзені өңірінің жемістерінен фитопатогендік биологиялық құрастырғыштың құрылымы</i>	19
Т.А. Агеева, Ю.И. Дробышев	<i>Пицунда мен Лидзведесі реликтілік қарағайы шоқ қыштының қазіргі жағдайына бала</i>	27
А.Т. Мерганов	<i>Өзбекстандағы қартоп тұқымдары шығару - интенсификация технологияларының түбірі</i>	39
Ю.А. Рухашев	<i>Оңтүстік Сібір тауларының трансшекаралық арманы құрылымы, географиясы мен жағдайы («Тункин ұлттық сабақ мысазы мекенінде»)</i>	43

ГЕНЕТИКА ЖӘНЕ СЕЛЕКЦИЈА

Г.М. Сергеева, М.С. Михайлова, В.П. Георгиев	<i>Дауна синдромымен ауырған балалардағы фенотиптік даму ерекшеліктері</i>	50
А.М. Кохметова, Г.Т. Есенбекова, Ш.К. Турсунова, Л. Мырзаева, А.И. Моргунов, Ж.Р. Байжанов, М.А. Есімбекова, Ш.С. Реалиев, Р.Т. Ашораз	<i>Күндік бидай селекционердің таңдау тұрақтылығын зерттеу</i>	58

ЗООЛОГИЯ

А.Г. Бактев, В.Ю. Ратников	<i>Волга өзені өңіріндегі су жыланшынның (NATRIX, COLUMBRIDAE, SERPENTES, REPTILIA) қазіргі уақыттағы фаунасы және оның құрылымының тарихы</i>	65
В.С. Вилков	<i>Сілеутік-Қазақстан облысындағы батпақтардың жағдайы</i>	79
С.Ю. Гордеев	<i>Батыс Забайкальдеге ісбуриқтың ақ көбелектің LEPTIDEA SINAPIS (DIURNA, PIERIDAE) табысы</i>	80
А.К. Камелов	<i>Орал өзеніндегі HUSO HUSO (L.) қорғаныш ұсадырық шашпау өсінуінің ерекшеліктері</i>	86
Т.Ю. Паршина, Г.А. Пожидаева, И.В. Численко	<i>Орынбор облысының батысындағы үлкен сармшұнақтың (Spertheria major Raf., 1779) маңызды құрылымды-функционалдық жүйелердің заңдылықтары</i>	92
А.Б. Ручин	<i>Алтын балықтың майнабақтарының өсуіне және қоректенуіне монохроматикалық жарықтың әсері CARASSIUS AURATUS AURATUS</i>	96

ЭКОЛОГИЯ

А.Б. Балмаев, Л.Л. Убугунов, С.Г. Дорошкеніч	<i>Алтайдағы тотырақпен ауыр металдардың жиналу мөлшеріне қалалардың қалдық сулардың әсері</i>	102
М.Г. Меркушева	<i>Забайкальде судың жасанды ағуы және судың жасанды ағуы жоқ алтайдағы тотырақтың биологиялық активтігі</i>	107

АҚПАРАТ

Білім авторлар	117
Авторларға арналған ережелер	120

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

Т.А. Аюшпина	<i>Продукционные процессы в системе почва-растение пойменных экосистем Забайкалья</i>	6
Л.Н. Болонина, Л.Л. Убугунов	<i>Формирование биологической продуктивности в луговых фитоценозах дельты р. Селенги</i>	19
Т.А. Агеева, Ю.Н. Дробышев	<i>К оценке современного состояния насаждений реликтовой сосновой рощи в Пизунде и Лидзаве</i>	27
А.Т. Мерганов	<i>Основа интенсивной технологии по производству семенного картофеля в условиях Узбекистана</i>	39
Ю.А. Рундшен	<i>Леса трансграничной территории гор юга Сибири: структура, география и состояние (на примере национального парка «Тункинский»)</i>	43

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Г.М. Сергеева, М.С. Михайлова, В.П. Георгиев	<i>Особенности фенотипического развития детей с синдромом Дауна</i>	50
А.М. Козметова, Г.Т. Есенбекова, Ш.К. Турсунова, Л. Мырзаева, А.Н. Моргунов, Ж.Р. Байжанов, М.А. Есимбекова, Ш.С. Рсалнев, Р.Т. Алшораз	<i>Изучение генетиков озимой пшеницы на устойчивость к ржавчине</i>	58

БОЛОЛОГИЯ

А.Г. Бакшев, В.Ю. Ратников	<i>Современная фауна змей (NATRIX, COLUBRIDAE, SERPENRES, REPTILIA) Волжского бассейна и история ее формирования</i>	65
В.С. Вилков	<i>Состояние кулиев Северо-Казакстанской области</i>	72
С.Ю. Гордеев	<i>Обнаружение LEPTIDEA SINAPIS (DIURNA, PIERIDAE) в Западном Казахстане</i>	80
А.К. Камелов	<i>Особенности нерестовой миграции белуги HUSO HUSO (L.) в реку Урал</i>	86
Т.Ю. Паршина, Г.А. Пожидаева, Н.В. Чикова	<i>Закономерности структурно-функциональной организации систем ословых промеров большого суслика (Spermophilus major Pall., 1779) западных районов Оренбургской области</i>	92
А.Б. Ручин	<i>Влияние мезоклиматического света на рост и питание мальков золотой рыбки, CARASSIUS AURATUS AURATUS</i>	96

ЭКОЛОГИЯ

А.Б. Балмаев, Л.Л. Убугунов, С.Г. Дорошкенич	<i>Влияние осадков городских сточных вод на уровень накопления тяжелых металлов в аллювиальной дерновой почве</i>	102
М.Г. Меркушева	<i>Биологическая активность педобиоты и состояние аллювиальных дерновых почв Забайкалья</i>	107

ИНФОРМАЦИЯ

Паша авторы	117
Правила для авторов	120

CONTENT

BOTANY

T.A. Ajushina	<i>Productive processes in system soil-plant inundated ecosystems of the Transbaikalia</i>	6
L.N. Boloneva, I.L. Ubugunov	<i>Formation of biological efficiency in meadow phytocenoses in deltas of the river Selenga</i>	19
T.A. Ageeva, Yu.I. Drobyshev	<i>Evaluation of present condition of forest stands of the relic pine grove in Pitsunda and Lidzava</i>	27
A.T. Merganov	<i>The basis of the intensive technology on the seed potato effecting in the conditions of Uzbekistan</i>	39
Y. A. Rupyshev	<i>Forests of the transboundary territory of mountains of the south Siberia: structure, geography, a condition (on an example of the national park "Tunkinskiy")</i>	43

GENETICS AND SELECTION

G.M. Sergeyeva, M.S. Mikhailova, V.P. Georgiyev	<i>Specifics of phenotypical development of children with down's syndrome</i>	50
A.M. Kokhmetova, Zh.R. Baizhanov, A.I. Morgounov, M.A. Yessimbekova, Sh.S. Rzaliyev, A.T. Alshoraz, G.T. Essenbekova, Sh.K. Tursonova, I.S. Myrzayeva	<i>The study of winter wheat genotypes to resistance to the rust</i>	58

ZOOLOGY

A.G. Bakiev, V.Yu. Ratnikov	<i>Contemporary grass-snakes fauna (NATRIX, COLUBRIDAE, SERPENTES, REPTILIA) of the Volga river basin and the history of its formation</i>	65
V.S. Vilkoﬀ	<i>The state of Northern Kazakhstan oblast's wood-cocks</i>	79
S.Yu. Gordeev	<i>Discovery of LEPTIDEA SINAPIS (DIURNA, PIERIDAE) in the West Transbaikalia</i>	80
A.K. Камсаев	<i>Spawning migration peculiarity of white sturgeon <i>Huso huso</i> (L.) in the river Ural</i>	86
T.J. Parshina, G.A. Pozhidaeva, I.V. Chikeneva	<i>Laws of the structurally functional organization of systems: the basic measurements of the big suslik (<i>Spermophilus major</i> Pall., 1779) in the Western areas of the Orenburg region</i>	92
A.B. Ruchin	<i>Influence of colored light on the growth and feeding of goldfish <i>CARRASSIUS AURATUS AURATUS</i> juveniles</i>	96

ECOLOGY

A.B. Badmaev, L.L. Ubugunov, S.G. Doroshkevich	<i>Influence of deposits city sewage sludge on the level of accumulation of heavy metals in alluvial soddy soil</i>	102
M.G. Merkusheva	<i>Biological activity non-irrigated and irrigated alluvial soddy soils of the Transbaikalia</i>	107

INFORMATION

Our authors	117
Rules for the authors	120

ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ ПОЧВА – РАСТЕНИЕ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Т.А. АЮШИНА

*Институт общей и экспериментальной биологии
Сибирского отделения СО РАН, г. Улан-Удэ*

Су өңірлеріндегі судың жасанды ағы мен минералды тыңайтқыштар арқылы бузылған жайылымдардың қалпына келтірілуі зерттелінді. Жайылымдарда минералды тыңайтқыштар және судың жасанды ағысы арқылы топырақта қор заттардың жиналуы, азот алмасуы, фитомассаның өсуі анықталды.

Изучено влияние орошения водами разного качества и внесения минеральных удобрений на восстановление нарушенного пойменного луга. Установлена доминирующая роль минеральных удобрений в формировании биологической продуктивности и ее составляющих, накоплении, распределении и поглощении азота и зольных элементов фитомассой орошаемых речной и сточной водами травостоев пойменного настоящего луга.

Influence of an irrigation by waters of different quality and entering of mineral fertilizers on restoration of the broken inundated meadow is investigated. The dominant role of mineral fertilizers in formation of biological efficiency and its components, accumulation, distribution and absorption of nitrogen and cindery elements phytomass is established by irrigated river and waste waters of herbage of an inundated present meadow.

Пойменные фитоценозы настоящих лугов, произрастающие на аллювиальных луговых почвах и расположенные, как правило, на положительных элементах рельефа центральной поймы, являются преобладающими в поймах рек степной и сухостепной зон Забайкалья, а функционирование здесь системы почва – растение наиболее приближено к оптимальным условиям. Однако глубокое промерзание и медленное оттаивание луговых почв и ярко выраженная атмосферная засуха в весенне-раннелетний период негативно влияют на рост и развитие многолетних трав, которые испытывают недостаток воды и питательных веществ. Но эти показатели также оказывают определенное воздействие на уровень грунтовых вод, который крайне нестабилен.

В настоящее время на пойменных лугах широко распространены деграционные явления как одно из звеньев более общего процесса – синтропизации растительного покрова, выражающегося в обеднении флористического состава, усилении позиции апофитов и антропофитов, снижении продуктивности

и ее нестабильности [1, 2]. Неповрежденные растения могут нормально развиваться при определенной влажности почвы, однако после стравливания то же количество влаги в почве будет уже недостаточным для их отрастания [3]. В этой связи для восстановления нарушенных травостоев возникает необходимость орошения и удобрения пойменных сенокосов, особенно в засушливые годы, цикличность повторения которых в регионе составляет из 10 лет 6-8. Однако малые реки, традиционно являющиеся источниками поливных вод, в сухие годы и сезоны не обеспечивают оросительные системы необходимыми объемами воды. Поэтому альтернативой могут быть очищенные хозяйственно-бытовые (коммунальные) сточные воды крупных населенных образований.

В настоящем сообщении приведены результаты изучения формирования биологической продуктивности деградированных ценозов пойменных настоящих лугов, накопления и распределения азота и зольных элементов в фитомассе, интенсивности их биологического поглощения в зависимости от орошения и удобрения.

Исследования проводили на деградированном осоково-злаково-разнотравном сообществе, произрастающем на аллювиальной луговой почве в пойме р. Загустайки (Селенгинский р-н, Бурятия) в 1989-1991 гг. Агрохимическая характеристика почв, химический состав поливных вод и их влияние на водный,

пищевой и микробиологический режимы приведены ранее [4, 5].

Схема опыта: 1 – контроль (без орошения и удобрения); 2 – полив речной водой (РВ); 3-полив сточной водой (СВ); 4 – полив РВ+N60P30K30; 5 – полив СВ+ N60P30K30. Полив проводился напуском по 900 м³/га, 3 раза в весенне-раннелетний период. Сточные воды не имели противопоказаний для орошения. Во время проведения опыта травостой использовался как сенокос (уборка на сено в первую декаду августа).

Запасы надземной и подземной фитомассы учитывали в 1-ю декаду августа, на момент максимальной продуктивности трав. Надземную массу определяли укосным методом с площади 50x50 см в 10-кратной повторности. Подземную часть – методом монолитов по Шальту [6] с площадок 30x30 см в 3-кратной повторности на каждом варианте. Разбор растений по ботаническим группам проводили в высушенных образцах. Химический состав растений определяли общепринятыми методами. Fe и микроэлементы после сухого озоления – на атомно-абсорбционном анализаторе. Результаты по запасам сухой фитомассы обработаны статистически по Доспехову.

До закладки опытов пойменный луг использовался в качестве пастбища с нерегулируемым выпасом, что привело к выбиванию травостоя. Проективное покрытие его составляло всего 35-40 %, т.е. было сильно нарушенным.

Высота травостоя не превышала 15-20 см. Состав травостоя (% сухой массы): злаки – 35,6-45,6, бобовые – 4,5, осоковые – 9-15,7 и разнотравье – 41,4-53,5. Из-за значительной изреженности травостоя, даже при его сенокосном использовании, процессы восстановления были замедленными. Тем не менее, через три года проективное покрытие на контроле уже составляло 52-55 %, а в составе травостоя отмечено повышение относительного содержания бобовых и снижение осоковых, почти в 2 раза (рис.1).

При поливе речной водой и внесении минеральных удобрений обозначилась тенденция возрастания относительного количества злаковых, бобовых и снижения осоковых и разнотравья. При этом улучшились морфологические характеристики трав (высота, облиственность, плотность). Такая же направленность трансформации ботанического состава травостоя наметилась и при поливе сточной водой и применении удобрений. Так, если при орошении речной и сточной водами проективное покрытие составляло 72-75 %, то внесение минеральных удобрений, способствуя усилению кущения и побегообразования, увеличило проективное покрытие до 100 %. При этом высота травостоя составляла 35 см, генеративных побегов – 50-70 см. Сформировавшийся травостой на орошаемых и удобряемых вариантах состоял из 50,2-53,5 % злаков, 9,5-11,1 % бобовых, 2,3-4,9 % осоковых и 32,5-35,4 % разнотравья (рис.1). Видовой состав

травостоя представлен 21 семейством и 56 видами, из которых злаки составляли 14 %, бобовые – 18 %, осоки – 7% и разнотравье – 61 %. Из разнотравья наиболее значимо участие видов семейства астровых (сложноцветных) – 9 видов.

По запасам подземной и надземной фитомассы изученное сообщество (контроль) оценено как малопродуктивное, что по шкале Н.И. Базилевич [7] равно 3 баллам (табл. 1). Из-за антропогенного воздействия доля надземной фитомассы была равной 7,5 % от общих запасов, а соотношение ее и подземной фитомассы составляло 1:12,3, что свидетельствовало о нарушении функционирования ценоза. Обычно для данного типа лугов в регионе это соотношение равняется 1:5-8 [8, 9]. Основная часть подземной фитомассы сосредоточена в слое почвы 0-20 см (87,3 %), что обусловлено преобладанием в травостое коротко- и длиннокорневищных растений.

Орошение, независимо от качества поливной воды, способствовало увеличению биопродуктивности травостоев в 1,2 раза по сравнению с контролем, а индекс продуктивности повысился до 4 баллов. При этом надземная фитомасса возросла в 1,4 и подземная – в 1,2 раза. Несколько сузилось их соотношение. В распределении подземной фитомассы наблюдалось усиление концентрации ее в слое 0-20 см, 89-91,6 % (табл. 1).

Наиболее значительное влияние на накопление и распределение запасов сухой фитомассы трав оказало внесение

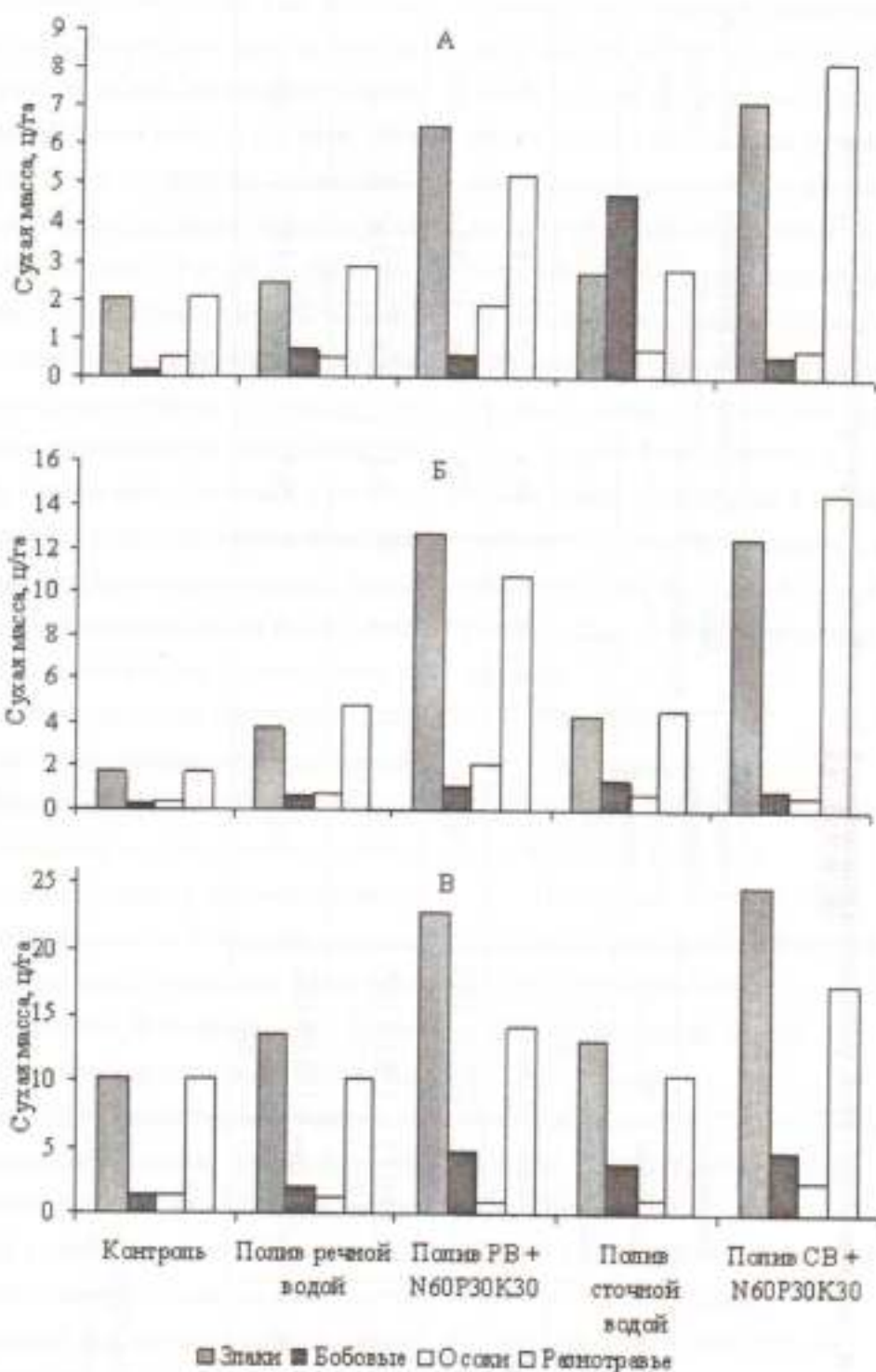


Рис. 1. Состав травостоя пойменного луга в зависимости от орошения и минеральных удобрений, ц/га сухой массы.

Усл. обозн.

А - 1989 г.;

Б - 1990 г.;

В - 1991 г.

Таблица 1.
Запасы и распределение сухой фитомассы пойменного настоящего луга при орошении и удобрении, ц/га

Вариант	Фитомасса			Отношение надземной к подземной фитомассе	Балл продуктивности осей	Распределение подземной фитомассы, %			Ежегодный пророст фитомассы, ц/га
	Общая	Надземная	Подземная			0-10 см	10-20 см	20-30 см	
Контроль	141,9	$\frac{10,7 \pm 0,4}{7,5}$	$\frac{131,2 \pm 6,9}{92,5}$	1:12,3	3	67,8	19,5	12,7	54,0
Полив речной водой	175,9	$\frac{14,5 \pm 0,3}{8,2}$	$\frac{161,4 \pm 5,6}{91,8}$	1:11,1	4	69,4	22,2	8,4	67,8
Полив РВ + N60P30K30	253,9	$\frac{27,9 \pm 1,1}{11,0}$	$\frac{226,0 \pm 10,4}{89,0}$	1:8,1	5	72,6	23,6	3,8	102,5
Полив сточной водой	170,2	$\frac{15,4 \pm 0,7^*}{9,0}$	$\frac{154,8 \pm 5,9^*}{91,0}$	1:10	4	68,1	20,9	11,0	66,5
Полив СВ + N60P30K30	228,3	$\frac{31,5 \pm 1,9^{**}}{13,8}$	$\frac{196,8 \pm 5,9^*}{86,2}$	1:6,2	4	70,5	24,7	4,8	96,4

* Недостоверно к полю РВ (t теор. > t факт.)

** Недостоверно к полю РВ + N60P30K30

минеральных удобрений. Так, биологическая продуктивность ценоза, орошаемого речной водой, при использовании удобрений повысилась в 1,8 раза, сточной водой – в 1,6 раза по сравнению с контролем. Хотя разница между вариантами с поливами РВ и СВ не была достоверной, при поливе речной водой и удобрении запасы фитомассы отнесены к среднепродуктивным (5 баллов). При внесении удобрений на орошаемые травостой отношение надземной к подземной фитомассе приблизилось к ненарушенным фитоценозам настоящих лугов, при этом подземная масса была сосредоточена практически в слое почвы 0-20 см, что характерно при поверхностном внесении минеральных удобрений.

Величина запасов сухой фитомассы и зольный состав растительности влияют на специфику почвенных режимов, интенсивность обменных процессов химических элементов в системе почва-растение. В свою очередь, химический состав фитоценоза определяется его ботаническим составом и зависит от экологических условий произрастания растений. Различные систематические группы растений существенно разнятся по элементарному химическому составу, который меняется с фазой развития. Совокупность концентраций Si, Ca, Mg, K, Na, Cl в составе растений служит их видовым признаком [10].

По содержанию азота в фитомассе ботанические группы растений контроля располагались в следующем убываю-

щем порядке: бобовые, разнотравье, осоки, злаки; по количеству же зольных элементов: разнотравье, бобовые, злаки, осоки (табл. 2). Орошение речной водой и удобрение не изменило данный порядок для зольных элементов. При поливе сточной водой и удобрении наименьшая концентрация зольных элементов была у злаков, поэтому порядок их менялся: разнотравье, бобовые, осоки, злаки.

Химические элементы в зависимости от их содержания в надземной и подземной фитомассе растительного сообщества при орошении и удобрении располагались в следующем убывающем порядке:

Контроль

Надземная –

N>Si>K>Ca>Mg>P>S>Fe>Na>Mn>
>Zn>Cu>Ni>Pb>Co>Cd

Подземная –

N>Ca>Si>Mg>K>Fe>Na>S>P>Mn>
>Zn>Cu>Ni>Pb>Co>Cd

Полив речной водой

Надземная –

N>Si>K>Ca>Mg>P>S>Fe>Na>Mn>
>Zn>Ni>Pb>Cu>Co>Cd

Подземная –

N>Ca>Si>Mg>Fe>K>Na=S>P>Mn>
>Zn>Cu>Ni>Pb>Co>Cd

Полив РВ + N60P30K30

Надземная –

N>K>Si>Ca>Mg>P>S>Fe>Na>Mn>
>Zn>Cu>Ni>Pb>Co>Cd

Подземная –

N>Ca>Si>Mg>Fe>K>S>P=Na>Mn>
>Zn>Cu>Ni>Pb>Co>Cd

Таблица 2
Химический состав ботанических групп пойменного дуга в зависимости от орошения и удобрения, %
(среднее за 3 года)

Группа	Зола	N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Fe	Si
Контроль										
Злаки	8,57	1,60	0,29	1,47	0,017	0,53	0,23	0,11	0,017	1,16
Осоки	9,35	1,62	0,25	0,66	0,018	0,68	0,24	0,10	0,020	1,08
Бобовые	10,07	2,84	0,31	1,13	0,064	1,46	0,61	0,24	0,009	1,68
Разнотравье	10,65	1,98	0,40	1,29	0,041	1,33	0,62	0,36	0,070	2,11
Полив речной водой										
Злаки	8,85	1,53	0,27	1,23	0,041	0,67	0,37	0,10	0,022	1,02
Осоки	9,57	1,44	0,29	0,61	0,015	0,80	0,44	0,09	0,021	0,92
Бобовые	9,42	2,91	0,32	1,08	0,072	1,28	0,74	0,25	0,012	0,76
Разнотравье	11,28	1,93	0,48	1,08	0,041	1,83	0,71	0,38	0,075	1,74
Полив РВ ± N60P30K30										
Злаки	8,46	1,66	0,26	1,57	1,013	0,51	0,24	0,09	0,016	0,94
Осоки	9,13	1,76	0,30	1,38	0,019	0,52	0,38	0,08	0,026	0,87
Бобовые	9,45	2,84	0,34	1,17	0,069	1,64	0,76	0,23	0,015	0,80
Разнотравье	11,02	2,67	0,40	1,97	0,052	1,38	0,64	0,32	0,068	1,68
Полив сточной водой										
Злаки	8,82	1,77	0,27	1,17	0,012	0,63	0,27	0,14	0,023	0,85
Осоки	9,91	1,70	0,29	1,34	0,014	0,63	0,47	0,12	0,027	1,14
Бобовые	9,91	2,86	0,39	1,89	0,043	1,37	0,46	0,26	0,018	0,78
Разнотравье	11,49	2,44	0,53	1,74	0,063	1,55	0,57	0,40	0,082	1,86
Полив СВ ± N60P30K30										
Злаки	8,45	1,91	0,30	1,41	0,012	0,47	0,30	0,12	0,019	0,76
Осоки	8,94	1,79	0,29	1,42	0,014	0,54	0,29	0,10	0,019	0,90
Бобовые	8,93	2,67	0,33	1,65	0,043	1,36	0,33	0,21	0,021	0,72
Разнотравье	10,33	2,16	0,38	1,84	0,053	1,26	0,38	0,32	0,064	1,73

Полив сточной водой

Надземная –

N>Si>Ca>K>Mg>P>S>Fe>Na>Mn>
>Zn>Ni>Pb>Cu>Co>Cd

Подземная –

N>Ca>Si>Mg>K>Fe>S>Na>P>Mn>
>Zn>Cu>Ni>Pb>Co>Cd

Полив СВ + N60P30K30

Надземная –

N>K>Si>Ca>Mg>P>S>Fe>Na>Mn>
>Zn>Ni>Cu>Pb>Co>Cd

Подземная –

N>Ca>Mg>Si>K>Na>Fe>S>P>Mn>
>Zn>Cu>Ni>Pb>Co>Cd (табл. 3)

Элементы-доминанты в химическом составе надземной фитомассы представлены N, Si, K, Ca, Mg, которые при орошении и удобрении меняли свое расположение в рядах аккумуляции. В подземной фитомассе элементами-доминантами являлись N, Ca, Si, Mg, K или Fe (полив РВ).

Совокупное содержание K, Ca, Mg, Na и Si в надземной фитомассе контрольного варианта составляло 3,93 %, в подземной – 5,32 %, при поливе РВ соответственно 4,19 и 4,89; при поливе РВ + N60P30K30 – 3,84 и 4,67; при поливе сточной водой – 3,96 и 5,68; при поливе СВ + N60P30K30 – 3,39 и 5,97 %. Следовательно, полив речной водой усиливал выщелачивание зольных элементов из подземной фитомассы, тогда как орошение сточной водой способствовало их накоплению.

При поливах водой разного качественного состава содержание тяжелых

металлов увеличивалось в основном в подземной фитомассе (табл. 3). Это обусловлено возрастанием подвижности данных элементов при повышенной увлажненности почвы, особенно при периодическом подъеме уровня грунтовых вод [11, 12]. Удобрения, как правило, снижают подвижность тяжелых металлов в почве [13, 14].

При орошении сточными водами и удобрении уменьшилось количество Mn и Zn, тогда как другие элементы увеличили свое содержание, как в надземной, так и в подземной фитомассе, что обусловлено повышением доступности микроэлементов после орошения сточной водой [15].

Потребление химических элементов фитocenozом зависит не только от видового состава растительности, но и от свойств элемента, что является биогеохимическим показателем обменных процессов, определяющихся физиологическими и биохимическими особенностями растений по отношению к определенному элементу [16].

Основываясь на различиях поглощения химических элементов растениями, мы рассчитали коэффициенты биологического поглощения, характеризующие степень подвижности химических элементов в растениях, почвах и интенсивность их вовлечения фитocenozом в биологический круговорот. По величине коэффициентов выявлены особенности поглощения азота и зольных элементов надземной и подземной фитомасса-

Таблица 3
 Содержание азота и зольных элементов в надземной и подземной (в слое почвы 0-30 см) фитомассе пойменного настоящего луга, среднее за 3 года

Фитомасса	Зольность, %	Макроэлементы, %										Микроэлементы, мг/кг									
		N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Fe	Si	Mn	Zn	Cu	Co	Ni	Pb	Cd				
Наземная	9,25	1,87	0,30	1,09	0,022	0,94	0,56	0,19	0,09	1,32	63	27	5,2	0,5	5	4,2	0,15				
Подземная	24,17	2,19	0,23	0,41	0,27	1,88	1,09	0,26	0,35	1,67	188	55	20	4	13	10	0,6				
Контроль																					
Полив речной водой																					
Наземная	10,04	2,20	0,28	1,25	0,04	1,12	0,50	0,20	0,09	1,28	48	44	2,7	0,6	4,2	3,2	0,3				
Подземная	22,71	2,03	0,26	0,31	0,28	1,72	1,02	0,28	0,44	1,56	272	50	24	5	18	13	1,4				
Полив РВ ± N60P30K30																					
Наземная	9,22	1,99	0,33	1,88	0,015	0,91	0,47	0,16	0,06	1,16	42	20	4,2	0,4	3,0	2,4	0,15				
Подземная	19,16	1,89	0,30	0,44	0,30	1,70	0,95	0,32	0,46	1,28	236	44	20	5	16	11	1,1				
Полив сточной водой																					
Наземная	9,16	2,29	0,34	1,11	0,046	1,13	0,47	0,27	0,10	1,20	54	35	3,6	0,8	6,4	4,0	0,2				
Подземная	22,66	2,22	0,24	0,56	0,41	1,90	1,29	0,44	0,48	1,52	244	52	22	6	20	14	1,7				
Полив СВ ± N60P30K30																					
Наземная	9,34	2,09	0,32	1,49	0,027	0,92	0,47	0,16	0,07	1,08	50	22,5	5,6	0,6	7,4	4,6	0,3				
Подземная	21,10	2,31	0,26	0,64	0,62	1,95	1,40	0,56	0,58	1,36	211	48	28	7	24	17	2,0				

ми растительного сообщества в зависимости от мелиоративного воздействия (табл. 4): 1) преобладание элементов интенсивного накопления свидетельствует об усиленном поглощении растениями из почвы азота и зольных элементов, что обусловлено непродолжительным вегетационным периодом; 2) независимо от вида агро-мелиоративного воздействия для надземной фитомассы пойменного ценоза характерны очень интенсивное накопление (A_x 10-100) P, N, Mg, S и стабильный набор элементов среднего захвата (A_x 0,1-1) – Fe, Si, Co, Na; для подземной фитомассы соответственно P, N, Cu, Cd и Si; 3) орошение и удобрение способствовали усилению поглощения растениями микроэлементов, в частности отмечено присутствие в группе очень интенсивного накопления в надземной фитомассе ценозов Cd, что крайне нежелательно.

По общему количеству азота и зольных элементов, вовлеченных в биологический круговорот, неорошаемый ценоз (контроль) характеризовался большой емкостью [17] с индексом 8 баллов и 1268 кг/га. Накопление (вынос) надземной фитомассой элементов было равным 68,3 кг/га, или 5,4 %, от общего их количества, т.е. круговорот скомпенсированный. Тип химизма круговорота определен как кальциевый со значительным участием азота и кремния.

Орошение, улучшая пищевой и микробиологический режимы в почве, способствовало усвояемости питатель-

ных веществ растениями. В результате этого накопление элементов возросло в 1,1 раза при поливе речной водой и в 1,2 раза – при поливе сточной водой по сравнению с неорошаемым вариантом. Однако только при поливе СВ индекс емкости круговорота повысился до 9 баллов. Удобрение орошаемых ценозов увеличило емкость круговорота при поливе РВ в 1,5 раза, сточной водой – в 1,7 раза по сравнению с контролем, а с орошаемыми вариантами – в 1,4 раза. Емкость круговорота элементов на удобряемых вариантах с показателями 1912 и 2120 кг/га и индексом 9 баллов определена как большая. Тип химизма круговорота на мелиорируемых вариантах был одинаковый – азотный со значительным участием кальция и кремния.

Соответственно повышению общего количества химических элементов в фитомассе возрос и их вынос с надземной (отчуждаемой) массой и составил на орошаемых вариантах – 7,1-7,4 %, на удобряемых – 9,3-9,8 % от общего количества.

Запасы химических элементов в подземной фитомассе многократно превышали их накопление в надземной, что характерно для травянистой растительности. Однако степень превышения специфична для каждого элемента в отдельности, что обусловлено как потребностью растения в данном элементе, так и реакцией ценоза на почвенно-экологические условия его произрастания. Как известно, более высокие запасы азота и зольных элементов в подземной фито-

Таблица 4
Ряды коэффициентов биологического поглощения (A_x) в фитомассе трав пойменного настоящего луга

Фитомасса	Группы элементов биологического поглощения		
	Очень интенсивного накопления, A_x 10-100	Среднего и интенсивного накопления, A_x 1-10	Среднего захвата, A_x 0,1-1
Наземная	P>Mg>S>N	Pb>Zn>Cu>Cd>K>Mn>Ca>Ni	Fe>Si>Co>Na
Подземная	P>N>Cu>Cd>Mg	Pb>S>Mn>Zn>Ni>Ca>Fe	Co>Na>K>Si
Наземная	P>N>Cd>S>Zn>Mg	К>Pb>Ni>Mn>Cu>Ca	Fe>Si>Co>Na
Подземная	P>Cd>Cu>N>Mg>Pb	Mg>Ni>S>Zn>Ca>Fe>Co	Na>K>Si
Наземная	P>N>Mg>S>K	Полив PB + N60P30K30	Fe>Si>Co>Na
Подземная	P>Cd>Cu>N>Mg>S>Mn	Cd>Cu>Zn>Pb>Mn>Ca>Ni	Si
Наземная	P>S>N>Mg>Zn	Pb>Ni>Zn>Ca>Fe>Co>Na>K	Fe>Co>Na>Si
Подземная	P>Cd>N>Mg>Cu>S>Pb	Полив сточной водой	Si
Наземная	P>N>Cd>Mg>S	Cd>Pb>Ni>K>Cu>Mn>Ca	Fe>Co>Na>Si
Подземная	P>Cd>Cu>N>S>Pb>Mg	Mn>Ni>Zn>Ca>Na>Co>Fe>K	Si
Наземная	P>N>Cd>Mg>S	Полив СВ + N60P30K30	Fe>Co>Na>Si
Подземная	P>Cd>Cu>N>S>Pb>Mg	Pb>K>Ni>Cu>Zn>Mn>Ca	Si
		Mn>Ni>Zn>Ca>Na>Co>Fe>K	

массе свидетельствуют о снижении скорости поглощения элементов при ухудшении почвенных условий [18], а также о распределительной и барьерной функции корневых систем, особенно в отношении Na, Fe [10] и тяжелых металлов [12].

Анализ полученных данных выявил некоторые особенности и закономерности превышения азота и зольных элементов при орошении и удобрении:

1) При поливе речной водой показатели превышения снизились по сравнению с контролем для следующих элементов – N, P, K, Na, Ca, Mg, S, Si, Zn, Co, а для Fe, Mn, Cu, Ni, Pb, Cd – возросли. При внесении минеральных удобрений отмечено дальнейшее уменьшение величин превышения для большинства элементов, кроме Na, S, Fe, Co и Cd;

2) При поливе сточной водой и применении удобрений наблюдалась такая же направленность изменений, кроме S, степень превышения которой существенно возросла при удобрении.

Относительно большие величины превышения Na и S обусловлены развитием соленакопительных процессов в почве, исходно солонцеватой, и в этой связи с усилением солезакщитных механизмов растений.

Таким образом, перевод пойменного луга на сенокосный режим использования, орошение и удобрение травостоев способствовал и повышению проективного покрытия, увеличению видового разнообразия и лучшему развитию трав. В результате этого биологическая

продуктивность фитоценозов возросла, а отношение надземной фитомассы к подземной, как показатель экологических условий произрастания, приблизилось к их величине в ненарушенных ценозах.

Для химического состава надземной и подземной фитомассы пойменного луга было характерным доминирование N, Si, K, Ca и Mg, которые при орошении и удобрении меняли свое расположение в рядах аккумуляции. В подземной фитомассе доминантами являлись N, Ca, Si, Mg, K или Fe. Орошение и удобрение усиливали интенсивность биологического поглощения азота и зольных элементов. Однако в надземной фитомассе Fe, Na, Si и Co отнесены к группе среднего захвата. Использование сточной воды повысило биологическое поглощение Na подземной фитомассой. Емкость круговорота азота и зольных элементов в системе почва – растение большая, 8 баллов. Удобрение орошаемых лугов повышало ее до 9 баллов. Тип химизма круговорота с кальциевого на контроле изменился на азотный на мелиорируемых вариантах, где также возрос вынос элементов с отчуждаемой фитомассой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. - Екатеринбург, 1999. - 155 с.
2. Егорова В.Н. Антропогенная динамика флоры пойменных ландшафтов, методы мониторинга и сохранения их фиторазнообразия // Разнообразие растительного покрова Байкальского региона. - Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1999. - С. 107-109.
3. Работнов Т.А. Луговедение. - М.: Изд-во МГУ, 1974. - 384 с.

4. *Абашиева Н.Е., Меркушева М.Г., Аюшпа Т.А.* Свойства и плодородие аллювиальных луговых почв в зависимости от качества поливных вод (Забайкалье) // Почвоведение. - 2001. - № 3. - С. 348-357.
5. *Меркушева М.Г., Аюшпа Т.А., Ивниана Е.Г.* Микробиологический режим аллювиальных луговых почв Забайкалья при орошении и удобрении // Агрохимия. 2004. № 3. - С. 1-9.
6. *Шалыт М.С.* Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника. - М.-Л.: Наука, 1970. Т. 2. - С. 369-447.
7. *Базилевич Н.И.* Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. - М.: Наука, 1993. - 293 с.
8. *Меркушева М.Г., Убугунова В.И., Убугунов Л.Л.* Биопродуктивность и содержание макро- и микроэлементов в надземной и подземной фитомассе пойменных настоящих лугов в бассейне р. Селенги // Агрохимия. - 1996. - № 12. - С. 28-40.
9. *Меркушева М.Г., Гармаев С.Р., Убугунов В.Л., Цыренова Н.В.* Макро и микроэлементы в фитомассе растительности пойменных лугов сухостепной зоны Забайкалья // Агрохимия. - 2002. - № 5. - С. 56-63.
10. *Титлямова А.А.* Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах. - Новосибирск: Наука, 1979. - 149 с.
11. *Плеханова Н.О.* Трансформация соединений никеля в почвах при различных условиях увлажнения // Тез. докл. III съезда почвоведов. Кн. 1. - М., 2000. - С. 290.
12. *Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л., Лаврентьева И.Н.* Тяжелые металлы в почвах и фитомассе кормовых угодий Западного Забайкалья // Агрохимия. - 2001. - № 8. - С. 63-72.
13. *Теплякова С.В.* Изменение содержания в почве микроэлементов под влиянием систематического внесения удобрений // Современное состояние и рациональное использование почв, лесных и водно-земельных ресурсов Дальнего Востока России. - Владивосток, 1997. - Кн. 2. - С. 131-133.
14. *Шепелев В.В.* Изменение содержания подвижных форм тяжелых металлов в лугово-черноземных почвах при длительном применении удобрений // Вестн. Омск. гос. аграр. ун-та. - 1999. - № 2. - С. 37-38.
15. *Labuda S., Kaczor A.* Microelementy przyswajalne w glebie murszowo-torbowej pod wpływem stosowania ścieków // Folia Univ. agr. Stetin Agr. - 1999. - 77. - S. 219-224.
16. *Перельман А.И., Касимов Н.С.* Геохимия ландшафта. - М.: Астрей, 1999. - 763 с.
17. *Родин Л.Е., Базилевич Н.И.* Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. Л.-М.: Наука, 1965. 253 с.
18. *Кутерман И.А.* К построению принципиальной схемы саморегуляции темпа накопления биомассы у подземных растений // Рост, развитие и устойчивость растений. Ч.2. - Иркутск, 1969. - С. 30.

ФОРМИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В ЛУГОВЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ДЕЛЬТЫ р. СЕЛЕНГИ

Л.Н. БОЛОНЕВА, Л.Л. УБУГУНОВ

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ

Селенга өзені өңірінің жайылымдарындағы фитоценоздың биологиялық құрастырылуы және онда өтіп жатқан химиялық элементтердің алмасу мәлішері зерттелді.

Изучены особенности формирования биологической продуктивности и оценена емкость биологического круговорота химических элементов в луговых фитоценозах дельты р. Селенги.

Formations of biological efficiency are studied and the capacity of biological circulation of chemical elements in meadow phytocenoses in deltas of the river Selenga is appreciated.

Биологическая продуктивность является важнейшей функциональной характеристикой экосистем. Она используется как для отражения устойчивости, так и количественной классификации экосистем.

Для глубокого анализа трансформации вещества и энергии в системе «оз. Селенга – дельта – оз. Байкал» и разработки принципов управления процессами функционирования биогеоценозов необходимо комплексное изучение биологической продуктивности и

емкости круговорота макро- и микроэлементов в естественных и агроландшафтах, располагающихся в пойме р. Селенги – основной водной артерии оз. Байкал – и интенсивно используемых в лугово-пастбищном хозяйстве и земледелии. Подобных исследований в регионе проведено недостаточно. Имеющиеся данные охватывают монгольскую часть бассейна реки либо ее среднее течение [1, 2, 3]. Поэтому исследования, направленные на изучение биологической продуктивности и емкости круговорота химических элементов в дельтовых экосистемах, имеют научную и практическую значимость.

Основным объектом исследований послужили луговые фитоценозы, произрастающие на пойменных почвах левобережной части дельты р. Селенги (Бурятия).

Изучение биологической продуктивности надземной фитомассы луговых фитоценозов проводили укосным методом в период максимальной продуктивности трав. Травостой срезали в 10-кратной повторности с площадок 50х50 см. Запасы подземной фитомассы оценивали методом монолитов в 6-кратной повторности с последующей отмывкой корней на почвенных ситах [4].

Для характеристики химического состава надземной и подземной фитомассы определяли содержание основных макроэлементов после мокрого озоления растительного материала в концентрированной серной кислоте: азот и фосфор – колориметрическим методом, калий – на пламенном фотометре. После сухого озоления в растениях определяли кальций и магний комплексонометрическим методом; микроэлементы на атомно-абсорбционном спектрофотометре [5].

Растительность поймы дельты р. Селенги представлена луговыми и болотными типами.

Флора пойменных лугов нижнего течения р. Селенги содержит 354 вида высших растений, относящихся к 204 родам, 48 семействам. Наибольшим обилием видов характеризуется семейство злаковых – 41 вид, что составляет 11,58 % от общего числа видов; сложноцветных – 32 (9,04 %), осоковых – 26 (7,34 %), бобовых – 22 (6,21 %); розоцветных – 19 (5,37 %); лютиковых – 18 (5,06 %); гречишных – 15 (4,27 %); гвоздичных – 14 (3,95 %); губоцветных – 13 видов (3,67 %). Остальные 40 семейств содержат в общей сумме 154 вида, что составляет 43,51 %. Большим числом видов характеризуются следующие роды: осоки – 18 видов, гречихи – 11, полыни – 9, лапчатки – 7, хвощи, остролодочки, лютики, горечавки – 5, щавели, ситники, змееголовники, луки – по 4 вида [6].

Наибольшее распространение среди луговой растительности дельты р. Се-

ленги имеют болотистые, настоящие и остепненные луга.

Пойменные фитоценозы настоящих лугов произрастают на аллювиальных луговых почвах и расположены, как правило, на положительных элементах рельефа центральной поймы. По сравнению с другими пойменными биогеоценозами функционирование здесь системы почва-растение наиболее приближено к оптимальным условиям. Глубокое промерзание и медленное оттаивание луговых почв в весенний период негативно влияют на рост луговых трав из-за недостатка питательных веществ. Используются луга в качестве сенокосов и пастбищ.

Настоящие луга представлены пятью классами формаций [6]. 1. Корневищные крупнозлаковые луга встречаются довольно часто, но больших массивов не образуют. Данные луга образованы длиннокорневищными эумезофитами: пыреем ползучим (*Elytrigia repens*), кострцом безостым (*Bromopsis inermis*) и лисохвостом короткоколосковым (*Alopecurus brachystachyus*). 2. Корневищные мелкозлаковые луга имеют большое распространение, сложены полевицей монгольской (*Agrostis mongolica*), мятликом луговым (*Poa pratensis*). В травостое этих лугов встречаются пырей ползучий, ячмень короткоостый (*Hordeum brevisubulatum*), осока безжилковая (*Carex enervis*), осока пузырчатая (*Carex vesicaria*), лапчатка гусиная (*Plantago anserina*), подорожник средний (*Plantago media*), клевер ползу-

чий (*Trifolium repens*). 3. Рыхлокустовые крупнозлаковые луга занимают большие площади, представлены бескорневищнопырейниками, луговотимофеечниками, луговоовсянничниками и ячменниками. 4. Корневищно-рыхлокустовые мелкозлаковые луга встречаются на островах и террасах р. Селенги, больших массивов не образуют. Образованы овсяницей красной (*Festuca rubra*). 5. Плотнокустовые мелкозлаковые луга встречаются редко в центральной и притеррасной части поймы, представлены бескильницей тонкоцветковой (*Ruscipellia tenuiflora*).

Остепненные луга произрастают преимущественно в условиях атмосферного увлажнения и расположены на аллювиальных дерновых почвах в приустьевых, а также на других высоких элементах рельефа поймы. Поэтому основным экологическим фактором, лимитирующим продукционные процессы в данных биогеоценозах, является недостаток влаги. Используются в качестве пастбищ.

Остепненные луга представлены двумя классами формаций [6]. 1. Корневищные крупнозлаковые луга образованы востреповниками. В травостое часто встречаются житняк гребенчатый (*Gaertner cristatum*), полевица Триниуса (*Agrostis trinii Turcz.*), кострец безостый, подмаренник настоящий (*Galium verum*), термопсис ланцетный (*Thermopsis lanceolata*), полынь рассеченная (*Artemisia laciniata*). 2. Корневищно-рыхлокустовые мелкозлаковые луга сложены триниусополевичниками. В составе

травостоя обильно развиваются разнотравье и бобовые: остролодочник остролистный (*Oxytropis oxurhulla*), горошек красивый (*Vicia amoena*) и др.

Болотистые луга приурочены к аллювиальным болотным и лугово-болотным почвам. Встречаются по понижениям с избыточным увлажнением центральной и притеррасной частей поймы, берегам стариц и озер. Болотистым лугам принадлежит особое место в роли ландшафтно-биогеохимического барьера. Используются в качестве сенокосов и пастбищ.

Данные луга представлены пятью классами формаций [6]. 1. Корневищные крупнозлаковые луга образованы незамечамовейничниками и манничниками. Кроме злаков: вейник незамечаемый (*Calamagrostis Adanson neglecta*), манник трехцветковый (*Glyceria triflora*), лисохвост короткоколосковый (*Alopesurus brachystachyus*) и др. в травостое большое участие принимают осоки: Шмидта (*Carex schmidtii*), пузыреватая, безжилковая и др.. Разнотравье и бобовые разнообразны по видовому составу, но не обильны. Среди них встречаются ядовитые растения – вех ядовитый (*Cicuta virosa*), черемица Лобеля (*Veratrum lobelianum*), поручейник привлекательный (*Sium suave*). 2. Корневищные крупноосоковые луга представлены остроосочниками, камнелюбивосоочниками, пузыреватосоочниками. В травостое часто встречаются злаки: вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis Adanson landsdorffii*),

вейник незамечаемый, лисохвост короткоколосковый и др. В нижнем ярусе травостоя обильно развивается разнотравье: калужница болотная (*Caltha palustris*), белозор болотный (*Parnassia palustris*), лапчатка гусиная, подмаренник топяной (*Galium uliginosum*). 3. Корневищные мелкоосоковые луга занимают значительные площади. Сложены осоками – безжилковой и курайской (*Carex curauca*), ситником солончаковым (*Juncus salsuginosus*). В составе травостоя часто встречаются ячмень короткоостый, полевица монгольская, чина волосистая (*Lathyrus pilosus*), клевер луговой (*Lathyrus pratense*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), лютик северный (*Ranunculus borealis*), лапчатка гусиная, звездчатка злчаная (*Stellaria graminea*) и др. 4. Рыхлокустовые мелкозлаковые луга встречаются очень редко, сильно заболочены. Сложены болотномятличниками. 5. Рыхлокустовые мелкоосоковые луга встречаются очень редко, сложены осокой Каро и полевицей монгольской.

Уровень общих запасов фитомассы растительных сообществ определяется

биологическими особенностями доминантов и содоминантов и зависит от условий их местообитания, в частности, от свойств почв и режимных процессов в них.

В результате проведенных исследований установлено, что по запасам общей фитомассы все изученные фитоценозы, в среднем за 2 года исследований, можно охарактеризовать как среднепродуктивные (рис. 1).

Известно, что при переходе от фитоценозов, формирующихся в условиях избыточного увлажнения, к фитоценозам, растущим в нормально увлажненных почвах и при недостатке влаги, изменяется их ботанический состав и уменьшаются общие запасы фитомассы. Для пойменных фитоценозов левобережной части дельты р. Селенги прослеживается несколько иная зависимость. Максимальными запасами общей фитомассы (988 ц/га) характеризовалось сообщество болотистого луга, формирующегося на аллювиальной болотной почве. Довольно высоко значение этого показателя биологической продуктивности и для остепненного луга (846 ц/га), произ-

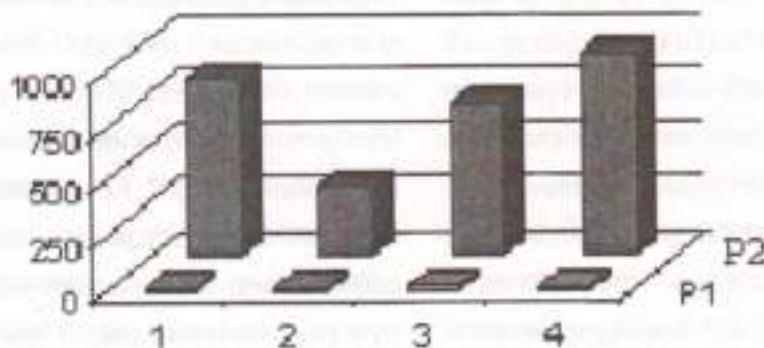


Рис 1. Биопродуктивность пойменных фитоценозов дельты р. Селенги: 1 – остепненный луг; 2, 4 – болотистый луг; 3 – настоящий луг; P1 – надземная фитомасса; P2 – подземная фитомасса

растающего на аллювиальной дерновой почве, характеризующейся относительно неблагоприятными условиями увлажнения. Растительные сообщества настоящих лугов на аллювиальной луговой почве и болотистого луга на аллювиальной лугово-болотной почве, произрастающие в более пониженных и увлажненных частях поймы, имели меньшие запасы общей фитомассы (367-768 ц/га).

Характерной особенностью всех изученных фитоценозов является многократное преобладание подземной фитомассы над надземной, что свидетельствует о своеобразном приспособлении растительности к специфическим условиям среды обитания. На долю подземной фитомассы в общих запасах приходится от 87 до 97 %.

Биологическая продуктивность надземной фитомассы, определенная в период максимального нарастания вегетативной части растений, была незначительной для остепненного луга и составила 28 ц/га. Для растительных сообществ болотистого и настоящего луга этот показатель в 1,6-2,4 раза выше. Максимум надземной фитомассы сосредоточен в 0-20 см слое от поверхности почвы.

Распределение подземной фитомассы по профилю почвы в пойменных фитоценозах обусловлено особенностями строения корневой системы доминантов и содоминантов, а также почвенными условиями (избыточная увлажненность, резко выраженный недостаток тепла, мощность гумусового горизонта

и др.). Характер распределения корневой массы для всех фитоценозов, в основном, однотипный – резко убывающий. Поскольку в травостое преобладают корневищные многолетние растения, основная масса корней (64-90 %) сконцентрирована в приповерхностном 0-20 см слое почвы.

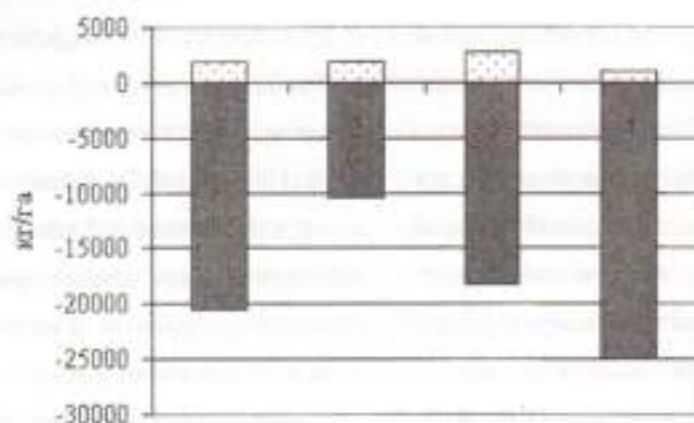
Биологическая продуктивность, определенная по содержанию и накоплению $C_{орг}$ пойменными фитоценозами составила 12-26 т/га (рис. 2). Большая часть C (85-96 %) накапливалась подземной фитомассой, и лишь небольшая часть отчуждалась с урожаем сена и при выпасе скота.

Величина запасов сухой фитомассы и зольный состав растительности влияют на специфику почвенных режимов и интенсивность обменных процессов химических элементов в системе почва – растение. В свою очередь, химический состав фитоценоза определяется его ботаническим составом, поскольку составляющие фитоценоз виды имеют различный химизм.

Макро- и микроэлементы в надземной фитомассе пойменных лугов в зависимости от их содержания располагались в следующем убывающем порядке:

1. Остепненный луг на аллювиальной дерновой почве – $N > Si > K > Ca > Mg > P > Na > Fe > Zn > Cu > Cr > Cd = Co$.

2. Болотистый луг на аллювиальной лугово-болотной почве – $N > Si > K > Ca > Mg > P > Na > Fe > Zn > Cu > Cr > Co > Cd$.



□ надземная фитомасса ■ подземная фитомасса

Рис. 2. Накопление углерода (С_{орг}) фитомассой сообщества пойменных лугов дельты р. Селевги: 1 – болотистый луг на аллювиальной болотной почве; 2 – болотистый луг на аллювиальной лугово-болотной почве; 3 – настоящий луг на аллювиальной луговой почве; 4 – остепненный луг на аллювиальной дерновой почве

3. Настоящий луг на аллювиальной луговой почве – N>Si>K>>Ca>P>Na>Mg>Fe>Zn>Cu>Cr>Co =Cd

4. Болотистый луг на аллювиальной болотной почве – N>Si>K>Ca>Mg>P>Na>Fe>Zn>Cr>Cu>>Co>Cd.

Независимо от типа растительности для всех изученных фитоценозов характерен определенный набор элементов-доминантов: N, Si, K, Ca.

В подземной фитомассе концентрации большинства элементов, за исключением K, N, в меньшей степени Mg и P, повышены по сравнению с надземной. Пониженное содержание K, возможно, обусловлено низкой обеспеченностью пойменных почв обменной формой этого элемента. Недостаток же какого-либо элемента в почве прежде всего отражается на его содержании в корнях.

Макро- и микроэлементы в подземной фитомассе в зависимости от их

содержания располагались в следующем убывающем порядке:

1. Остепненный луг на аллювиальной дерновой почве – Si>N>Ca>Fe>P>K>S>Na>Mg>Cu>Zn>Cr>Co>Cd.

2. Болотистый луг на аллювиальной лугово-болотной почве – Si>Ca>>N>Fe>S>K>Na>P>Mg>Zn>Cr>Cu>Co>Cd.

3. Настоящий луг на аллювиальной луговой почве – Si>Ca>N>S>K>Na>>P>Fe>Mg>Zn>Cu>Cr>Co>Cd;

4. болотистый луг на аллювиальной болотной почве – Si>Ca>N>Fe>P>K>Na>S>Mg>Cu>Zn>Cr>Co>Cd.

Элементы-доминанты в подземной фитомассе изученных ценозов за исключением настоящего луга представлены Si, Ca, N, Fe.

Вышеизложенные особенности содержания и распределения химических элементов в растениях являются отражением обменных процессов в системе почва – растение, которые зависят от

множества факторов (свойства и режимы почв, видовой состав и биологическая продуктивность фитоценозов). Все многообразие факторов, составляющих функционирующий биогеоценоз, можно подвести под один интегральный показатель – интенсивность биологического поглощения, определенная как коэффициент A_x , равный отношению содержания элемента в золе к его валовому содержанию в почве.

В почве аккумулируются те элементы, коэффициент биологического поглощения (КБП) которых больше единицы. Чем выше A_x , тем растение интенсивнее поглощает элементы, тем больше их биогенное накопление в верхнем горизонте почвы.

Для луговых фитоценозов дельты р. Селенги в соответствии с КБП были выделены группы и ряды элементов биологического поглощения. В результате проведенных исследований установлено, что надземная часть растительности дельтовых луговых фитоценозов характеризуется очень интенсивным (A_x 10-100) накоплением фосфора, средним и интенсивным накоплением (A_x 1-10) кальция и магния, слабым накоплением (A_x 0,1-1) натрия, кремния и железа. Для подземной фитомассы характерно интенсивное накопление кальция. Калий, натрий и кремний накапливались корнями в небольших количествах. В целом для всех изученных фитоценозов различий в интенсивности и спектре поглощения основных макроэлементов не выявлено.

При анализе микроэлементного состава установлено, что растительность пойменных лугов дельты характеризуется в основном интенсивным биологическим накоплением цинка, меди, кобальта, кадмия, слабым накоплением кобальта и хрома надземной фитомассой и интенсивным поглощением этих элементов корневой массой.

Величины биологического круговорота элементов определяют взаимосвязь между разными типами почв и фитоценозами, произрастающими на них. В поймах рек создаются особые условия для функционирования биогеоценозов и круговорота химических элементов, емкость которого увеличивается в зависимости от интенсивности поемных и аллювиальных процессов [7]. По общему количеству макро- и микроэлементов, вовлеченных в биологический круговорот веществ, пойменные фитоценозы дельты р. Селенги, согласно 10-бальной шкале Н.И. Базилевич, характеризовались большой емкостью и индексом 9 баллов [8]. Показатели емкости составили для остепненного луга – 4757 кг/га, для настоящего луга – 4057 кг/га и 2512-4520 кг/га для болотистых лугов на аллювиальной лугово-болотной и болотной почвах соответственно.

Тип химизма в основном кальциево-азотно-кремниевый, лишь для болотистого луга на аллювиальной болотной почве – кальциево-кремниевый-азотный.

В накоплении элементов доля надземной фитомассы незначительна и со-

ставляла для остепненного луга – 2,7 %, для болотистых лугов – 8,4 – 11,7, для настоящего луга – 12,9 % от общих запасов, т.е. лишь небольшая часть накапливаемых химических элементов отчуждается с урожаем сена или при выпасе скота. Следовательно, луговые пойменные фитоценозы имели скомпенсированный биологический цикл круговорота. Накопление химических элементов подземной растительной массой многократно превышало их запасы в надземной.

На основании выше изложенного, можно заключить, что пойменные луговые фитоценозы дельты р.Селенги, благодаря большой биологической продуктивности подземной фитомассы и высокой емкости круговорота химических элементов, могут рассматриваться в качестве биологического фильтра для вод р. Селенги и оз. Байкал.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ Байкала 05-04-97259.

ЛИТЕРАТУРА

1. Убузунов Л.Л., Убузунова В.И., Корсунов В.М. Почвы пойменных экосистем Центральной Азии. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. - 217 с.
2. Убузунов Л.Л., Болонцева Л.Н., Меркушева М.Г., Абашиева Н.Е. Эколого-агрохимические основы повышения плодородия аллювиальных луговых почв. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2001. - 116 с.
3. Меркушева М.Г., Убузунов Л.Л., Гармаев С.Р. Биологический круговорот макро- и микроэлементов в пойменных ценозах Забайкалья. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2003. - 213 с.
4. Шалыт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ / Полевая геоботаника. - М: Наука, 1968. Т.2. - С. 369-447.
5. Практикум по агрохимии / Под. ред. Б.А. Ягодина. - М: Агропромиздат, 1987. - 512 с.
6. Гайсенов О.С., Иветская В.И., Новик Л.Б. Флористическая и геоботаническая характеристика луговой растительности долины нижнего течения реки Селенги // Эколого-биологическая и хозяйственная характеристика степных и луговых растительных сообществ Забайкалья. - Улан-Удэ: Изд-во БФ СО АН СССР, 1973. - С. 198.
7. Добровольский Г.В. Почвы речных пойм центра Русской равнины. - М.: Изд-во МГУ, 1968. - 296 с.
8. Базиленко Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. - М: Наука, 1993. - 293 с.

К ОЦЕНКЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ РЕЛИКТОВОЙ СОСНОВОЙ РОЩИ В ПИЦУНДЕ И ЛИДЗАВЕ

Т.А. АГЕЕВА, Ю.И. ДРОБЫШЕВ

Институт проблем экологии и эволюции РАН

Абхазияның Пицунда-Мюссер және Лидзава қорықтарының пицунды қарағайын отырғызудың қазіргі уақыттағы күйі қарастырылады. Пицунды қарағайын отырғызудың жағдайының тұрақтылығымен айқындалады. 1992-1993 жж. қарулы қақтығыстардың нәтижесінде демалушылар санының күрт төмендеуіне байланысты қарағай саны қалпына келді.

Рассматривается современное состояние насаждений сосны пицундской на территории Пицунда-Мюссерского заповедника и Лидзавы (Абхазия). По показателю напряженности роста и лесопатологическому состоянию они могут характеризоваться как устойчивые. Резкое сокращение количества отдыхающих вследствие вооруженного конфликта 1992-1993 гг. благотворно сказалось на самовозобновлении сосны.

The article is about the present condition of the Pitsunda pine stands on the territory of Pitsunda-Myussersky natural reserve and Lidzava (Abkhazia). Evaluated by the parameter of tension of growth and pathological condition, they can be characterized as stable. The sharp abrupt of recreants' amount as a result of local war in 1992-1993 had favorable influenced on the pine regeneration.

Целью проведенного исследования было оценить состояние насаждений сосны пицундской в различных типах леса, произрастающих на территории Пицунда-Мюссерского заповедника (мыс Пицунда в Абхазии) и в нескольких километрах к востоку, в Лидзаве. Вследствие вооруженного конфликта, имевшего место в этой непризнанной республике в 1992-1993 гг., контроль за состоянием заповедных насаждений значительно ослаб, в нескольких местах было сильно повреждено ограждение, в лес беспрепятственно проникал скот. С другой стороны, резкое сокращение количества отдыхающих после 1993 г. привело к сильному уменьшению рекреационных нагрузок на примыкающие к роще пляжи, куда попадали семена сосны и где наблюдалось естественное возобновление этой древесной породы. В течение нескольких лет эти противоречивые процессы были за пределами внимания специалистов.

Территория Пицунда-Мюссерского заповедника состоит из 3 участков: Пицундской рощи (165 га), Лидзавской нагорной дубравы (1296 га) и Мюссерского лесного массива (2300 га). В 1924 г.

Первый краеведческий съезд Черноморского побережья ходатайствовал об объявлении Пицундской сосновой роши заповедником, а в феврале 1926 г. в целях сохранения ее для научно-исследовательских и культурно-просветительных задач был учрежден Пицундский сосновый заповедник на площади 200 десятин. Остальная территория Пицундского мыса, необходимая для сохранения находящихся там памятников и археологических ценностей, объявлялась охраняемым районом. Пицунда-Мюссерский заповедник в его современном виде создан в 1966 г. Одна из главных его задач – сохранение и изучение редких реликтовых видов растений: сосны пицундской, земляничного дерева, эрики древовидной, самшита колхидского, лещины крылоплодной и др. Общая протяженность Пицунда-Мюссерского заповедника с востока на запад 17 км при максимальной ширине с севера на юг 8 км. Общая площадь заповедника 3761 га, в том числе лесом покрыто 3577 га, поляны занимают 88 га, песчаный пляж и каменные россыпи – 56 га, ущелья – 18 га.

Пицунда-Мюссерский заповедник лежит в поясе субтропической смешанной лесной растительности, состоящей из сосны пицундской, самшита колхидского, каштана посевного (съедобного), дубов грузинского и Гартвиса, лещины крылоплодной, липы бегониелистной (кавказской) и других широколиственных пород. Всего на территории заповедника встречается 92 из 150 видов дре-

весно-кустарниковой флоры Абхазии: 3 вида клена, 2 вида ольхи, грабы, лещина, каркас южный, бук, дуб грузинский, липа, ясень, тополя, осина, 4 вида ив, скумпия, сумах дубильный [4; 7].

Исследование насаждений проводилось нами на трех пробных площадях, из которых две были заложены в 17-м квартале на территории Лидзавы и одна – в 4-м квартале в Пицунде. Размер площадей не регламентировался и зависел от необходимого количества деревьев, которое во всех случаях составляло 30 экземпляров. Работы на пробных площадях включали подревную таксацию древостоев с указанием ряда важнейших морфологических и лесопатологических характеристик деревьев: высоты; диаметра; категории лесопатологического состояния по стандартной шкале; наличия вредителей и болезней; наличия на стволе лиан-эпифитов; угла наклона ствола; особых признаков. Для каждой пробной площади устанавливалось географическое положение, тип леса, средний возраст древостоя, бонитет, состав и обилие подроста и подлеска (табл. 1).

Пробная площадь № 1 находилась в Пицундском лесничестве на территории Лидзавы около 50 м от берега моря. Тип леса сосняк мертвопокровный. Полнота 0,6, класс бонитета I. Возраст сосны колеблется в пределах 120-140 лет. Подрост представлен сосной пицундской, подлесок отсутствует. Большая часть деревьев на этой площади здоровая (I категория лесопатологического со-

стояния, охватывающая 85 % сосен). Имеется незначительное количество ослабленных, сильно ослабленных и усыхающих деревьев. Вероятно, наличие в различной степени ослабленных деревьев свидетельствует об антропогенном

подлеске встречается грабнишник. Как правило, деревья на данной пробной площади здоровые и относятся к I категории лесопатологического состояния (90 %), и лишь 7 % составляет бурелом. В отличие от пробной площади № 1,

Таблица 1

Характеристика состояния насаждений на пробных площадях

№ ПП	Краткая таксационная характеристика	Кол-во учтенных деревьев	В том числе по категориям состояния (в %)							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	состав 10С; полнота 0,6; I бонитет; $d_{cp} = 60,3$ см; $h_{cp} = 25,8$ м; тип сосняк мертвопокровный; подрост: сосна	30	88	6	3	3	3	-	-	-
2	состав 10С; полнота 0,8; I бонитет; $d_{cp} = 57,4$ см; $h_{cp} = 25,4$ м; тип сосняк иглицевый; подрост: сосна	30	90	3	-	-	-	-	7	-
3	состав 10С; полнота 0,8; I бонитет; $d_{cp} = 26,1$ см; $h_{cp} = 20$ м; тип сосняк ладанниковый; подрост: сосна	30	76	16	-	3	-	-	3	3
4	состав 10С; полнота 0,5; I бонитет; $d_{cp} = 64,8$ см; $h_{cp} = 23,7$ м; тип сосняк ладанниковый; подрост: сосна	30	94	3	3	-	-	-	-	-

воздействии, так как эта часть сосновой рощи граничит с пляжем и используется людьми для отдыха. Из естественных причин, отрицательно влияющих здесь на состояние деревьев, следует указать на рак-серянку.

Пробная площадь № 2 также находится на территории Лидзавы, около 100 м от моря. Основные таксационные показатели, такие, как бонитет, состав и возраст древостоя, близки к таксационным показателям на пробной площади № 1. Тип леса сосняк иглицевый. Подрост представлен сосной пицундской. В

здесь большинство сосен имело на своих стволах лианы-эпифиты - плющ.

Пробная площадь № 4 была заложена в 4-м выделе Пицундского лесничества на мысе Пицунда. Она характеризуется близостью к морю (около 30 м) и фактически расположена на границе леса и пляжа. Во время сильных штормов здесь происходит заплеск волн и подмывание корневых систем сосны. Тип леса сосняк ладанниковый. Наряду с ладанником, в живом напочвенном покрове наблюдалась лилия приморская. Некоторые экземпляры были в со-

Таблица 2

Нарушение устойчивости насаждений

Категория состояния деревьев	Количество		Диаметр	Высота
	шт	%	$\frac{x}{x_{\min} - x_{\max}}$	$\frac{x}{x_{\min} - x_{\max}}$
Пробная площадь № 1				
1	26	88%	$\frac{56,8}{36 - 100}$	$\frac{25,9}{21 - 37}$
2	1	3%	107	29
3	1	3%	66	24
4	1	3%	57	27
5	1	3%	41	26
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
Пробная площадь № 2				
1	27	90%	$\frac{50}{30 - 78}$	$\frac{25,9}{21 - 33,5}$
2	1	3%	43	27
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	2	7%	$\frac{61,5}{59 - 64}$	-
8	-	-	-	-
Пробная площадь № 3				
1	22	76%	$\frac{31}{17-51}$	$\frac{21,3}{15-24}$
2	5	16%	$\frac{23,9}{22-28}$	$\frac{18,5}{10-23}$
3	-	-	-	-
4	1	3%	18	20
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	1	3%	33	7
8	1	3%	21	15,5
Пробная площадь № 4				
1	28	94%	$\frac{64,6}{21-94}$	$\frac{26,2}{12-34}$
2	1	3%	75	24
3	1	3%	62	16
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-

Таблица 3

Состояние подроста сосны пицундской

№ дерева	Категория высоты	Категория состояния	Возраст, лет	Прирост (год, см)		
				2001	2000	1999
1	2	3	4	5	6	7
Пробная площадь № 1 (под пологом леса)						
1	2	1	9	8	5	6
2	2	1	6	6	4	15
3	2	2	9	5	9	4
4	3	3	12	7	4	6
5	5	1	23	6	13	7
6	1	1	3	5	3	-
7	2	1	11	9	7	7
8	5	1	25	10	10	8
9	3	1	13	4	3	7
10	3	3	16	7	3	7
11	3	1	10	5	4	6
12	3	4	21	7	10	5
13	3	3	14	5	7	13
14	2	1	25	11	8	10
15	5	1	29	-	-	-
16	5	2	16	7	7	7
17	3	1	13	5	4	3
18	5	1	20	4	10	8
19	2	1	6	5	7	2
20	5	1	24	5	7	2
21	5	1	23	5	10	2
22	3	1	8	4	12	2
23	5	1	32	5	6	4
24	2	1	7	-	-	-
25	4	2	20	6	10	2
26	4	4	12	20	9	13
27	5	1	25	-	-	-
28	2	2	10	-	-	-
29	5	4	19	5	4	8
30	5	1	21	-	-	-
31	5	1	32	2	8	20
32	3	1	13	-	-	-
33	3	1	11	4	7	4
34	3	4	13	5	4	5
35	5	2	26	-	-	-
36	5	1	28	11	10	6
37	5	2	30	10	12	3
38	5	2	31	3	6	20

стоянии цветения. Возраст деревьев не менее 120 лет. Полнота 0,5, класс бонитета I. Подрост крайне редкий, подлесок практически отсутствует. Несмотря на

близость моря, почти все сосны (94 %) на этой пробной площади вполне здоровы и относятся к I категории лесопатологического состояния.

Продолжение таблицы №3

Пробная площадь № 2 (под пологом леса)						
1	5	1	18		25	
2	4	1	10		42	
3	5	1	12	9	5	22
4	4	1	15	9	11	23
5	4	1	15	-	-	-
6	4	1	12	20	20	6
7	4	1	16	22	35	8
8	5	1	14	8	10	13
9	5	1	13	11	38	8
10	5	1	18	18	14	27
Пробная площадь № 3 (на опушке)						
1	5	1	15	5	15	20
2	5	1	14	4	10	25
3	4	1	12	8	20	5
4	5	2	14	8	25	10
5	4	1	14	4	5	20
6	5	1	17	7	8	19
Пробная площадь № 4 (на опушке)						
1	5	1	16	10	16	14
2	5	2	20	30	10	24
3	5	1	18	26	6	24
4	5	3	24	6	15	11
5	5	1	21	24	16	24
6	5	2	19	35	20	20
7	5	1	16	24	26	18
8	5	1	18	47	25	32
9	5	2	17	16	15	19
10	4	2	13	16	19	10
11	5	2	20	17	20	14
12	5	1	19	21	19	15
13	4	1	11	14	16	14

Диаметры и высоты деревьев сосны пицундской, соответствующие различным категориям лесопатологического состояния на всех четырех пробных площадях, приводятся в таб. 2. Из этой таблицы видно, что, как правило, в естественно сформировавшихся сосняках (пробные площади №№ 1, 2 и 4) высоты ослабленных деревьев выше средней высоты древостоя. Однако в отношении диаметров подобной закономерности не прослеживается.

На первый послевоенный год – 1994 – в Пицунда-Мюссерском заповеднике учтено 8936 деревьев сосны пицундской. За период с 1994 по 2000 гг. в заповеднике погибло или было вырублено при санитарных рубках 771 дерево. Санитарные рубки продолжаются и в настоящее время.

Оценка устойчивости сосны пицундской в Пицундской заповедной роще проводилась по показателю напряженности роста, т.е. отношению высоты к диаметру.

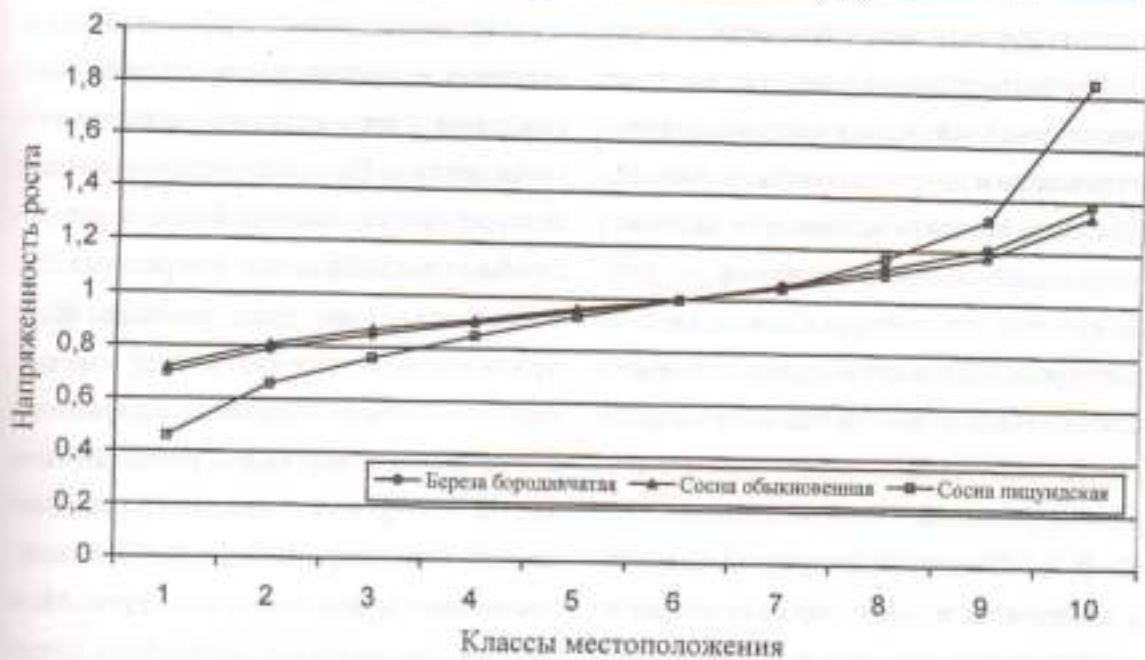


Рис. 1. Структура насаждений по напряженности роста

Для исследования нами был выбран участок в сублиторальной полосе площадью 26880 м² на территории Третьего обхода Пицундского лесничества. Участок представлен сосняком ладанниковым II класса бонитета, полнотой 0,7-0,8. Возраст преобладающего поколения сосны 120-140 лет. В живом напочвенном покрове доминируют ладанник крымский *Cistus tauricus Presl.* и иглица шиповатая *Ruscus aculeatus L.*

За период 1981-2000 гг. на территории Третьего обхода появилось 29 экземпляров подроста, достигших диаметра 18-22 см (с этой ступени толщины в Пицундской роще деревья попадают под учет). Вследствие значительного уменьшения рекреационной нагрузки после 1992 г., самовозобновление сосны протекает более успешно. Наблюдается экспансия подроста сосны на территорию пляжей, граничащих с рошей. На 100 м² насчитывается

в среднем 3 экземпляра подроста высотой до 1,5 м при среднем возрасте 3-5 лет.

Всего на изучаемой территории зарегистрировано 232 экземпляра сосны пицундской. Судя по оставшимся пням, за период, прошедший с последнего лесоустройства (1981 г.), здесь было вырублено 10 сосен. Средняя высота сосны в Третьем обходе – 27,9 м, средний диаметр – 72 см, средняя величина напряженности роста – 0,39.

Метод основывается на следующей биологической закономерности. Морфогенез древесных растений находится в сильной зависимости от конкуренции за ресурсы среды, причем один из важнейших – свет. Чем гуще древостой, тем острее конкуренция, вследствие чего деревья растут преимущественно в высоту, а прирост по диаметру невелик. Отношение высоты дерева к его диаметру (h/d) получило название относительной

высоты [6], или напряженности роста. Позже было установлено, что на этот показатель влияют также почвенно-климатические и другие факторы. U. Nilsson [9] пришел к заключению, что на величину напряженности роста или влияла не густота, т.е. конкуренция за свет, а конкуренция за воду и питательные вещества. На воду как на важнейший фактор, определяющий форму древесного ствола, указывают K. Wiklund et al. [10]. По Е.Л. Маслакову, величина h/d выше у отстающих в росте деревьев сосны и ниже у деревьев-лидеров. «Иммобилизация организма на рост в высоту за счет ослабления роста по диаметру – ценотическая адаптивная реакция древесных растений. ... В ускорении относительного роста в высоту можно усмотреть и элементарные акты поведенческой природы у древесных растений» [5, с. 29-31].

Актуальность исследования напряженности роста деревьев и их совокупностей объясняется тем, что от формы ствола зависит как жизнедеятельность дерева (в том числе устойчивость к неблагоприятным воздействиям), так и его хозяйственная ценность. И хотя отношение высот к диаметрам не обделено вниманием специалистов, закономерности распределения деревьев с разной напряженностью роста в древостоях изучены еще недостаточно. Это тем более справедливо в отношении сосны пицундской, до сих пор не исследовавшейся на предмет морфоструктуры формируемой ею древостоев.

Известно, что дифференциация деревьев в пределах какого-либо насаждения – это основа его нормального развития. Когда дифференциация задерживается, насаждение становится очень нестабильным и в результате может встать на грань распада. Как правило, все деревья в нем имеют крайне высокие величины напряженности роста и выглядят как длинные жерди. Ветер или снегопад могут легко погубить их, а в качестве деловой древесины они почти бесполезны. Напротив, нормальный древостой, даже если он одновозрастный, содержит деревья с различной формой ствола, с неодинаковым его сбегом. Разнообразие на уровне древостоя способствует биоразнообразию, которое, в свою очередь, ведет к стабильности всего лесного биогеоценоза. Кроме того, деревья развиваются нормально и дают ценную деловую древесину. Согласно Ю.П. Демакову [3, с. 156], «Популяции древесных растений довольно неоднородны по характеру роста слагающих их индивидуумов. Асинхронность ритмики роста деревьев – одно из проявлений феномена биологического разнообразия и необходимое условие устойчивого развития сообщества, позволяющее свести к минимуму вероятность кризисных ситуаций, происходящих в результате взаимного наложения волновых процессов и возникновения биений, которые опасны для любой динамической системы».

Для изучения таксационной структуры древостоев обычно используют методы статистического анализа, в частности, анализ рядов распределения по высотам, диаметрам и т.д. Мы применили методику К.К. Высоцкого [2], модифицировав ее. Методика включает следующие этапы.

1. Закладывается пробная площадь такого размера, чтобы на ней имелось не менее 200 деревьев анализируемой породы.

2. Производятся измерения высот и диаметров всех деревьев с точностью: $h \pm 0,1$ м; $d \pm 1$ см.

3. Данные закладываются в компьютер.

4. Для каждого дерева вычисляется отношение высоты к диаметру.

5. Полученный ряд величин ранжируется от минимальных значений до максимальных.

6. Ряд делится на 10 классов с равным количеством цифр в каждом.

7. Вычисляется среднее значение в каждом классе. Следовательно, получается 10 цифр.

8. Абсолютные значения не позволяют корректно сравнивать различные древостои. Чтобы получить относительные значения, все величины делятся на значение 6-го класса, т.к. известно, что среднее дерево практически всегда находится в 6-м классе.

9. Полученные данные представляются в графической форме.

10. Анализ структуры сосновых и березовых древостоев ближнего Подмос-

ковья, обладающих различными базовыми таксационными характеристиками и изученных нами ранее, по показателю напряженности роста позволил нам установить параметры средних кривых. Амплитуда их значений колеблется от 0,70-0,72 до 1,34-1,38 и указывает, по видимому, на существование механизма поддержания закономерной морфоструктуры древостоев. В случае сосны пицундской (см. рис. 1) амплитуда значительно шире: от 0,46 до 1,85, т.е. кривая существенно круче. Это может объясняться, в частности, разновозрастностью сосны на мысе Пицунда. Молодые экземпляры, как правило, отличаются более высокими значениями напряженности роста; спелые и, особенно, перестойные – низкими, так как прирост по диаметру продолжается всю жизнь дерева, а прирост по высоте – до определенного возраста. Вместе с тем, учитывая, что основная масса деревьев имеет примерно одинаковый возраст, можно предполагать значительную морфологическую вариабельность сосны в заповедной роще.

Обращает на себя внимание резкий излом кривой в 9-м классе местоположения, указывающий либо на наличие в древостое заметного количества молодых сосен, по крайней мере, часть которых испытывает недостаток света, либо на накопление в древостое деревьев IV класса Крафта, прирастающих почти исключительно по высоте, но не по диаметру. Плавное понижение кривой в сто-

рону минимальных значений напряженности роста, очевидно, отражает равномерное представительство в древостое деревьев старших возрастов, среди которых процессы дифференциации практически завершены.

Таким образом, морфоструктура древостоя сосны пицундской характеризуется достаточной сложностью. Большой разброс крайних значений кривой указывает на высокую гетерогенность древостоя, на основании чего мы можем сделать предположение о его высокой экологической устойчивости. В перспективе представляется необходимым изучение структуры древостоев сосны пицундской в других типах леса, имеющих в заповедной роще, и в первую очередь – в сосняке грабинниковом, где ценоотические позиции сосны не прочны.

Следующей задачей стояло оценить состояние лесных культур (искусственных насаждений) сосны пицундской в 20-м таксационном выделе, расположенном между поселками Пицуида и Лидзава, по той же схеме, что и естественных насаждений.

В Пицундской роще самовозобновление сосны практически всегда было неудовлетворительным вследствие отрицательного влияния на всходы густой колхидской растительности (грабник, иглица и др.). Лишь в сосняке ладанниковом ситуация несколько более благоприятная для всходов и подроста [8]. Скорость внедрения грабника с тыльной части рощи составляет поряд-

ка 70 см в год [1], благодаря чему намечается тенденция к смене типов леса. В связи с этим было принято решение о создании лесных культур на небольших участках леса. Научными сотрудниками был разработан метод пересадки саженцев с комом. Посадочный материал выращивается на собственных питомниках заповедника. Для пересадки изготавливались специальные деревянные ящики, чтобы корневая система сохранилась с комом земли. Этот фактор очень важен для хорошей приживаемости. В 1966-1968 гг. в 4-м обходе пицундского лесничества на площади в 2 га был создан участок лесных культур (выдел № 20). В настоящее время этот участок представляет собой уже нормальный сформировавшийся лес.

В этом выделе нами была заложена пробная площадь № 3 (см. табл. 1). Возраст культур к настоящему времени составляет 35-40 лет. Бонитет I, полнота 0,8. Количество деревьев I категории лесопатологического состояния всего 74 %. По нашему мнению, причиной ослабленного состояния древостоя является несвоевременный уход за культурами, из-за чего деревья росли в перегушенном состоянии, затеняли друг друга и конкурировали за прочие ресурсы среды.

Сотрудники заповедника проводят посадку лесных культур в окнах, там, где сама сосна пицундская трудно возобновляется. Предварительно площадки очищаются от грабникового яруса, который является основным фактором,

мешающим нормальному, естественно-му возобновлению сосны пицундской. Таким способом уже создано за последние 5 лет 10 гектаров лесокультур сосны пицундской.

Следующей задачей было оценить характер естественного возобновления сосны пицундской.

С этой целью было заложено четыре пробные площади размером 5х5 м: две под пологом сосняка мертвопокровного и две на опушке со стороны моря. На пробных площадях определяли возраст подроста, его состояние, пораженность вредителями и/или болезнями, класс высоты. Кроме того, измеряли прирост осевого побега у всех экземпляров подроста за последние три года для изучения динамики прироста.

Как следует из таб.3, подрост на пробных площадях разновозрастный, что говорит о практически непрерывно протекающем процессе естественного возобновления сосны пицундской.

Категории высоты, принятые в настоящем исследовании, были следующими: 1-я категория – от 0,1 до 0,5 м; 2-я – от 0,6 до 1 м; 3-я – от 1,1 до 1,5 м; 4-я – от 1,6 до 2 м; 5-я – выше 2 м. Большая часть подроста относится к 4-5 категориям высоты, т.е. превышает 2 м. Под пологом леса этот показатель в целом несколько ниже, и подрост относится чаще к 2-3 категориям высоты (от 0,6 до 1,5 м).

По категориям состояния, подрост сосны пицундской может характеризоваться как удовлетворительный (благо-

надежный). За исключением относительно небольшого числа экземпляров, подрост относится к 1-й и 2-й категориям лесопатологического состояния. Признаков поражения подроста вредителями и болезнями не было обнаружено.

Прирост осевого побега, в соответствии с произведенными нами замерами, показал в целом более высокие значения на опушке, чем под пологом леса, что вполне согласуется с биологией и экологией сосны пицундской. Это светолюбивый вид, как практически все сосны, подрост которого требует достаточно сильной освещенности для своего нормального развития.

Численность подроста оказалась выше под пологом леса, чем на опушке. По-видимому, это связано с тем, что сами молодые сосны под пологом значительно менее развиты, и поэтому каждый экземпляр занимает мало пространства. Напротив, на пляже подрост хорошо развит, с мощными боковыми ветвями, вследствие чего на единицу площади приходится меньше экземпляров.

На основании описания подроста на пробных площадях, а также визуального ознакомления с молодым поколением леса можно заключить, что в Лидзаве возобновление соснового леса протекает успешно, хотя имеются участки, совершенно лишенные подроста. Сосна продолжает экспансию на пляжи, где может сформироваться молодой форпост сосновой рощи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аджиба З.И., Хенко В.Н.* О динамике развития грабникового яруса в сосновой роще Пицундского заповедника // Сообщения АН Грузинской ССР, Т. 86, № 3, 1977. - С. 689-691.
2. *Высоцкий К.К.* Закономерности строения смешанных древостоев. - М.: Гослесбумиздат, 1962. - 177 с.
3. *Демаков Ю.П.* Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты). - Йошкар-Ола, 2000. - 416 с.
4. *Колжиковский А.А., Ябурова-Колжиковская В.С.* Растения Пицунда-Мюссерского заповедника. - Тбилиси: Мещереба, - 1981.
5. *Маслаков Е.Л.* Формирование сосновых молодняков. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 168 с.
6. *Медведев Я.М.* К изучению о влиянии света на развитие древесных стволов // Лесн. журн., 1884, № 5-6. - С. 326-373.
7. *Пицунда-Мюссерский заповедник.* Под ред. С.М. Бебя. - М., 1987.
8. *Хайло А.С.* Естественное возобновление сосны пицундской // Лесн. хоз-во, 1980, № 2. - С. 16-19.
9. *Nilsson U.* Development of growth and stand structure in *Picea abies* stands planted at different initial densities // Scand. J. For. Res., 1994, N 9. P. 135-142.
10. *Wiklund K., Konopka B., Nilsson L.-O.* Stem form and growth in *Picea abies* (L.) Karst. in response to water and mineral nutrient ability // Scand. J. For. Res., 1995, N 10. P. 326-332.

ОСНОВА ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

А.Т. МЕРГАНОВ

Наманганский инженерно-экономический институт, г. Наманган, Узбекистан

*Осы ғылыми жұмыста
Өзбекстан республикасында жал-
ты тұқым өсірудің шарттары мен
жүйесі және вирусы жоқ, сау
тұқымдық материалдың әртүрлі
типтерінің әртүрлі жағдайларда
шығарылуы көрсетілген. Өзбек-
станда тұқымдық картопты шы-
ғарудың интенсивті технология-
ларының түбірі көрсетілген.*

*В статье излагаются общие
задачи семеноводства, описыва-
ются система семеноводства кар-
тофеля в республике Узбекистан,
выращивание безвирусного поса-
дочного материала в специализи-
руемых условиях, производство се-
менного материала различных ти-
пов (суперэлиты, элиты, и др.).
Также характеризуется основа ин-
тенсивной технологии по производ-
ству семенного картофеля в усло-
виях Узбекистана. Рассказывает-
ся о способе производства семен-
ного картофеля на безвирусной ос-
нове с использованием метода зе-
лёного черенкования. Приводятся
сведения о приживаемости рассад-
ы и ее продуктивности, а также
урожайность ее в производстве.*

*For reception high harvest
potatoes to use in production intensive
technology, use the intensive scheme
to boarding, pour system, normalize*

В «Основных направлениях эконо-
мического и социального развития Уз-
бекистана» до 2011 года поставлена за-
дача дальнейшего увеличения производ-
ства картофеля на 1,6 млн. тонн. [1]

Для достижения этих задач большое
значение имеет внедрение в производство
научно обоснованных технологических
приёмов, способствующих повышению
урожайности картофеля и комплексный
подход к выполняемым процессам.

На основе интенсификации произ-
водства многие фермерские хозяйства
Наманганской области на больших пло-
щадях стабильно получают по 200 ц/га
картофеля и более. Однако урожайность
картофеля в целом по области ещё низ-
ка. Основными причинами низких уро-
жаев и высоких трудовых затрат на про-
изводство картофеля является плохое ка-
чество семенного материала, как по реп-
родукционным, так и по посевным ка-
чествам, низкий уровень механизации и
автоматизации по производству поса-
дочного материала и др.

В теории получения высоких уро-
жаев важнейшая роль принадлежит ос-
новному закону земледелия – физиоло-

NPK fertilizers, but in the same way produce they don't virus of the landing material. On base of intensive technology to raise the productivity of potatoes more than ten times. Produce ecological clean; scratch; peel product. Define concretely scheme to boarding the seeding of the potatoes, 10x10 sm2 and get with one 2 m 18-20 kg club or with one hectare more than 2000 s/ga harvests. Rational use water and land of the resource. Define stability of the club method (IFA). Use conditionally-irrigated land to purpose technology for production of the potatoes. Create microclimate for normal growing and developments of the club potatoes with help misty device. Validly importance to biogumus on production of the potatoes and other questions.

гической незаменимости и равнозначности всех факторов жизни: света, тепла, воздуха и питания.

Климатические факторы – свет, тепло, количество осадков – не управляемы человеком, и не всегда они благоприятно складываются для развития картофеля. Снизить их отрицательное воздействие на урожайность картофеля можно за счет создания оптимального режима, внедрения сортов интенсивного типа, посадки клубней или рассады высших репродукций с высокими посевными качествами, более интенсивной схемы посадки и применения биологических (биогумуса) и минеральных (биомак, биомик) удобрений.

Семенной картофель должен быть чистосортным и высокоурожайным, а

больные растения и клубни должны иметь четко выраженные признаки поражения болезнями и вредителями, позволяющие легко выявить и выбраковать их.

Получение такого посадочного материала требует от семеновода знания биологических особенностей картофеля, его сортов, а также болезней и вредителей, поражающих растения и клубни, методов их диагностики, способов борьбы с ними; технологии, обеспечивающей высокую производительность семенного картофеля в потомстве.

Развитие болезней у картофеля вызывают мельчайшие, невидимые простым глазом организмы – грибы и бактерии, а также вирусы. Картофель поражается 23 видами вирусов, 6 видами бактерий, 9 видами тли, 120 видами вредителей и насекомых, 69 видами червей и 40 видами грибов. Из них 5-6 вирусов особенно опасны (X, V, Z, M, PRLV и др.). Заражая растения, они быстро распространяются в посевах, приводя к полному заражению сорта и значительно (до 30-35%) снижая урожай.

Условно методы ускоренного размножения картофеля можно разделить на три группы: первая – ускоренное размножение частями клубней, ростков или растений; вторая – прекращение периода покоя клубней путем обработки их стимуляторами или черенкованием; третья – приемы, способствующие увеличению количества клубней, формируемых на растениях.

В наших исследованиях мы пользовались методом зеленого черен-

кования. Черенкование проводилось в среднегабаритном плёночном укрытии. По конструкции и принципу работы эта установка аналогична установке искусственного тумана, действующей в ТашСХИ [2]. Объектами исследования явились пять сортов картофеля: «Икар», «Санта», «Конкорд», «Диамант» и «Романо».

Зелёные черенки заготавливали из ранних посаженных здоровых маточных клубней длиной 10-12 см с двумя – тремя листьями, которые укорачивались наполовину (рис 1).



Рис.1

Перед посадкой черенки обрабатывали в течении 5-10 минут водным раствором индолил-уксусной кислоты (ИУК) в концентрации 25 мг./л. Черенки высаживали 5-10 февраля, не позднее 5-10 марта, оптимального срока. Субстрат – сверху мелкозернистый речной песок слоем 5 см, подстилаемый смесью песка с перегноем в соотношении 1:1 слоем 17-20 см. Схема посадки 5x5 см².

В этот период под плёночным укрытием поддерживалось высокая среднесуточная влажность воздуха – 85-90%. Довольно высокая была в среде укоренения и среднесуточная температура

воздуха, 28-30° С, с колебаниями от 36-38° С (в дневное время) до 19-20° С (в ночное время). Такой режим влажности и температуры воздуха под плёночным укрытием положительно сказался на процессах корнеобразования зелёных черенков картофеля, которые протекали более ускорено, чем у контроля. Так, на пятый день после посадки у черенков всех сортов картофеля образовался каллус, а корни появились на 10 – 15й день.

За 15 дней с 1м² можно получить 400 шт. стандартной рассады, которые можно высадить на открытый грунт. (рис 2). В течение месяца с одного гектара в специализированных теплицах можно получить 5-6 млн. штук рассады. [3]



Рис. 2

Рассада высаживалась на специализированных участках согласно интенсивной технологии. Схема посадки 10x10 см², на 1м² 100 шт. В конце вегетации проводилась апробация продуктивности испытываемых сортов картофеля. Средняя приживаемость у всех сортов была одинакова (94-98%), количество клубней у сорта «Икар», «Конкорд» и «Романо» было 10-12 шт., средний вес клубней 50-70 гр., полученный урожай с 1м² составил 18-20 кг. Средняя урожайность составила 2400 ц/га. (таблица 1, рис 3). [3]



Рис.3

Таким образом, данные производственного испытания дают основание считать, что зелёное черенкование картофеля является прогрессивным и перспективным методом получения безвирусного посадочного материала.

Таблица 1

Средние показатели приживаемости укорененной рассады некоторых сортов картофеля и их продуктивность

№	Сорт	Площадь м ²	Схема посадки см ²	Кол-во посаженной рассады тыс.	Приживаемость %	Кол-во клубней, шт.	Средний вес гр.
1	Икар (контроль)	100	10x10	40	98	12	50
2	Санга	100	10x10	40	96	8	70
3	Конкорд	100	10x10	40	94	10	60
4	Диамант	100	10x10	40	97	8	60
5	Романо	100	10x10	40	96	10	70

ЛИТЕРАТУРА

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар мажлиси 1996 йил 30 август «Картошқачиликда бозор муносабатларини чуқурлаштириш ва республикада картошқа етиштиришни қўлайлаштириш чора-тадбирлари тугрисида»ги 301-сонли қарори.

2. Совершенствование технологии культуры плодовых, виноградных и овощных растений. - Научные труды ТашСХИ, вып. 55, 1976 (ст. 135)

3. А.Т.Мерганов, Р.А.Мерганов. Интенсивная технология асосида Урушлик ва исътемолад картошқа етиштириш асослари. Наманган, 2007 - 30 бет.

УДК 581.55.

ЛЕСА ТРАНСГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОР ЮГА СИБИРИ: СТРУКТУРА, ГЕОГРАФИЯ И СОСТОЯНИЕ (НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ТУНКИНСКИЙ»)

Ю.А. РУПЫШЕВ

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ

«Тункинский» қорығының орман өсімдіктерінің қазіргі кездегі құрылымы бойынша материалдар жиналған. Орман өсімдіктерінің типтік құрылымының анықталуы өткізілді.

Обобщены материалы по современной структуре лесной растительности национального парка «Тункинский». Проведена типизация лесонасаждений. Основное внимание уделено состоянию преобладающих типов лесов региона. Отмечено, что в условиях особо охраняемой территории особое внимание нужно обращать на оптимизацию природопользования.

Materials on the modern structure of forest vegetation of the national park are summarized.

Национальный парк «Тункинский» организован в 1991 году на площади 1183,7 тыс. га. Он расположен в юго-восточной части Алтае-Саянской горной страны на стыке хребтов Восточный Саян, Байкальского и Джидинского нагорий. В территориально-административном отношении территория парка находится в границах Тункинского района Республики Бурятия [1].

Рельеф парка представлен узкими котловинами, ступенеобразно спускающимися по направлению к озеру Байкал [2, 3, 4, 5], ограниченными с севера альпийским хребтом Тункинские гольцы (3284 м. н.ур.м), а с юга хребтами Джидинского нагорья и горной системы Хамар-Дабан [6, 7].

Климат исследуемого нами природного резервата резко континентальный, среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах $-5-7^{\circ}\text{C}$ [8]. Среднее количество осадков в зависимости от высоты и экспозиции склонов изменяется в долинах от 200 до 500 мм, в горах выпадает более 800 мм [9].

Горный рельеф, специфические природные условия и зональное положение территории определили неоднородность растительного покрова и его высотную дифференциацию. Контраст климатических условий двух макросклонов (северного – хр. Хамар – Дабан и южного – хр. Тункинские гольцы) обусловил заметное отличие в поясных структурах хребтов. Так, южный, более аридный макросклон хребта Тункинские гольцы характеризуется полной по-

ясной структурой, свойственной горам Южной Сибири от базового степного до высокогорного гольцового [10, 11]. В отличие от более гумидного, на всем протяжении макросклон хребта Хамар-Дабан, преобладают таежно-темнохвойные леса, которые с высотой сменяются гольцово-тундровой растительностью со значительным участием субальпийских лугов.

Несмотря на столь значительную неоднородность растительного покрова, леса занимают доминирующее положение. Они покрывают площадь 732,88 тыс. га [12].

Распределение лесопокрытых площадей по основным породам (без учета кустарников) приведены в таб. 1.

По ботанико-географическому районированию они относятся к Урало-

Сибирской фратрии бореальных лесов Южно-Сибирского сектора Северной Азии [13].

По схеме геоботанического районирования – к подобласти светлохвойных лесов Евразийской таежной области [14].

А в соответствии со схемой лесорастительного районирования горных лесов Южной Сибири территория парка разделена на Алтае-Саянскую, Восточно-Тувинско-Южно-Забайкальскую и Прибайкальскую области [15]. Кроме того, парк разграничен еще и на единицы лесорастительного районирования низшего порядка – округа: Бюрисинско-Китойский, расположенный на крайнем северо-востоке резервата, с господством подтаежных сосновых и горно-таежных кедровых лесов; Каа-Хемский и Окинский, находящиеся в западной части пар-

Таблица 1

**Распределение лесопокрытых площадей
по основным породам национального парка «Тункинский»**

Порода	Лесопокрытая площадь в тыс. га	Лесопокрытая площадь в %
Ель	7,040	0,9
Пихта	0,304	0
Кедр	398,459	52,8
Темнохвойные	405,803	53,7
Лиственница	192,345	25,5
Сосна	51,635	6,9
Светлохвойные	243,98	32,4
Береза	70,027	9,3
Осина	10,672	1,4
Тополь	1,066	0,1
Ивы древовидные	1,332	0,2
Мяколистные	83,097	11
Итого	732,88	97,1

на месте контакта отрогов хребта Хамар-Дабан с хребтом Большой Саян, отличающиеся доминированием горно-таежных лиственничных, кедрово-лиственничных лесов и подтаежных лиственничных. Хамар-Дабанский, в южной и юго-восточной оконечности особо охраняемой территории, с преобладанием горно-таежных кедровых лесов.

Темнохвойная тайга занимает 405,803 тыс. га, что составляет 53,7% лесопокрытой площади. В её сложении доминируют сообщества из *Pinus sibirica* DuRoi, которые в большинстве случаев образуют смешанные насаждения с *Picea obovata* Ledeb. и *Abies sibirica* Ledeb., реже с *Pinus sylvestris* L. и *Larix sibirica* Ledeb.

Основные массивы темнохвойных лесов располагаются по водоразделам северного макросклона Хамар – Дабана: Эжэ – Муринского и Хангарульского хребтов. Узкой полосой на значительном протяжении они отмечаются и на хребте Тункинские гольцы.

Обычно эти леса приурочены к средней части лесного пояса в пределах высот 1000-1600 м, спускаясь по северным склонам до 500-700 м.

Среди всех типов кедровников доминирующее положение занимают кедровники зеленомошной серии.

Они тяготеют к склонам теневых и полутеневых экспозиций. Древорост их высокий до 23 м, сомкнутость крон колеблется от 0,3 до 0,7, среди деревьев, кроме кедра присутствуют *Larix sibirica*

и *Picea obovata* (9К1ЛЕ). Возобновление слабое, представлено единичными экземплярами кедра, и ели. Подлесок хорошо выражен, в нем встречаются *Duschekia fruticosa*, *Ledum palustre*, *Lonicera altaica*, *Rhododendron aureum*, *R. lapponicum* subsp. *parvifolium*, *Salix reticulata*, *Spiraea alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*. В сложении травяно-кустарничкового яруса участвуют *Linnaea borealis*, *Trientalis europaea*, *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Equisetum sylvaticum*, *Pyrola minor*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Rubus chamaemorus*, *Viola uniflora*, *Carex media*, *Hanzenia mongolica*, *Gentianopsis barbata*. Моховой покров хорошо развит и представлен *Pleurozium schreberii*, *Hylocomium splendens* и др. Среди зеленомошных кедровников наиболее распространены сообщества: голубично-зеленомошные, чернично-зеленомошные, бруснично-зеленомошные, багульниково-зеленомошные, кашкарно-зеленомошные, рододендроново-зеленомошные, папоротниково-зеленомошные.

На остальной территории занимаемые темнохвойными лесами пространства незначительны и в большей степени приурочены к подгольцовому поясу хребтов Тункинские гольцы и Хамар-Дабан, где кедр образует мелколиственно-рододендроновые и золотисторододендроновые (кашкарные) редины. А также к прирусловым экотопам, где ельнички осоковые, разнотравные, зеленомошные и вейниковые, реже кедровники

крупнотравные, по террасам горных рек Иркут, Ихэ-Угун, Кышгарга, Зун-Мурэн, Моргасан спускаются в межгорные котловины. Наиболее специфичными среди еловых сообществ, встречающихся на территории национального парка, являются долинные ельники древовиднокарагановые и гривастокарагановые, расположенные по берегам верховья реки Иркут и у подножья хребта Хангарульский.

На высотах 1000-1200 м с темнохвойными смешиваются светлохвойные породы. Эту часть слагают кедрово-сосново-брусничные, кедрово-сосново-бадановые, кедрово-сосново-зеленомошные леса.

Не меньшее значение на территории парка имеют горно-таежные лиственничные леса (*Larix sibirica* Ledeb.), которые преимущественно располагаются на многолетнемерзлотных грунтах в пределах высот от 1100 до 2000 м хребтов Тункинские гольцы и Хамар-Дабан.

Для них характерен относительно чистый древостой с незначительной примесью березы (9ЛБ) высотой 18-20 м и сомкнутостью крон 0,3-0,7; подлесок, образованный различными видами кустарников, такими, как *Rhododendron dauricum*, *R. lapponicum* subsp. *parvifolium*, *Betula fruticosa*, *Pentafiloides fruticosa*, *Rosa asicularis*, *Spirea media*, *Caragana arborescens*, *C. jubata*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Vaccinium uliginosum* и травяно-кустарничковый ярус, отличающийся простотой строения, небольшой флористической насы-

щенностью с преобладанием таежных и борово-таежных видов.

Сформированные лиственничными лесами древостой относятся к III и IV классам бонитета, характеризующимся низкой продуктивностью и качеством древесины. Практически все обследованные сообщества лиственницы были нарушены в разные годы пожарами и выборочными рубками. При этом их санитарное состояние можно оценить как удовлетворительное. Индекс жизнестойкости [16] в среднем составляет 0,9, что характеризует древостой здоровыми. Однако хочется заметить, что пороговое значение индекса, при котором деревья считаются поврежденными, составляет – 0,79.

Среди лиственничников наиболее распространенными являются сообщества зеленомошной серии: голубично-зеленомошные, голубично-багульниково-зеленомошные, бруснично-багульничково-зеленомошные, рододендроновобруснично-зеленомошные, душекиевозеленомошные, вейничково-зеленомошные, зеленомошные. Они занимают значительные площади на хребте Тункинские гольцы и на западной окраине хр. Хамар-Дабан.

В шлейфовой части склонов хребтов на границе с болотными комплексами котловин широко распространены багульниково-сфагновые лиственничники.

На наиболее инсолируемых склонах восточных и западных экспозиций появляются лиственничники брусничные. Небольшие площади занимают ли-

ственничники кладониевые, возникшие на месте гарей и рубок. На плато и речных террасах встречаются ерниковые и гривастокарагановые лиственничники. На склонах южной экспозиции в лесостепном и подгаежном поясах доминируют остепненные злаково-разнотравные лиственничники, которые постепенно с высотой в горнотаежном поясе сменяются на лиственничники даурскорододедроновые. В лиственничном криволесье и редианах подгольцового пояса лиственница образует сообщества с рододендроном мелколистным (*Rhododendron lapponicum* subsp. *parvifolium* (Adams) Malyshev), можжевельником обыкновенным (*Juniperus communis* L.) и различными видами ив (*Salix rhamnifolia* Pallas s.str., *S. reticulata* L. *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *S. turaikensis* Kimura).

Сосновые леса (*Pinus sylvestris*) занимают незначительные площади. Они располагаются на возвышенных, плоских элементах рельефа в центральной части Тункинской котловины и на предгорных шлейфах хребтов Хамар - Дабан и Тункинские голцы, примыкающих к реке Иркут и его притокам на высотах от 600 до 1000 м.

Сосняки включают 8 серий: остепненно-разнотравную, разнотравную, крупнотравную, злаковую, осоковую, кустарничковую, рододендроновую, зеленомошную.

Березовые (*Betula pendula* Roth) и осиновые (*Populus tremula* L.) леса пре-

имущественно тяготеют к населенным пунктам и линейным объектам - дорогам и линиям электропередач. В большинстве случаев они образовались в результате интенсивных рубок и пожаров. В меньшей мере березовые и осиновые леса возникли под влиянием естественных процессов - грозных пожаров, ветровалов и наводнений в труднодоступных высокогорьях. Вследствие антропогенного воздействия среди мелколиственных лесов преобладают производные типы, коренные сообщества занимают незначительные площади.

В результате пожаров и рубок лиственничные, сосновые и кедрово-еловые леса сменились березняками зеленомошной серии: бруснично-зеленомошными, голубично-зеленомошными, хвощево-зеленомошными, папоротниково-зеленомошными, разнотравно-зеленомошными. Они располагаются по террасам и предвершинным участкам гор, по днищам падей, по водоразделам, на склонах теневых и полутеневых экспозиций.

Березняки вейниковой серии: кипрейно-вейниковые, костянично-вейниковые, вейниковые, приурочены к участкам временно затопляемых речных долин, надпойменным террасам рек, водоразделам. Они сформировались на месте зеленомошных ельников и сосняков.

На террасах горных рек лиственничники и кедровники крупнотравные под действием пирогенного фактора замещены на березняки крупнотравные. Даурскорододедроновые светлохвой-

ные и темнохвойные леса таежного пояса трансформировались в березняки даурскорододендроновые.

Березняки разнотравные, злаково-разнотравные и осоковые в котловинах, среди участков, занятых степной и луговой растительностью, образовали колючные сообщества.

Среди осинников наиболее распространенными сообществами являются осинники бруснично-разнотравные, осоковые и зеленомошные.

Смешанные лиственно-хвойные леса представляют собой производные типы. Они не имеют четкой приуроченности и располагаются в различных экотопах на месте коренных сообществ, трансформированных пожарами и рубками.

Разнообразие лесных экосистем и особенно темнохвойной тайги, которая занимает более половины лесопокрытой территории парка, заставляет обратить пристальное внимание на состояние кедровых, еловых и пихтовых сообществ. Под влиянием аэропромвыбросов крупных промышленных центров Ангарска, Шелехова, Байкальска темнохвойные леса парка за последние 30 лет испытывают сильнейшие стрессы. По визуальной оценке, на пробных площадях у некоторых деревьев, и особенно у подростка, наблюдаются ожоги хвои, изменения формы кроны, суховершинность и другие нарушения, которые могут свидетельствовать о нестабильности в функционировании этих систем. Загрязненность воздуха пагубно действует не толь-

ко на деревья, но и в целом на всю экосистему, в частности, на лишайники, мхи, грибы, водоросли, которые очень чувствительны к малейшим изменениям среды обитания. Кроме того, кедровые леса интенсивно используются для заготовки ореха и дикоросов. Нарастающее антропогенное воздействие и нестабильность внутри лесных экосистем в настоящее время приводит к изменениям составляющих ее отдельных компонентов. В дальнейшем при нарушении экологической устойчивости эти процессы могут затронуть систему в целом и, как следствие, привести к сокращению площадей, занятых темнохвойными лесами.

Не меньший антропогенный прессинг испытывают коренные сосновые и лиственничные леса. Частые пожары, бессистемные рубки на обширных территориях способствуют расстройству насаждений, снижению их продуктивности, ухудшению качества лесных культур, смене хвойных на мелколиственные породы [17]. Трансформированные в результате рубок и пожаров леса становятся более чем уязвимыми для действия множества негативных факторов, таких, как грибковые болезни, повреждения насекомыми и др.

Кроме выше перечисленных причин, серьезное влияние на состояние лесов парка оказывает рекреация. Постоянный антропогенный пресс ведет к трансформации и организационно-структурным нарушениям в лесных эко-

системах. Особенно интенсивно это проявляется около населенных пунктов, на территориях примыкающих к лечебно-оздоровительным учреждениям, летним палаточным лагерям и неорганизованным курортам. Регулирование рекреационной нагрузки, на наш взгляд, здесь недостаточно. Практически неконтролируемое посещение лесов местными жителями, заготовителями дикоросов, и рекреантами приводит к повышенному прессу на лесные экосистемы, их захламленности и пожароопасности.

Таким образом, интенсивное рекреационное и хозяйственное освоение лесов национального парка «Тункинский» неразрывно связано с задачами охраны и рационального использования природных ресурсов. Оптимизация природопользования должна позволить сбалансировать интересы экономического развития региона и обеспечить сохранение ненарушенных эталонных и уникальных объектов живой природы, имеющих большое природоохранное и системное значение в устойчивом развитии территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савенкова Т.П. Охраняемые природные территории оз. Байкал. - Иркутск, 2001. - 185 с.
2. Флоренсов Н.А. К геологии межгорных впадин Прибайкалья и Ближнего Забайкалья //

Материалы по изучению сил БМ АССР. Т.2. - Улан-Удэ, 1960. - С. 95-110.

3. Равский Э.И., Голубева Л.В. Эоплейстоцен Тункинской впадины. // Доклады АН СССР. Т.135 1960., № 5.

4. Медведев М.Е., Клейн Я.Л. Неотектоника и вулканизм Мондинской впадины // Вопросы геологии Прибайкалья и Забайкалья. Вып 5. - Чита, 1967. - С.57-69.

5. Котельникова Н.В. Сравнительная характеристика Торской и Тункинской котловин // Вестник БГУ – Сер. География, геология. Вып. 2. - Улан-Удэ, 1998. - С.132-135.

6. Олюнин В.Н. Неотектоника и оледенение Восточного Саяна. - М.: 1965. - 128 с.

7. Логачев Н. А., Галкин В.И., Голдырев Г.С. Впадины Байкальской системы // Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. - М.: Наука, 1974. - С. 21-56.

8. Жуков В.М. Климат Бурятской АССР. - Улан-Удэ, 1968. - 188 с.

9. Атлас Забайкалья. - М., Иркутск, 1967. - 176 с.

10. Давыдова М.И., Раковская Э.М. Физическая география СССР. - М.: Просвещение, 1990. - 304 с.

11. Физическая география. - М.: Высшая школа, 1991. - 286 с.

12. Медведев Н.Е. Леса и лесное хозяйство Бурятии. - Улан-Удэ, 2004. - 232 с.

13. Сочава В.Б. Растительные сообщества и динамика природных систем. // Доклады ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. - Иркутск, 1968. Вып. 20. - С. 12-22.

14. Пешкова Г.А. Растительность Сибири (Прибайкалье и Забайкалье). - Новосибирск: Наука, Сиб. отд - ние, 1985. - 145 с.

15. Типы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск: - Наука, 1980. - 336 с.

16. Алексеев В. А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. - Л., 1990. - С.38-54.

17. Афанасьева Л.В. Пространственная динамика состояния лесов Западного Забайкалья // Структурно-функциональная организация и динамика лесов: Материалы Всероссийской конференции. - Красноярск: Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2004. - С. 250-252.

УДК 577.4

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ДАУНА

Г.М. СЕРГЕЕВА, М.С. МИХАЙЛОВА, В.П. ГЕОРГИЕВ

*Северо-Казахстанский государственный университет
им. М. Козыбаева, г. Петропавловск*

Петропавлдағы психоневрологиялық интернат-үйіндегі 173 балаға жүргізілген тексеру барысында, әртүрлі жас аралығындағы балаға фенотиптік дауна синдромы диагнозы қойылды. Бул балалардың сана сезімі біркелкі дамымаған. Медициналық карта көрсеткіші бойынша 10 балада ақыл-ой кемістігі – имбецильді дәрежелер, ал 4 балада идиотия дәрежелері айқындалды. Осы балалардың ой-өрісінің даму деңгейін анықтауда Равен матрицасы қолданылған болатын. Жүргізілген зерттеулер дауна синдромымен ауырған балаларда ақыл-ой кемістігі дәрежесін нақты белгілеуге мүмкіндік берді.

В ходе проведенного исследования из 173-х детей, находящихся в Петропавловском детском психоневрологическом доме-интернате, было выявлено 14 детей разных возрастов, у которых фенотипически диагностирован синдром Дауна. Весьма своеобразной является структура психического недоразвития этих детей. По данным медицинских карт, у 10 детей умственная отсталость выражена в степени имбецильности, у 4-х детей – в степени идиотии. Для

Одним из самых распространенных генетических нарушений, сочетающимся с различными врожденными пороками, является синдром Дауна, впервые описанный в 1866 году британским учёным Джоном Лэнгдоном Дауном. Несмотря на то, что клинический диагноз синдрома относительно прост и ставится в родильных домах по характерным фенотипическим признакам, он нуждается в цитогенетическом подтверждении. К сожалению, в Северо-Казахстанской области пока отсутствует должное медико-генетическое консультирование, что препятствует своевременной диагностике наследственных болезней и врожденных патологий. Это зачастую приводит к тому, что теряется время для применения нужных методик, применяемых в процессе воспитания и обучения детей с наследственной патологией для необходимой адаптации их в обществе. Дети с наследственной патологией, сопровождающейся умственной отсталостью, в основном воспитываются в специализированных детских учреждениях. Как правило, до половины этих детей

определения уровня интеллектуального развития этих детей были использованы матрицы Равена.

In the course of research conducted among 173 children residing in the Petropavlovsk psychoneurological boarding school, there were detected 14 children of different ages with phenotypically diagnosed Down's syndrome. The structure of mental underdevelopment among these children varies. According to medical records, mental deficiency of 10 children is at the degree of imbecility, and of 4 children - at the degree of idiocy. In order to determine the intellectual development level of the children the Raven matrixes were used. The research conducted allowed establishing the degree of mental deficiency of the children diagnosed with Down's syndrome with greater degree of certainty.

имеют перинатальную патологию, до 10% – врожденные пороки развития (ВПР), более 20% рождаются недоношенными или с низкой массой тела [3].

Петропавловский детский психоневрологический дом – интернат является медико-педагогическим учреждением, предназначенным для детей с аномалиями умственного и физического развития. Сюда поступают дети в возрасте от 4 до 18 лет, страдающие психическими заболеваниями, сочетающимися с различными формами умственной отсталости. Значительная часть этих детей нуждается в психолого-педагогической помощи и социально-трудовой адаптации. Сотрудники интерната проводят

большую работу по воспитанию и необходимой адаптации этих детей в обществе, используя различные методы обучения детей, а также при необходимости применяя медикаментозное лечение.

Все воспитанники данного учреждения в зависимости от состояния здоровья и психического статуса разделены на 3 группы: обучаемые, частично обучаемые и необучаемые.

К первой группе относятся дети с ярко выраженной степенью дебильности и менее выраженной степенью имбильности. Для обучения этих детей в основном используется специальная адаптированная школьная программа.

Ко второй группе относятся дети со средней и глубокой степенью имбильности. Основной задачей воспитания и обучения этих глубоко умственно отсталых детей является обучение элементарным навыкам самообслуживания, обучение простым трудовым операциям и освоение самых элементарных представлений об окружающей действительности. В процессе обучения этих детей совершенствуется мелкая моторика рук, развивается умение различать, выделять предметы и знать их назначение, формируется умение понимать обращенную к ним речь.

К третьей группе относятся дети с олигофренией в степени идиотии. Работа с этими детьми сильно затруднена вследствие их тяжёлого состояния. Однако и с этими воспитанниками коррекционные мероприятия проводятся в ин-

дивидуальном порядке сотрудниками медико-педагогического персонала дома-интерната.

Уровень интеллектуального развития можно определить разными способами. Один из них - вычисление IQ – показателя умственного развития на основе способности к быстрому решению стандартных задач, которые составлены так, чтобы результаты их решения давали возможность выявлять и измерять такие первичные способности, как умение логически мыслить, запоминать и представлять предметы в трёх измерениях. Однако определение уровня интеллектуального развития у детей с генетической патологией вызывает большие трудности. Это связано:

во-первых, с выбором наиболее оптимальной методики, позволяющей определить уровень интеллекта у этих детей;

во-вторых, с правильной подготовкой и проведением исследований по этой методике, поскольку дети с синдромом Дауна не умеют и не могут интегрировать свои ощущения, одновременно концентрировать внимание, слушать, смотреть и реагировать на предложенные раздражители. Следовательно, не имеют возможности в отдельно взятый момент времени обработать сигналы более чем от одного раздражителя.

в-третьих, с правильной интерпретацией полученных в ходе эксперимента результатов.

Большое значение при патопсихологическом обследовании имеет уста-

новление хорошего контакта с обследуемым человеком, что, в свою очередь требует от экспериментатора достаточной активности. Во время обследования необходимо создать не просто доброжелательную атмосферу, но уметь заинтересовать обследуемого ребёнка или подростка заданиями, создать положительно насыщенный эмоциональный фон, чтобы обследуемому человеку хотелось продолжить эксперимент. С детьми, имеющими определённые отклонения в умственном развитии, патопсихологическое обследование проводится обычно в виде игры [1]. Для определения уровня интеллекта у детей после консультаций с психологами нами была выбрана методика в виде Теста Равена. Тест Равена (I. C. Raven) или, иначе, шкала прогрессивных матриц Равена, был создан в 1936 году в чёрно-белом варианте для диагностики интеллекта людей от 8 до 65 лет. Тест содержит 5 серий по 12 матриц в каждой с возрастающей трудностью. В данном тесте необходимо определить пропущенные элементы. С 1949 года данный тест используется в цветном варианте в основном для детей с 5 до 11 лет или для пациентов с нарушениями интеллекта. Результаты теста Равена коррелируют с результатами тестов Векслера и Стэнфорд-Бине [5].

Учитывая тот факт, что у наблюдаемых нами детей с синдромом Дауна, интеллектуальная сфера сильно страдает, наблюдается постоянная отвлекаемость от предметов даже на малейшие

шумы и быстрая утомляемость, нами был выбран сокращённый вариант теста, состоящий из 30 матриц.

В последние годы нами изучается фенотипическое разнообразие детей с синдромом Дауна, воспитывающихся в Петропавловском детском психоневрологическом доме-интернате.

Исследование проводится на основе изучения индивидуальных медицинских карт детей, бесед с медперсоналом и психологами, а также на основе эксперимента и собственных наблюдений за детьми.

В ходе проведённого исследования из 173-х детей, находящихся в доме-интернате, было выявлено 14 детей разных возрастов, у которых фенотипически диагностирован синдром Дауна. В таб.1 представлены данные о распределении детей с синдромом Дауна по возрасту.

Данные таб.1 свидетельствуют о том, что из 14 детей с синдромом Дауна наибольший процент детей (42,9 %) выявлен в возрастной группе 13-16 лет, наименьший (0,6%) в возрастной груп-

пе 18 лет. Данные таблицы указывают на то, что количество детей с синдромом Дауна в доме-интернате меньше, чем можно было предполагать (частота их встречаемости составляет примерно 8%), но вполне вероятно, что при цитогенетическом обследовании такой диагноз был бы поставлен гораздо большему количеству воспитанников. Вместе с тем, согласно данным Ф. Фогеля, А. Мотульски (1990), частота рождения детей с синдромом Дауна составляет примерно 1:600 – 1:800 новорожденных, что составляет 0,12 – 0,16%. Следовательно, встречаемость детей с синдромом Дауна в специализированном детском учреждении значительно выше популяционной.

Известно, что среди всех умственно отсталых детей больные с синдромом Дауна составляют 10-12% [2]. Если учесть, что при цитогенетическом обследовании диагноз синдрома Дауна мог быть поставлен гораздо большему числу детей с не выясненной до конца патологией, наши данные соответствуют литературным.

Таблица 1

Распределение детей с синдромом Дауна по возрасту

№ п/п	Возраст детей с синдромом Дауна	Количество детей с синдромом Дауна	В % от общего числа детей с данной генетической патологией	В % от общего числа детей, находящихся в доме-интернате
1	5-7 лет	4	28,6	2,3
2	8-12 лет	3	21,4	1,73
3	13-16 лет	6	42,9	3,47
4	18 лет	1	7,1	0,6
Всего:		14	100	8,1

Весьма своеобразной является структура психического недоразвития этих детей. У значительной части детей с синдромом Дауна овладение речью настолько замедлено, что возможность их обучения посредством общения с другими людьми крайне затруднена. Умение говорить развивается, как правило, позже умения воспринимать речь. Детям с синдромом Дауна свойственны трудности в освоении грамматического строя речи, а также семантики, то есть значений слов. Они долго не дифференцируют звуки окружающей речи, плохо усваивают новые слова и словосочетания.

Наблюдения, проводимые за детьми с синдромом Дауна, находящимися в Петропавловском детском психоневрологическом доме-интернате, показали следующие результаты:

- речь у этих детей появляется достаточно поздно и зачастую остаётся недоразвитой,
- понимание речи недостаточное,
- словарный запас бедный,
- часто встречается звукопроизношение в виде дизартрии или дислании.

В медицинской литературе синдром Дауна рассматривается как дифференцированная форма олигофрении, которая подразделяется на степени умственной отсталости: дебильность, имбецильность и идиотию [4].

Так, в ходе исследования нами был выявлен ребёнок с диагнозом болезнь Дауна, олигофрения в стадии имбецильности. **Из анамнеза Н.Р.:** мальчик отказной, родился 12.05.93г. от второй беременности, вторых родов. Ребёнок поступил из Дома ребенка 03.02.97. с диагнозом болезнь Дауна, олигофрения в стадии имбецильности. Во время проведения исследования было выявлено, что мальчик склонен к аффективным реакциям, иногда с деструктивными действиями – может скинуть предмет со стола, ударить взрослого человека в ситуациях прямого к нему обращения. Ребёнок малоподвижен, фразовая речь не развита; в контакт с незнакомыми вступает не сразу, практически всегда настроен агрессивно. При работе с матрицами Равена ребенок не вникает в суть инструктируемого задания, в связи с

Таблица 2

Распределение детей с синдромом Дауна по уровню интеллектуального развития (на основе данных медицинских карт)

№ п/п	Степени умственной отсталости	Коэффициент интеллектуального развития в баллах (Вилли, 1966)	Количество детей с синдромом Дауна
1	Дебильность	50-70	-
2	Имбецильность	25-50	10
3	Идиотия	0-25	4
Всего:			14

этим задание выполняется более 40 минут, что зачастую приводит к повышенной отвлекаемости и потере интереса. По результатам проведённого исследования коэффициент интеллектуального развития этого ребёнка составил меньше 25. Низкий уровень интеллектуального развития мальчика позволяет судить о наличии у него олигофрении в стадии идиотии [4].

На основании анализа индивидуальных медицинских карт детей нами была составлена таблица, распределяющая детей с синдромом Дауна по уровню их интеллектуального развития.

Согласно данным таблицы видно, что у всех детей с синдромом Дауна, находящихся в Петропавловском детском психоневрологическом доме-интернате, наблюдается отставание в умственном развитии, приводящее к возникно-

вению у этих детей умственной отсталости. По данным медицинских карт, у 10 детей умственная отсталость выражена в степени имбецильности, у 4-х детей – в степени идиотии. Умственная отсталость в степени дебильности не выявлена ни у одного ребёнка из данного контингента детей. Всё это указывает на чрезвычайно низкий уровень интеллектуального развития детей с синдромом Дауна, воспитывающихся в доме-интернате.

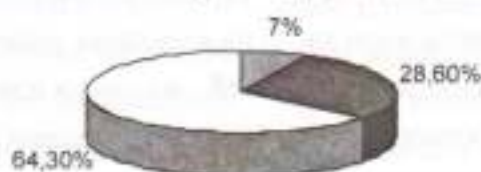
Однако на основании наблюдений за детьми с синдромом Дауна и значительной адекватности некоторых из них нами было высказано предположение о несоответствии уровня интеллектуального развития у некоторых детей. С целью подтверждения наших предположений был проведён эксперимент по определению степени интеллектуального развития у всех детей с синдромом Дауна, воспитывающихся в доме-интернате.

Таблица 3

Распределение детей с синдромом Дауна по уровню интеллектуального развития (на основе результатов теста Равена)

№ п/п	Коэффициент интеллектуального развития	Количество детей с синдромом Дауна	Уровень интеллектуального развития	В % от общего числа детей с синдромом Дауна в доме-интернате
1.	74	1	Умственная отсталость в степени дебильности	7
2.	25 – 46	4	Умственная отсталость в степени имбецильности	28,6
3.	меньше 25	9	Умственная отсталость в степени идиотии	64,3
Всего:		14	-	= 100

Рис. 1.
Уровень интеллектуального развития детей с синдромом Дауна в % от общего числа детей с синдромом Дауна в доме-интернате



■ Умственная отсталость в степени дебильности

■ Умственная отсталость в степени имбецильности

□ Умственная отсталость в степени идиотии

На основании проведённого теста нами были получены результаты, представленные в таблице 3.

Данные таб. 3 и рис. 1 свидетельствуют о том, что у значительной части детей с синдромом Дауна наблюдается чрезвычайно низкий уровень интеллектуального развития. Так, у 9 детей (64,3%) коэффициент интеллектуального развития ниже 25, вследствие чего выявляется умственная отсталость в степени идиотии. У 4 детей (28,6%), содержащихся в доме интернате, выявлена умственная отсталость в степени имбецильности. И у одного ребёнка (Ш.В.) наблюдается умственная отсталость в степени дебильности.

Из анамнеза Ш.В.: девочка от первой беременности, первых срочных родов. Поступила в Петропавловский психоневрологический дом – интернат из Дома ребёнка по причине отказа матери-одиночки. При внешнем осмотре девочка кажется вполне адекватной, понимает обращённую к ней речь, внимательно слушает инструкции к заданию, сама произносит простые слова «мама», «кос-

ка», «да». Матрицы выполнены в течение 17 минут, IQ составил 74. На основе данных, полученных в ходе эксперимента, а также собственных наблюдений можно предположить наличие у девочки олигофрении в стадии дебильности.

Сравнивая результаты, представленные в таблицах 2 и 3 и на рис. 1, можно сделать вывод о том, что в целом интеллектуальное развитие детей с синдромом Дауна, воспитывающихся в доме-интернате, гораздо ниже, чем это отмечено в медицинских картах этих детей, поскольку степень идиотии имеют не 4 детей, а 9. Вместе с тем в ходе эксперимента был выявлен ребёнок (см. Ш.В.), у которого уровень интеллектуального развития намного выше того, который был указан в индивидуальной медицинской карте. Этот ребёнок является вполне адекватным и способен обучаться по специальной школьной программе.

Использование Теста Равена позволило нам получить лишь количественные характеристики интеллектуального развития детей с синдромом Дауна. Однако использование одной

методики с целью определения интеллекта у детей не достаточно. Поэтому с целью получения достоверных результатов об уровне интеллектуального развития детей с синдромом Дауна, воспитывающихся в Петропавловском психоневрологическом доме-интернате, в ближайшее время нами планируется проведение ряда экспериментальных работ с использованием других методик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бэйджер В.М., Крук И.В. Патопсихологическая диагностика. - Киев: Здоровье, 1986. - 273 с.
2. Бочков Н.П. Клиническая генетика. - М.: Наука, 1997. - 245 с.
3. Дельви В.Ф., Ключников С.О., Показдова Г.Н. Значение неблагоприятных экологических факторов в формировании детской патологии. // Педиатрия. 1995. № 3. - С. 98-101.
4. Максимова Н.Ю., Милюткина Е.Л. Курс лекций по детской патопсихологии. - Ростов-на-Дону: «ФЕНИКС», 2000. - 576 с.
5. Рубинштейн С.Я. Психология умственно отсталого школьника. - М.: Просвещение, 1986. - 192 с.
6. Фогель Ф., Мотульски А.Г. Генетика человека. Т.3. - М.: Мир, 1990. - с. 1220.

**ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОТИПОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
НА УСТОЙЧИВОСТЬ К РЖАВЧИНЕ**

**А.М. КОХМЕТОВА, Г.Т. ЕСЕНБЕКОВА,
Ш.К. ТУРСУНОВА, Л. МЫРЗАЕВА**

*Институт биологии и биотехнологии растений Национального центра
биотехнологии МОН РК, г. Алматы Казахстан*

А.И. МОРГУНОВ
СИММИТ

Ж.Р. БАЙЖАНОВ, М.А. ЕСИМБЕКОВА

*Научно-производственный центр земледелия и растениеводства,
Алматы, Казахстан*

Ш.С. РСАЛИЕВ

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности

А.Т. АЛШОРАЗ

Красноводопадская опытная станция, п. Красный Водопад, Казахстан

Қуздiк бидай материалының фитопатологиялық және генетикалық зерттеулерi жүргiзiлдi. Қоңыр татқа өсерлi ген тасмалдаушылар табылды. Алдағы салалар мен сорттардың татқа тұрақтылығының генетикалық бақылау механизмдерi анықталды.

Проведена фитопатологическая и генетическая оценка исходного материала озимой пшеницы. Выявлены эффективные генотипы устойчивости к бурой ржавчине. Изучены механизмы генетического контроля устойчивости перспективных линий и сортов к бурой ржавчине пшеницы.

Phytopathological and genetic evaluation of initial material of winter wheat was carried out. Effective resistance gene sources to leaf rust were observed. Mechanisms of genetic control of resistance to the leaf rust in advanced lines and cultivars were studied.

Бурая и желтая ржавчина пшеницы, возбудителями которых являются патогены *Puccinia recondita Rab. et Desm. fritici Eriks* и *Puccinia striiformis f. sp. tritici* соответственно, являются одними из важных причин и снижения урожайности этой культуры. Регион Центральной Азии (Казахстан, Киргизстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан) является одним из важнейших мировых производителей пшеницы. Пшеница выращивается на площади 15 млн. га, включая 5 млн. га озимой или факультативной пшеницы и 10 млн. га яровой пшеницы. На этой территории в последние годы получила распространение желтая и бурая ржавчина пшеницы, которая наносит значительный экономический ущерб, снижая урожай и качество зерна. В конце 1990-х годов и начале 2000-х

потери урожая у коммерческих сортов пшеницы достигли 20-40% [1]. Во время эпидемии 2001-2002 гг. большинство высокоурожайных и широко возделываемых сортов пшеницы, таких, как Стекловидная 24, Прогресс и Жетысу в значительной степени поражаются ржавчиной. В 2001 и 2002 гг. ржавчиной были поражены посевы на площади свыше 1,5 млн. га. В 2003 г. в основных зонах производства пшеницы в Азербайджане, Кыргызстане и Южном Казахстане зафиксированы 30-50% потери урожайности. В Узбекистане на 50% посевов пшеницы применялись фунгициды. Исследования некоторых авторов, проведенные в различных зонах выращивания пшеницы против разных рас ржавчины, свидетельствует о том, что высокая устойчивость к бурой ржавчине пшеницы обусловлена действием неидентифицированных генов устойчивости, которые проявляются только на взрослой стадии [2, 3]. К настоящему времени в каталоге McIntosh et al., 2004, зарегистрировано около 50 генов устойчивости к бурой ржавчине и 30 генов устойчивости к желтой ржавчине [4]. Из них только 10 генов устойчивости к бурой ржавчине ассоциированы с определенными с ними генами устойчивости к желтой ржавчине Yr18 и Yr29, соответственно, ассоциированы с длительной устойчивостью этих двух генов ржавчины. Использование генетически устойчивых сортов является эффективным, экономически выгодным методом кон-

троля болезней, позволяющим снизить или элиминировать применение фунгицидов и свести к минимуму потери урожая от ржавчины. Широко используемыми типами устойчивости являются расоспецифическая ювенильная и нерасоспецифическая температурная устойчивость взрослого растения [5]. Устойчивость взрослого растения (APR – adult plant resistance) может быть обусловлена механизмом длительной устойчивости (durable) или замедленного (slow rusting) развития болезни. Наиболее эффективна длительная устойчивость, основанная на аддитивных эффектах slow rusting – генов [6].

Таким образом, проблема создания доноров и перспективных линий, устойчивых к желтой ржавчине, является исключительно важной задачей. Особую актуальность эта проблема приобретает в Казахстане в связи с изменением фитопатологической ситуации и необходимостью создания новых форм, устойчивых к патогенам желтой и бурой ржавчины.

Целью исследования является генетическое изучение устойчивости к желтой и бурой ржавчине пшеницы и поиск эффективных доноров устойчивости к болезни.

Объектами исследования служили сорта, перспективные номера озимой пшеницы из питомников международных испытаний (СИММИТ и ИКАРДА); образцы пшеницы из национальных селекционных программ Казахстана; гибридные популяции, а также изогенные

линии, созданные на основе сорта «Tatcher», 46 доноров генов устойчивости к бурой ржавчине.

Фитопатологическая оценка устойчивости к ржавчине экспериментального материала пшеницы проведена по методике R.A. McIntosh et al., 1995 [7]. Согласно данной методике определяли процент распространения инфекции и инфекционный тип болезни (0 – иммунный, R – устойчивый, MR – умеренно устойчивый, MS – умеренно-восприимчивый, S – восприимчивый). Сорт пшеницы Могоссо использовали как универсально восприимчивый стандарт, а сорт Стекловидная-24 – как восприимчивый местный стандарт. Гибридологический анализ расщепления проводили в сегрегирующих популяциях (F₂-F₃). На основании соотношения устойчивых и восприимчивых растений в F₂ определяли количество генов, контролирующих устойчивость. Соответствие фактического расщепления теоретически ожидаемому оценивали с использованием показателей χ^2 и P [8].

Результаты

Результаты фитопатологической оценки изогенных линий показали эффективность большинства геноисточников устойчивости к бурой ржавчине (табл. 1). Умеренный тип устойчивости 5MR отмечен у носителя гена Lr3, изогенной линии сорта Thatcher – TC*6/DEMOCRAT (RL6002). Ряд носителей генов проявил умеренно-восприимчивую реакцию 5MS-10MS. К умеренно-

восприимчивым носителям генов относятся Lr 2A (TC*6/WEBSTER), Lr 2B (TC*6/CARINA) и Lr 12 (EXCHANGE/6*TC). Высокий уровень устойчивости – иммунитет выявлен у образцов с генами LR1, LR2C, LR3KA, LR3BG, LR9, LR10, LR13, LR14A, LR14B, LR15, LR16, LR17, LR18, LR19, LR20, LR21, LR22A, LR23, LR24, LR25, LR26, LR10, LR27+LR31, LR28, LR29, LR30 и LR32. Эти гены могут быть вовлечены в скрещивания в программах гибридизации по повышению устойчивости к бурой ржавчине.

Отобранные образцы сочетали высокую продуктивность по большинству элементов продуктивности с устойчивостью к ржавчинным болезням. В таблице 2 представлены данные фитопатологической оценки этих линий в 3-х экологических точках по желтой и бурой ржавчине. На естественном фоне образцы в основном характеризовались высокой и умеренной устойчивостью к обоим видам ржавчины (*Puccinia striiformis* West. и *Puccinia recondita* Desm.). В условиях НПЦЗР, Алмалыбака и Красноводопадской опытной станции отмечено сильное проявление бурой ржавчины в 2005 г. Стабильно высокий и средний уровень устойчивости одновременно к двум видам ржавчины отмечен у образцов LC924/PETJA, VLASTA, Наз, PASTOR/3/..., KE90-282/MILAN, AGRI/NAC//ATTILA, PI/MZ//CNO67..., T 53-97 TURDA, LOV41/3/EKG15..., ZCL/3/PGFN//..., MUNIA/PICUS,

Таблица 1

Устойчивость к бурой ржавчине образцов пшеницы из коллекционного питомника, Алмалыбак, 2006, естественный фон

№	Название	Гены устойчивости к бурой ржавчине	Поражаемость бурой ржавчиной
1	TC*6/CENTENARIO (RL6003)	LR1	0
2	TC*6/WEBSTER (RL6016)	LR2A	5MS
3	TC*6/CARINA (RL6019)	LR2B	10MS
4	TC*6/LOROS (RL6047)	LR2C	0
5	TC*6/DEMOCRAT (RL6002)	LR3	5MR
6	TC*6/ANIVERSARIO (RL6007)	LR3KA	0
7	BAGE/8*TC (RL6042)	LR3BG	0
8	TANSFER/6TC (RL6010)	LR9	0
9	TC*6/EXCHANGE (RL6004)	LR10	0
10	EXCHANGE/6*TC (RL6011)	LR12	10MS
11	MANITUOU	LR13	0
12	SELKIRK/6*TC (RL6013)	LR14A	0
13	TC*6/MARIA ESCOBAR (RL6006)	LR14B	0
14	TC*6/KENYA 1483 (RL6052)	LR15	0
15	TC*6/EXCHANGE (RL6005)	LR16	0
16	KLEIN LUCERO/6*TC (RL6008)	LR17	0
17	TC*7/AFRICA43 (RL6009)	LR18	0
18	TC*7/TR (RL6040)	LR19	0
19	THEW (W203)	LR20	0
20	TC*6/RL5406 (RL6043)	LR21	0
21	TC*6/RL5404 (RL6044)	LR22A	0
22	LEE310/6*TC (RL6012)	LR23	0
23	TC*6/AGENT (RL6064)	LR24	0
24	TC*7/TRANSEC	LR25	0
25	TC*6/ST-1-25 (RL6078)	LR26	0
26	CATHER (W3201)	LR10, LR27+LR31	0
27	CS2D-2M	LR28	0
28	TC*6/CS7AG#11 (RL6080)	LR29	0
29	TC*6/TERENZIO (RL6049)	LR30	0
30	TCLR32 (RL5497)	LR32	0
31	TC*6/PI58548 (RL6057)	LR33	0
32	TC*6/PI58548 (RL6058)	LR34	0
33	RL5711	LR35	0
34	St. Morocco	-	80S
35	E84018(NEP/AE.SPELOIDES2-9-W//5*NEP/3/3*MITU)	LR36	0
36	TC*6/VPM (RL6081)	LR37	0
37	TC*6//CARINA (RL6051)	LRB	0

ID13.1/MLT//KAUZ, PRINIA/STAR, СТК/3/ATL66/, 11/155, CRR/ATTILA, VORONA/ATTILA//..., SKAUZ/4//..., Княжна.

Таблица 2

**Фитопатологическая оценка линий пшеницы, отобранных
в различных экологических точках на устойчивость
к желтой и бурой ржавчине**

№ по каталогу	Название образца	НПЦЗР		НИИПББ		КВ	
		Yr	Lr	Yr	Lr	Yr	Lr
5002	Mirbashir 128	10MS	0	10MS	0	0	0
5003	LC924/PETJA	0	0	0	0	0	0
5004	VLASTA	0	0	0	0	0	0
5005	BREA	0	5MR	0	0	0	0
5008	BOKA	0	0	0	0	0	20MS
5009	Mtskhetskaya 1/65	0	5MS	0	0	0	20MS
5011	RENAN/MV1 5	5MR	10MS	0	0	0	0
5017	Naz	0	10MR	0	0	0	20MR
5021	PASTOR/3/...	0	0	0	0	0	0
5023	KE90-282/MILAN	0	0	0	0	0	0
5024	AGRI/NAC//ATTILA	5MS	0	0	0	0	0
5025	PI/MZ//CNO67...	0	0	0	0	0	0
5028	TURDA 18.94	0	0	0	0	0	10MS
5029	TURDA 2000	0	0	0	0	0	10MS
5030	T 53-97 TURDA	5R	0	0	0	0	0
5036	KIZILTAN	5MR	0	0	0	0	30MS
5037	LOV41/3/EKG15...	0	0	0	0	0	0
5039	ZCL/3/PGFN//...	0	5MR	5R	0	0	0
5069	MUNIA/PICUS	0	0	0	0	0	0
5070	1D13.1/MLT//KAUZ	0	0	5R	0	0	0
5072	PRINIA/STAR	0	0	0	0	0	0
5073	KE90-282/MILAN-I	0	0	0	0	0	0
5078	№49	0	5MR	0	0	0	10MR
5082	VORONA/ATTILA//...	10MR	0	0	0	0	0
5085	SKAUZ/4/...	0	0	0	0	0	0
5106	CTK/3/ATL66/...	0	0	0	0	0	0
5108	Г-15123-7	0	0	0	0	0	20MS
5113	Г-15397-3	0	0	0	0	0	20MS
5118	11/155	0	0	0	0	0	10MR
5119	CRR/ATTILA	0	0	0	0	0	0
5121	МК 4364	0	5MR	10MS	0	0	0
5125	Княжна	0	0	0	0	0	10MR
5138	Г-16459/1	5MR	0	0	0	0	20MS
5141	Г-16439/3	20S	0	20S	0	0	20MS
5145	Г-16408/1	0	0	20S	0	0	20MR

Примечание: НПЦЗР – Научно-производственный центр земледелия и растениеводства; НИИПББ – Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности; КВ – Красноводоводская опытная станция.

Важным условием для успешного выведения устойчивых сортов является изучение наследования устойчивости, что позволяет выяснить механизмы и

генетический контроль устойчивости к бурой ржавчине. Для решения этих вопросов проведен генетический анализ у гибридов в комбинациях скрещивания,

в которых материнскими формами являются сорта пшеницы Прогресс и Адир (тип реакции MR-MS), а в качестве носителя комплекса APR-генов Lr34Yr18 задействован мексиканский сорт Анза (тип реакции MS). В комбинации скрещивания Прогресс x Анза расщепление соответствует теоретически ожидаемому 37:27, что объясняется действием рецессивных генов, действующих дупликатно. Распределения при скрещивании сорта Адир с Анзой были близки к соотношению 7 устойчивых: 9 восприимчивых. Это может свидетельствовать о сильном взаимодействии двух рецессивных генов устойчивости к патогену бурой ржавчины, по которым скрещиваемые генотипы различаются между собой. Это также подтверждалось и характером расщепления потомства этих гибридов в F₃, которое соответствовало соотношению 7 устойчивых: 8 расщепляющихся: 1 восприимчивый.

Таким образом, результаты изучения различных объектов озимой пшеницы на устойчивость к бурой и желтой ржавчине позволили сделать следующие выводы. Высокий уровень устойчивости к бурой ржавчине – иммунность выявлена у образцов – носителей генов устойчивости к бурой ржавчине: LR1, LR2C, LR3KA, LR3BG, LR9, LR10, LR13, LR14A, LR14B, LR15, LR16, LR17, LR18, LR19, LR20, LR21, LR22A, LR23, LR24, LR25, LR26, LR10, LR27+LR31, LR28, LR29, LR30, LR32 и LR34.

В результате фитопатологической оценки образцов из международных и местных питомников в 3-х экологических точках выявлено 35 образцов, устойчивых к обоим видам ржавчины (*Puccinia striiformis* West. и *Puccinia recondita* Desm.). В настоящее время они испытываются на последующих этапах селекционного процесса в 4-х условиях среды (Алматинской, Жамбылской и Шымкентской областях Казахстана и Бишкекской области Кыргызстана). Эти образцы характеризуются комбинацией высокой продуктивности, качества зерна и устойчивости к наиболее опасным болезням и вредителям. Рекомендуются для использования в качестве доноров устойчивости.

В результате гибридологического анализа устойчивости образцов пшеницы к бурой ржавчине изучены механизмы генетического контроля устойчивости к бурой ржавчине. Определены число и характер взаимодействия генов, контролирующих устойчивость к болезни. Показано, что признак устойчивости к бурой ржавчине у ряда сортов пшеницы контролируется рецессивными генами, которые взаимодействуют дупликатно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Morgounov A., Yessimbekova M., Rsaliev Sh., Boboev S., Mumindjanov H., Djunosova M. High-yielding winter wheat varieties resistant to yellow and leaf rust in Central Asia // In Proc. of the 11th Int. Cereal Rust and Powdery Mildews Conf. 22-27 August 2004, John Innes Centre, Norwich, UK. Abstr. A2.52.

2. McIntosh R.A., Devos K.M., Dubcosky J., Rogers W.J. //Catalogue of gene symbols for wheat. 2004 Supplement; <http://wheat.pw.usda.gov>

3. Saini R.G., Kaur L., Kaur M. //Adult plant leaf rust (*Puccinia recondita tritici*) resistance of known Lr genes against three virulence variants of race 77 from Indian subcontinent. - Indian Agric Sci. - 1998. - V.68. - PP.776-779.

4. Singh R.P., Rajaram S. Resistance of *Puccinia recondita* f. sp. *Tritici* in 50 Mexican bread wheat cultivars //Crop Sci. -1991. - V.31. -PP.1472-1479.

5. Chen X.M., Line R.F., Leung H. //Genome scanning for resistance gene analogs in rice, barley,

and wheat by high resolution electrophoresis. Theor. Appl. Genet.-1998. - V. 97. - PP.345-355.

6. Singh R.P., Huerta-Espino J., William M. Genetics and Breeding for durable resistance to leaf and stripe rust of wheat. //Proc. 1-st Central Asia Wheat conf., Kazakhstan, 10-13 June 2003. 2003. - PP. 127-132.

7. McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. //Wheat Rusts: An atlas of Resistance Genes. CSIRO. 1995.-Australia.

8. Серебровский А.С. Генетический анализ. 1970. - М. - 342 с.

СОВРЕМЕННАЯ ФАУНА УЖЕЙ (*Natrix*, COLUBRIDAE, SERPENTES, REPTILIA) ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА И ИСТОРИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

А.Г. БАКИЕВ

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

В.Ю. РАТНИКОВ

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

Волга өзенінің өңіріндегі су жылыны турлерінің пайда болуы, фауна ареалының қурылуы туралы және плейстоцен дәуірімен байланысты екендігі, бұл ғылыми жұмыс үшін палеонтологиялық мәліметтерді қолдану қажеттілігі ондағы гипотезаларда айтылады.

Дается обзор гипотез, касающихся появления видов (подвидов) и формирования ареалов ужей Волжского бассейна. Отмечается, что эти гипотезы связаны с представлениями о характере плейстоценовой эпохи. Указывается на необходимость использования палеонтологических данных.

The review of the hypotheses which concern occurrence of species (subspecies) and areas formation of grass-snakes of the Volga river basin is given. It is marked, that these hypotheses are connected with representations about character of pleistocene epoch. It is underlined necessity to use the paleontological data.

Видовой состав и объем рода настоящих ужей (*Natrix* Laurenti, 1768) неоднократно пересматривался. Сейчас признается, что на территории Волжского бассейна обитают 2 вида, относящиеся к данному роду: обыкновенный уж *N.natrix* (Linnaeus, 1758) и водяной уж *N.tessellata* (Laurenti, 1768). Ареал первого охватывает практически всю водосборную территорию Волги (возможно, за исключением крайнего северо-востока). Второй вид распространен в бассейне Средней и Нижней Волги. Внутривидовая систематика обоих видов разработана недостаточно. Так, анализ распространения номинативного *N.n.natrix* (Linnaeus, 1758) и восточного *N.n.scutata* (Pallas, 1771) подвидов в Волжском бассейне затруднен тем, что их диагностические признаки во многих случаях не дают возможности различить эти две формы [7, 13, 30].

Таксономический состав змей рода *Natrix*, населяющих Волжский бассейн, с течением времени изменялся в связи с появлением, формированием и



Рис.1. Местонахождение ископаемых остатков ужей рода *Natrix* в Волжском бассейне:
 1 - Лучинское (Московская обл.), голоцен: *N. natrix*, *N. sp.* [19, 26];
 2 - Лихвин (Тульская обл.), лихвинский горизонт среднего неоплейстоцена: *N. sp.* [19];
 3 - Березовка (Нижегородская обл.), пильинский горизонт нижнего неоплейстоцена: *N. natrix*, *N. cf. natrix*, *N. sp.* [14, 19, 21];
 4 - Красная Лука (Нижегородская обл.), средний-верхний неоплейстоцен: *N. natrix*, *N. sp.* [16, 19, 21];
 5 - Еласы (Республика Марий Эл), микулинский горизонт верхнего неоплейстоцена: *N. natrix*, *N. sp.* [18, 19, 21];
 6 - Анастово (Республика Татарстан), плиоцен: *N. natrix*, *N. cf. natrix*, *N. sp. forma B* [19, 21];
 7 - Большие Тиганы (Республика Татарстан), средневалдайский горизонт верхнего неоплейстоцена: *N. cf. natrix*, *N. sp.* [15, 19, 21];
 8 - Красный бор (Республика Татарстан), микулинский горизонт верхнего неоплейстоцена: *N. natrix* [4, 21, 27, 28, 31, 34];
 9 - Аксулаво (Республика Башкортостан), эоплейстоцен: *N. natrix* [21, 23, 28];
 10 - пещера Лемеза-4 (Республика Башкортостан), голоцен: *N. natrix* [21, 27, 28];
 11 - Черный Яр-Нижнее Займище (Астраханская обл.), среднерусский надгоризонт среднего неоплейстоцена: *N. natrix*, *N. cf. tessellata*, *N. sp.* [17, 19];
 12 - Средняя Ахтуба (Астраханская обл.), голоцен: *N. tessellata*, *N. sp.* [19]

важиранием таксонов, а также расширением, сужениями и перемещениями их ареалов.

К настоящему времени на территории бассейна Волги изучено 12 местонахождений ископаемых остатков змей рода *Natrix* (рис.1). В этих местонахождениях встречены остатки трех видов настоящих ужей – обыкновенного ужа *N.natrix*, водяного ужа *N.tessellata* и вымершего вида *N.sp., forma B*, а также остатки змей рода *Natrix*, ближе не определенные. Обыкновенный уж *N.natrix* отмечен в 10 местонахождениях (Слувинское, Березовка, Красная Лука, Елсы, Апастово, Большие Тиганы, Красный бор, Аккулаево, пещера Лемеза-4, Черный Яр-Нижнее Займище), водяной уж *N.tessellata* – в двух (Черный Яр-Нижнее Займище и Средняя Ахтуба). Вымерший вид *N.sp., forma B* встречен в местонахождении Апастово. Основание рассматривать данную форму в качестве вымершего вида дают морфологические особенности, указанные в описании [19] и позволяющие отличать описанные остатки от современных видов ужей и от формы А.

Наиболее древняя в Волжском бассейне находка современного вида рода *Natrix* – обыкновенного ужа *N.natrix* – происходит из плиоценового местонахождения Апастово. Этот вид встречается и в более поздних местонахождениях Волжского бассейна. В местонахождении Апастово совместно с обыкновенным ужом встречены позвонки вымер-

шего вида, описанного [19] под названием *Natrix sp., forma B*. Остатки этой вымершей формы встречены и в других плиоценовых и нижнеоплейстоценовых местонахождениях Восточно-Европейской равнины, но за пределами Волжского бассейна. Наиболее древние остатки водяного ужа *N.tessellata* в Волжском бассейне обнаружены в местонахождении Черный Яр-Нижнее Займище, они датируются средним неоплейстоценом.

Плиоценовые остатки обыкновенного и водяного ужей в Европе известны из местонахождений на Украине, в Молдове и Венгрии. Присутствие же этих видов в верхнем миоцене Венгрии [36] сейчас признано ошибочным, верхнемиоценовые остатки определены теперь как *N.cf. N.longivertebra* [37].

Гипотез, касающихся эволюции современных видов ужей и заселения ими Волжского бассейна, выдвинуто к настоящему времени довольно много, однако большинство из них не учитывает палеонтологические данные.

Обыкновенный уж относится А.М. Никольским [11] к видам, переселившимся в Европейскую Россию из Западной Европы, а в составе современной фауны Сибири данный вид рассматривается им [12] как послеледниковый переселенец с запада. Можно заметить, что накопившаяся палеонтологическая информация опровергает гипотезу Никольского. По мнению В.Ф. Хабибуллина [27], после окончания последнего оледенения ряд видов, в числе которых на-

зывается *N.natrix*, начали свое послеледниковое расселение с запада из рефугиумов Центральной и Южной Европы.

Большое количество разновозрастных позднекайнозойских местонахождений обыкновенного ужа, как в Западной, так и в Восточной Европе, скорее опровергает гипотезу о миграции этой змеи далеко на юг, восток или запад при каждом похолодании климата. Более приемлемой кажется гипотеза о наличии рефугиумов в пределах перигляциальной зоны.

Распространение обыкновенного ужа на севере европейской части России в той или иной мере отражает историю формирования ареала в послеледниковое время. По линии северное Приладожье – Заонежье – север Вологодской области – Сыктывкар проходит северная граница ареала. К северу от этой линии вид представлен локальными популяциями, являющимися, по мнению К.Д. Мильто [8], реликтами атлантического периода (термического оптимума). В.А. Киреев [5] называет происхождение данного вида европейским, а Е.Г. Накаренко [9] – европейско-сибирским. М.Ф. Тertyшниковым [24, 25] обыкновенный уж включен в европейскую генетико-географическую группу пресмыкающихся.

Особенности строения некоторых костей черепа из неогеновых и плейстоценовых местонахождений Центральной Европы позволили предположить происхождение обыкновенного ужа *N.natrix* от вымершего вида

N.longivertebrata. Высказывалось мнение, что эволюционные преобразования, ведущие от *N.longivertebrata* к *N.natrix*, начались задолго до начала плейстоцена, причем «старые» и «новые» признаки длительное время сосуществовали вместе, постепенно меняя количественные соотношения. Иная интерпретация этих материалов заключается в том, что *N.longivertebrata* является вымершим подвидом *N. natrix*, и в этом случае обыкновенный уж существовал уже в миоцене [21, 22, 35].

По мнению А.М. Никольского [11], водяной уж, как и обыкновенный, имеет западно-европейское происхождение. В.И. Гаранин [3] и С.М. Климов с соавторами [6] поддерживают другую точку зрения – этот вид пришел в Европу с юго-востока в постгляциальное время. Однако, как говорилось выше, последние палеонтологические данные доказывают обитание *N.tessellata* в Европе гораздо раньше, еще в плиоцене. В.М. Шапошников [32] безо всякой аргументации полагает, что водяной уж (также обыкновенный уж, медянка, степная и обыкновенная гадюки) сформировались как виды на территории Среднего Поволжья. В публикации, вышедшей годом позже, этот же автор [33], по непонятным причинам изменив свое мнение, сообщает, что в Среднее Поволжье водяной и обыкновенный ужи проникли с юга или юго-запада, со стороны Украины, не ранее плейстоцена. В.А. Киреев [5], М.Ф. Тertyшников [24, 25] и

Викариенки [9] считают, что водяной уж имеет средиземноморское происхождение.

В.И. Гаранин [3], ссылаясь на данные кариологического анализа, склоняется к более молодому возрасту вида *N.tessellata* по сравнению с *N.natrix*. Но если исходить из сведений об ископаемых находках ужей, то «пока нет достаточных палеонтологических оснований считать, что водяной уж является более молодым видом, чем обыкновенный» [с. 27].

Последние молекулярные исследования ужей [35] способствовали появлению новых гипотез. Для современных трех видов рода *Natrix* – *N.maura*, *N.natrix*, *N.tessellata* – калиброванные молекулярные часы определяют следующее время дивергенции от общего предка. Первый вид дивергировал 18-27 млн. лет назад, а обыкновенный и водяной уж – 13-22 млн. лет. Хотя интервалы этих оценок велики, они указывают на южноазиатское происхождение трех видов. Молекулярно-генетические данные поддерживают картину филогении рода, при которой *N. maura* находится в основании древа, а *N.natrix* и *N.tessellata* – восточные виды.

Д. Гюкин и соавторы [35] среди гипотез эволюционной истории современных видов рода *Natrix* выделяют 2 сценария для объяснения причин дифференцирования восточных и западных подвидов *N.natrix*. В одном случае происхождение внутривидовых форм связывается с плейстоценовым викарирова-

нием. Другой сценарий постулирует более древнее появление подвидов, предлагая в качестве причины расхождений между восточной и западной формами независимые пути вторжения в Европу – с востока и из Северо-Западной Африки. Молекулярные данные (последовательности четырех кодирующих белки митохондриальных генов, в целом 3806 пар нуклеотидов) в сочетании с ископаемыми остатками и знанием палеогеологических событий позволили указанным авторам использовать оба подхода к разработке временной шкалы, по которой датировалась внутривидовая изменчивость. Возраст внутривидовой дивергенции *N.natrix* оценен в 6 млн. лет [35].

Палеонтологические данные уже накопились в достаточном количестве, чтобы опровергнуть некоторые из приведенных выше гипотез. Гипотезы появления и распространения видов зависят от изменяющихся представлений о характере плейстоценовой эпохи. При изучении истории региональной фауны важно учитывать геологическую информацию об истории развития регионов.

Четвертичному оледенению – после его признания – стали придавать большое значение в качестве видообразующего фактора. «Фауна палеарктической области, в частности Европы и Сибири, есть фауна молодая; в основной своей массе она сложилась в четвертичное время, и только местами в виде некоторого количества реликтов сохранились в ней животные третичного происхождения»

[12, с. 3]. Однако накапливающиеся палеонтологические находки показывают, что большинство современных видов возникло до четвертичного оледенения. В публикациях последних лет [1, 2, 20, 21] материковое оледенение в плейстоцене оценивается по отношению к низшим наземным позвоночным Палеарктики, включая змей как важный ареалоформирующий фактор, а не как видообразующий.

Оледенения в течение четвертичного периода происходили неоднократно: было не менее четырех ледниковых фаз (гляциалов), разделенных межледниковьями (интергляциалами) [10, 29]. Змеи исчезали на территориях, покрывавшихся ледниками, и переживали неблагоприятный период в рефугиумах. Поскольку предшествующие оледенения занимали свои, отличные от других территории, обрамленные соответствующими перигляциальными зонами, то рефугиумы, скорее всего, не совпадали в разные ледниковые эпохи, хотя всегда были приурочены к долинам, а не к возвышенным участкам рельефа. На протяжении гляциалов наблюдались стадии потеплений, а на протяжении интергляциалов – стадии похолоданий. Современная эпоха – голоцен – считается межледниковьем [20, 21].

Палеогеографическая обстановка в позднем кайнозое постоянно менялась. Изменение обстановки и связанных с ней ареалов животных, включая змей, продолжаются и в настоящее время. Все большее влияние на распространение

многих видов, в том числе и ужей, стали оказывать антропогенные факторы. К примеру, по созданным человеком каналам и коллекторам на территории бассейна Нижней Волги обыкновенный и водяной ужи за последние десятилетия глубоко проникли в полупустынную и пустынную зоны.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 07-04-00694).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакшеев А.Г., Ратников В.Ю. История формирования ареала узорчатого полоза *Euphe dione* и современное распространение вида в Волжском бассейне // Изв. Самар. ИЦ РАН. Спец. вып. «Актуальные проблемы экологии». 2003. Вып. 2. - С. 313-316.
2. Боркин Л.Я. Европейско-дальневосточные разрывы ареалов у амфибий: новый анализ проблемы // Экология и фаунистика амфибий и рептилий СССР и сопредельных стран / Тр. Зоол. ин-та АН СССР. - Л., 1984. Т. 124. - С. 55-88.
3. Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. - М.: Наука, 1983. - 175 с.
4. Зерова Г.А., Чхиквадзе В.М. Обзор кайнозойских ищериц и змей СССР // Изв. АН ГССР. Сер. биол.-1984. Т. 10, № 5. - С. 319-326.
5. Киреев В.А. История формирования герпетофауны Калмыкии и ее зоогеографические особенности // Проблемы региональной фауны и экологии животных: Сб. науч. тр.-Ставрополь, 1987. - С. 59-64.
6. Климов С.М., Климова Н.И., Александров В.Н. Земноводные и пресмыкающиеся Липецкой области. Изд. 2-е. - Липецк: Липецкий ГПИ, 2000. - 82 с.
7. Кузьмин С.Л., Семенов Д.В. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. - 139 с.
8. Мильто К.Д. О распространении обыкновенного ужа (*Natrix natrix*) на севере европейской части России // Современная герпетология: Сб. науч. тр. Т. 2. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2003. - С. 100-123.
9. Накаренко Е.Г. Экологические аспекты формирования герпетофауны северного Прикаспия и тенденции ее современного развития: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Н. Новгород: ННГУ, 2002. - 23 с.

ПЕТИ Я., ЗУРАБ - А.Э.

10. Никитин Е.А. Плейстоценовые отложения и образование рельефа Самарской области. - Самара, 2002. - 120 с.
11. Никольский А.М. Фауна России и сопредельных стран: Пресмыкающиеся (Reptilia) Т. 2. *Ophidia*. - Петроград, 1916. - 350 с.
12. Никольский А.М. Роль ледникового периода в истории фауны палеоарктической области // Бюл. МОИП Отд. биол.-1947. Т. 52, вып. 5. - С. 3-14.
13. Павлов А.В., Гаранин В.И., Бакиев А.Г., Ратников В.Ю. Эмен Волжско-Камского края. - Самара: Изд-во Самар. НЦ РАН, 2004. - С. 29-37.
14. Ратников В.Ю. Остатки пресмыкающихся из нижнеплейстоценового местонахождения Березовка Нижегородской области // Палеонтол. журн., 1998. - № 3. - С. 74-76.
15. Ратников В.Ю. Позднеплейстоценовая герпетофауна из местонахождения Большие Тиллы на левобережье Камы // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол., 1998. - № 5. - С. 229-232.
16. Ратников В.Ю. Герпетофауна из местонахождения Красная Лука Нижегородской области // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол., 1999. № 6. - С. 57-60.
17. Ратников В.Ю. Герпетофауна из черновесных песков разреза Черный Яр-Нижнее Зайище (Нижнее Поволжье) // Палеонтол. журн., 2001. - № 6. - С. 72-77.
18. Ратников В.Ю. Герпетофауна верхнеплейстоценового местонахождения Еласы в бассейне Волги // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. Вып. 5. - Тольятти, 2001. - С. 81-88.
19. Ратников В.Ю. Позднекайнозойские млекопитающие и чешуйчатые пресмыкающиеся Восточно-Европейской равнины / Тр. НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. Вып. 10. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2002. - 138 с.
20. Ратников В.Ю. К истории фауны ящериц Волжского бассейна // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. Вып. 7. - Тольятти, 2004. - С. 103-111.
21. Ратников В.Ю. К истории формирования офидофауны Волжско-Камского края // Бакиев А.Г., Гаранин В.И., Литвинов Н.А., Павлов А.В., Ратников В.Ю. Эмен Волжско-Камского края. - Самара: Изд-во Самар. НЦ РАН, 2004. - С. 21-27.
22. Ратников В.Ю. К истории ужей Европы // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. Вып. 8. - Тольятти, 2005. - С. 154-164.
23. Сухов В.П. Позвоночные - Vertebrata (млекопитающие) // Фауна и флора Аккулаева (опорный разрез среднего ачкагыла-среднего апшерона Башкирии). - Уфа, 1972. - С. 119-139.
24. Тертышников М.Ф. Пресмыкающиеся Предкавказья (фауна, систематика, экология, значение, охрана, генезис): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. - Киев: Ин-т зоол. АН Украины, 1992. - 33 с.
25. Тертышников М.Ф. Пресмыкающиеся Центрального Предкавказья. - Ставрополь: Ставрополь-сервисшкола, 2002. - 240 с.
26. Тесаков А.С., Габлина С.С., Симакова А.Н., Ратников В.Ю. Местонахождение фауны и флоры позднего голоцена у с. Лучинское в Истринском районе Московской области // Бюл. регион. межведом. стратиграфической комиссии по Центру и Югу Русской платформы. Вып. 2. - М., 1993. - С. 174-178.
27. Хабибуллин В.Ф. Фауна пресмыкающихся Республики Башкортостан. Уфа: Изд-во Башкир. ун-та, 2001. - 128 с.
28. Хабибуллин В.Ф. К истории формирования современной фауны пресмыкающихся Башкирии // Зоол. журн., 2002., Т. 81, № 3. - С. 342-349.
29. Чистяков А.А., Макарова Н.В., Макаров В.И. Четвертичная геология. Учебник. - М.: ГЕОС, 2000. - 303 с.
30. Чугуевская Н.М. Ужи (Serpentes, Colubridae, Natrix) Волжского бассейна: экология и охрана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2005. - 19 с.
31. Чхикадзе В.М., Сухов В.П. Земноводные и пресмыкающиеся из четвертичных отложений Красного Бора (р. Кама) // Вопросы герпетологии. - Л.: Наука, 1977. - С. 227-228.
32. Шапошников В.М. О разноцветной ящурке, обитающей в Самарской области // Вторая конференция герпетологов Поволжья: Тез. докл. - Тольятти, 1999. - С. 62-64.
33. Шапошников В.М. О формировании современной герпетофауны Самарской области // Криведческие записки. Вып. IX. Самара, 2000. - С. 229-235.
34. Яковлев А.Г. Мелкие млекопитающие плейстоцена и голоцена Башкирского Предуралья и западного склона Южного Урала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 1996. - 17 с.
35. Guicking D., Lawson R., Joger U., Wink M. Evolution and phylogeny of the genus *Natrix* (Serpentes: Colubridae) // Biol. J. of the Linnean Soc. 2006. Vol. 87, № 1. - P. 127-143.
36. Szunyoghy J. von. Beitrage zur vergleichenden Formenlehre des Colubridenschadels, nebst einer kranilogischen Synopsis der fossilen Schlangen ungarns mit nomenklatorischen, systematischen und phyletischen Bemerkungen // Acta Zool. 1934. Vol. 13. S. 1-56.
37. Venczel M. Late Miocene snakes from Polgardi (Hungary) // Acta zool. cracov. 1994. Vol. 37, N. 1. P. 159-165.

СОСТОЯНИЕ КУЛИКОВ
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.С. ВИЛКОВ

Северо-Казахстанский государственный университет, г. Петропавловск

Солтүстік Қазақстан облысындағы балшықшылардың кездесуі, зерттелу деңгейі және түрлерінің сандық құрамы жөнінде мәлімет келтірілген. Фаунада 39 түрдің кездесетіндігі, олардың 13-і толық зерттелмеген, ал 25 түрі жөнінде үзді-кесілді мәлімет бар. Балшықшылардың келешегі мен жағдайы жөнінде қорытынды жасалған.

Приводятся сведения по видовому составу, характеру пребывания и состоянию изученности куликов на территории Северо-Казахстанской области. Установлено присутствие в фауне 39 видов, из которых 13 видов полностью не изучены, а по 25 имеются отрывочные сведения. Сделаны выводы о перспективах дальнейшей ситуации с куликами.

The facts of species the character of habitat and condition of studying sandpiper on the territory of Northern Kazakhstan region are given. The present fauna 39 species are found among them, 13 species haven't been exactly studied, and we have only insufficient facts about 25 species. The conclusions of further situation with sandpiper have been made.

До настоящего времени для территории лесостепной зоны Северного Ка-

захстана отсутствуют исчерпывающие сведения по видовому составу, численности и характеру пребывания представителей подотряда Ржанковые (Charadrii). Поэтому целью работы являлось определение современного состояния рассматриваемой группы на территории Северо-Казахстанской области. Полученные сведения позволят решить ряд проблем, связанных как с охраной исчезающих и малочисленных видов (кречетка, тонкокловый кроншнеп, азиатский бекасовидный веретенник, ходулочник, шилокловка и др.), так и с хозяйственным использованием обычных и массовых видов (чибис, турухтан, большой кроншнеп, большой веретенник и др.). Кроме того, материалы исследований восполняют существующие пробелы в изучении распределения и путей миграции птиц по Западно-Сибирскому региону.

Исследования проводились в 1985-2005 гг. на территории Северо-Казахстанской области и сопредельных территориях Кустанайской и Павлодарской областей по общепринятым методикам. По видам, для которых личных наблюдений было не достаточно, использовались сведения из научных ис-

точников. Систематическое положение видов приводится по В.К. Рябицеву [1].

Анализ собранного материала позволил оценить видовой состав и степень изученность куликов.

Семейство Ржанковые. Представлено 2 гнездящимися, 5 пролетными и 1 залетным видом.

Тулес. Редкий пролетный и, вероятно, мигрирующий в летнее время вид. Известно всего несколько встреч в разных районах области: 10 августа 1998 г. 6 особей обнаружены на соленом озере в 12 км к северу от с. Пресновка Жамбылского района и 13 августа 8 особей на оз. Карасор Тайыншинского района [2]; 29 мая 2004 г. на оз. Соленое в 12 км западнее г. Булаево района М. Жумабаева встречена стайка из 9 птиц. Таким образом, все известные встречи приходится на весенние и осенние миграции и приурочены к окрестностям горько-соленых или пресных водоемов с открытыми, пологими и топкими берегами. Численность, вероятно, не высокая.

Золотистая ржанка. Редкий пролетный вид: в мае 2003 г. 1 особь добыта у оз. Семилово Жамбылского района во стайки в 7 птиц. Она имела голландское кольцо 1413567 и была помечена 3 ноября 2001 г. в провинции Friesland. Имеются сведения о встречах с небольшими стайками у оз. Тохтаколь Жамбылского района с 23.05 по 1.06 1979 г. [3]. Эти же авторы предполагают гнездование, что до настоящего времени не подтверждено. Других сведений нет.

Бурокрылая ржанка. Очень редкий пролетный вид. Известна всего 1 встреча: в июле 1987 г. 5 особей отмечены на оз. Соленом, в 12 км севернее с. Благовещенка Жамбылского района.

Малый зуек. Малочисленный гнездящийся вид. Чаще встречается в окрестностях солоноватых озер с редкой растительностью. В начале июня 1987 г. на берегу оз. Утинное Кызылжарского района найдена кладка с 4 яйцами. Еще одна кладка обнаружена в 1989 г. у оз. Голыши Кызылжарского района; 1 птица отмечена в июне 2003 г. на оз. Большой Каракамыс Жамбылского района и др. В августе и сентябре встречается чаще: 8 сентября 2005 г на оз. Карасор Тайыншинского района учтено сразу 16 особей.

Галстучник. Встречается регулярно на пролете, но численность низкая: 15 августа 1998 г. на берегу оз. Акколь Тайыншинского района отмечено 25 особей [2]. На оз. Утином Кызылжарского района 25 мая 2001 г. учтено 2 особи, а на оз. Соленом этого же района – 6 [4]. В начале сентября 2005 г. на 4 озерах Тайыншинского, Аккаинского и Кызылжарского районов обнаружено 48 птиц.

Кречетка. Очень редкий, вероятно, залетный вид южной степной части области. Известна всего 1 встреча: 19 июня 2005 г. у с. Комсомольское Уалихановского района – 1 особь. В то же время, еще в 1980 г. у озер Акбасты и Восьмерка Жамбылского района с 18 по 29 мая обнаружены 2 одиночные птицы,

а 21 мая этого же года между оз. Акбасты и Тохтаколь – гнездовая пара [3]. На основании этого авторы сделали вывод о ее гнездовании.

Чибис. Обычный гнездящийся вид. Населяет влажные и сырые места вокруг водоемов. В конце лета и осенью – встречается в окрестностях практически всех пресных водоемов, как одиночными особями, так и стаями в 5-100 особей. В мае 1986 г. у оз. Утиное Кызылжарского района найдено 5 гнезд; у оз. Соленое – 3; у оз. б/н Кызылжарского района в 1987 г. – 3 гнезда и т.д. В июне 2004 г. у оз. Гольши Кызылжарского района учтено 156 чибисов; у оз. Плоское этого же района – 18; у оз. Желтенькое Мамлютского района в августе этого же года – 47 птиц и т.д. Численность в августе по области оценивается нами в 35-42 тыс. особей.

Камнешарка. Редкий пролетный вид. Известны всего две встречи: 13 августа 1998 г. на оз. у с. Рощинское Тайыншинского района обнаружена 1 птица; 9 августа 2000 г. на оз. Жукей того же района – 3 особи [2].

Семейство Шилоклювковые. Включает 2 гнездящихся и 1 пролетный вид.

Ходулочник. Немногочисленный, но регулярно гнездящийся в окрестностях водоемов различного типа вид. Встречается практически по всей территории области. Первые кладки были найдены в 1983 г. В июне 1996 г. гнезда с 2 и 3 яйцами обнаружены у оз. Утиное

Кызылжарского района; в 1997 г. 3 гнезда на оз. Красное Жамбылского района и других. Летом на горько-соленых озерах встречаются стайки негнездящихся особей: в июне 2003 г. на оз. Большой Как Тимирязевского района учтено 38 птиц, а на оз. Малый Как – 18; на оз. б/н в 10 км севернее с. Благовещенка Жамбылского района в этом же году отмечено 7 птиц и т.д. В то же время, по сведениям А.И. Долгушина [5], в первой половине XX в этот вид в междуречье р. Ишима и Убагана не гнездилился.

Шилоклювка. Немногочисленный, но регулярно гнездящийся вид. Предпочитает окрестности горько-соленых, реже озер других типов. В летнее время встречается по всей территории области. В 2003 г. из 13 обследованных в 5 районах горько-соленых озер шилоклювка отмечена на 10. На оз. Гольши Кызылжарского района в июне 2003 г. учтено 7 особей; на водоеме очистной системы г. Петропавловска – 5, на оз. Плоское Кызылжарского района – 3, на оз. М. Как Тимирязевского района – 17, на оз. Соленое в 3 км северо-восточнее ст. Кайранколь Жамбылского района – 18 и т.д.

Кулик-сорока. Известно всего несколько встреч в весенне-летнее время в Мамлютском, Кызылжарском и Есильском районах. По литературным данным, возможно гнездование [3], но за последние 15-20 лет это не подтверждено.

Семейство Бегасовые. Включает 6 гнездящихся, 17 пролетных и 1 залетный вид.

Черныш. Отмечен на осеннем пролете: 13 августа 1998 г. на пруду у с. Рошинское Тайыншинского района найдены 4 птицы, а через день на оз. Акколь того же района – еще 1 птица [2]. Возможны и другие находки. Необходимы исследования.

Фифи. Обычный пролетный вид. На пригородных озерах г. Петропавловска весной 2001 г. была многочисленна [4]. Так, на оз. Круглом и Утином 12 мая отмечены стайки по 5 и 7 особей, соответственно. На берегу оз. Гусиное, с 12 по 22 мая этого же года, держалось около 100 птиц. К концу мая пролет практически прекращается. Данные по осенней миграции отсутствуют.

Большой улит. Встречается на пролете. Но сведения есть только по осенней миграции: в сентябре 1981 г. на оз. Комарка Кызылжарского района В.В. Синицыным были добыты 2 особи; с 9 по 13 августа 1998 г. этот кулик был отмечен на водоемах Жамбылского и Кызылжарского районов, в количестве от 1 до 23 особей [2]. Известны встречи и в других районах области, например, Аккаинском и Жамбылском, но численность можно оценить, скорее всего, как невысокую.

Поручейник. Немногочисленный, но регулярно гнездящийся по окраинам пресных озер и болот вид. Так, в июне 2003 г. 4 особи учтены у оз. Гольши Кызылжарского района, 3 особи на оз. Плоском этого же района, 1 особь в 2 км южнее оз. Красное Жамбылского района и на других водоемах.

Травник. Немногочисленный, но регулярно гнездящийся по заболоченным низинам, берегам тростниковых озер и болот вид. Численность нестабильная по годам, увеличивается при наполнении водоемов: в 2003 г. на оз. Гольши Кызылжарского района учтено 9 особей, а в 2004 г. всего 2. Имеются и другие сведения о встречах с данным видом.

Щеголь. Регистрируется на пролете, в основном осеннем, в очень ограниченном количестве: 9 августа 1998 г. на оз. Акколь Тайыншинского района отмечена 1 особь [2]; 13 сентября 2001 г. на оз. Гусином Кызылжарского района найдены еще 2 птицы. Других сведений нет.

Перевозчик. Немногочисленный гнездящийся вид. В период пролета более обычен: неоднократно наблюдали в окрестностях оз. Тохтаколь Жамбылского района с 23 по 31 мая 1979 г. [3]; 22 мая 2001 г. на оз. Гусиное Кызылжарского района отмечено 57 птиц. Здесь же 3 пары загнездились [4]. Холостые особи встречались на озерах в окрестностях г. Петропавловска в июне-июле по 1-2 особи.

Мородунка. Встречается на пролете и в летнее время, в небольшом количестве. Возможно гнездование, но не установлено. В мае 2000 г. 5 особей найдены на оз. Соленом Жамбылского района, в 5 км северо-восточнее ст. Кайранколь и 8 особей на разливах у с. Пресновка. В июне 2003 г. 3 особи отмечены на отмелях очистной системы г. Петропавловска. В августе 1998 г. на оз. Жанати-

лек Тайыншинского района учтена 1 птица, на оз. Карасор – 5 особей, а на оз. Акколь – 3 [2].

Круглоносый плавунчик. Немногочисленный пролетный вид с нестабильной численностью. Встречается обычно стайками, иногда до 50-70 особей. В начале 80-х гг. XX в. был более обычен: в сентябре 1984 г. на оз. Питное Мамлютского района за 1 день учтено 78 птиц; на оз. б/н в 7 км юго-восточнее с. Симаки – 53 особи. В конце XX начале XXI в. численность на пролете уменьшилась: осенью 2003 г. на 12 озерах в 5 районах учтено всего 38 особей, а в 2004 г. на 7 водоемах – 21 особь.

Турухтан. Обычный, а в отдельные годы массовый пролетный вид. Миграции хорошо выражены как весной, так и осенью. Летит стаями по 20-100 особей. По литературным сведениям, возможно гнездование, но подтверждения нет. В мае 1986 г. на оз. Гусиное Кызылжарского района за 1 день учтено 247 особей; в 1987 г. на этом же водоеме – 195; 24 мая 2004 г. на оз. Соленое в 10 км западнее г. Булаево района М. Жумабаева встречено 97 птиц. В летнее время на водоемах встречаются кочующие и мигрирующие птицы. Так, 23 июня 2003 г. на водоеме очистной системы г. Петропавловска отмечено скопление в 167 птиц. С наступлением осени интенсивность пролета возрастает: 18 сентября 2004 г. на оз. Соленое у с. Каракога района М. Жумабаева – учтено 233 особи. Численность по сравнению с 70-80 гг. XX в. уменьшилась.

Исландский песочник. В июне 1987 г. в Жамбылском районе, в 5 км к северу от с. Целинное, на горько-соленом озере добыта 1 особь из стайки в 10-12 птиц. Других сведений нет.

Краснозобик. Редкий пролетный вид: 10 июня 2003 г. около 25 птиц учтено на горько-соленом озере в 7 км северо-западнее с. Октябрь Жамбылского района и 11 птиц на оз. Большой Каракамыс этого же района. Вероятны встречи в других районах области, в том числе в осеннее время, но сведений нет.

Чернозобик. Редко встречается на пролете: 22 мая 2001 г. на берегу оз. Соленое Кызылжарского района отмечено 6 особей среди мордунок и куликов-воробьев [4]. Есть указания, что в 1980 г. данный вид являлся обычным на пролете: так, 29 мая у оз. Восьмерка Жамбылского района отмечена стая птиц [3]. За последние 3-4 года сведений о встречах нет.

Кулик-воробей. Редкий или немногочисленный пролетный вид. 10 июня 2003 г. 15 особей учтены на оз. Большой Каракамыс Жамбылского района. В середине июня 2003 г. 3 особи отмечены на водоеме очистной системы г. Петропавловска. В конце 70-х гг. XX в. являлся обычным в изучаемой области [3]. Необходимы дополнительные исследования для уточнения ситуации.

Белохвостый песочник. Вероятно, редкий пролетный вид: 10 августа 1998 г. 1 особь отмечена на соленом озере севернее с. Пресновка Жамбылского

района [4]. В августе 1998 г. 11 особей учтено на оз. Акколь Тайыншинского района [2]. В мае 2001 г. 7 птиц встречены на мелководных разливах у с. Пресновка Жамбылского района. В конце 70-х гг. XX в. являлся обычным [3].

Песчанка. Известна всего 1 встреча 10 июня 2003 г. на оз. Соленом в 3 км северо-восточнее ст. Кайранколь Жамбылского района учтено 36 особей. Вероятно, встречается чаще. Необходимо исследования.

Бекас. Редкий или немногочисленный, гнездящийся по заболоченным окраинам водоемов и сырым лугам, вид. В период осеннего пролета встречается часто, одиночными особями или небольшими стайками. В июне 2003 г. 2 особи учтено на оз. Зольники Кызылжарского района, 1 – на оз. Плоском, 2 – на оз. Голыши, 10 – на водоеме очистной системы г. Петропавловска и т.д. В сентябре 2003 г. на оз. Бозарал Аккаинского района за 1 день учтено 15 птиц, а в начале октября – 8. В 2004 г. на этом же водоеме 18 сентября зарегистрировано 11 особей.

Дупель. Редкий вид, с выраженным осенним пролетом. Придерживается сырых и заболоченных мест в окрестностях озер. Основное число встреч приходится на вторую половину сентября – начало октября. В 2004 г. 18 сентября 1 особь встречена на оз. Бозарал Аккаинского района, 1 особь на болоте у с. Михайловка Кызылжарского района 27 сентября, 2 особи на оз. Великое Жамбыл-

ского района 4 октября. Гнездование в последние годы не установлено, хотя в середине августа 1999 года на оз. б/н в 5 км южнее с. Соколовка Кызылжарского района неоднократно поднимали молодых птиц.

Гаршнеп. Очень редкий пролетный вид. Достоверно известны всего 2 встречи: в начале ноября 1971 г. на оз. б/н у с. Чистовское района М. Жумабаева добыта 1 особь; в октябре 1991 г. 1 особь добыта у оз. Сосновое Жамбылского района.

Вальдшнеп. Редкий или малочисленный пролетный вид. Весной встречается в окрестностях сырых и заболоченных колков. Осенью может придерживаться сухих лесов. Известные находки приходится на районы М. Жумабаева, Кызылжарский и Мамлютский. В 2006 г. 2 особи встречены в середине октября в лесу к северу от оз. Крутояр Жамбылского района.

Большой кроншнеп. Редкий, но регулярно гнездящийся вид. Распространение по области неравномерное: населяет уцелевшие степные участки в окрестностях пресных водоемов. В летнее время держится парами или одиночными особями. Плотность низкая, ведет скрытный образ жизни: в июне 2003 г. на 800 км маршрута по северным, западным и центральным районам области обнаружена 1 птица. В июле 2004 г., между селами Жанажол и Ольговка Жамбылского района, найдены 2 пары, у с. Октябрь – 1 особь, у с. Майбалык – 2 птицы. Летом и в период осеннего про-

лета численность увеличивается. На ручье в северо-западной части оз. Калибек 3 июля 2005 г. учтено около 200 птиц. В августе 2003 г. около оз. Бозарал Аккаинского района насчитывалось до 100 птиц; в начале сентября 2003 г. на оз. Карасор Тайыншинского района за 1 день учтено 7 особей, а на оз. Бозарал Аккаинского района в это же время – 18 и т.д.

Средний кроншнеп. Встречается во время миграций, возможно, и в летнее время. На оз. Карасор Тайыншинского района 13 августа 1998 г. обнаружено 3 особи [2]; в конце августа 12 особей встречены на оз. Большой Лиман Тайыншинского района.

Тонкоклювый кроншнеп. С 2003 по 2005 гг. АСБК (Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана) проводила исследования по выявлению состояния данного вида. Обнаружить его пребывание в Казахстане, в том числе в рассматриваемой области, не удалось.

Большой веретенник. Немногочисленный, но регулярно гнездящийся вид. Встречается по сырым и заболоченным берегам пресных озер и болот, временным разливам. Улетает на зимовку до конца августа. В мае 1986 г. у оз. Утиное Кызылжарского района найдено 5 гнезд, в 1998 г. у оз. Гольши – 7 гнезд; в 2004 г. у оз. Белое и Зольники – 4; в июле 2004 г. в 8 км южнее с. Ольговка Жамбылского района учтено 8 птиц; у оз. б/н в 2 км восточнее этого села – 7 птиц; на оз. Плоское Кызылжарского района – 11 и

т.д. В период пролета могут образовывать крупные скопления: 13 августа 1998 г. на озере южнее с. Рошинское обнаружено 980 особей этого вида [2].

Малый веретенник. Пролетный вид на побережье оз. Акколь Тайыншинского района 9 и 10 августа 1998 г. останавливались пролетные стайки из 31 и 12 особей [2]; 5 июля 2005 г. в 1 км севернее с. Карагуга района М. Жумабаева, на горько-соленом озере – 357 особей.

Азиатский бекасовидный веретенник. Очень редкий, вероятно, залетный вид: 28 июня 2003 г. на оз. Гольши Кызылжарского района была добыта 1 особь.

Семейство Тиркушки. Представлено 2 видами.

Луговая тиркушка. Очень редкий, вероятно, только залетный вид. 27 мая 1980 г. у оз. Тохтаколь Жамбылского района обнаружена 1 особь [3]. Другой информации нет.

Степная тиркушка. Редкий, не регулярно гнездящийся вид, с нестабильной численностью. Предпочитает сухие участки степей вблизи пресных тростниковых водоемов. Основные встречи приходится на западные, центральные и южные районы области: так, в июне 1987 г. у оз. Аксуат Тимирязевского района обнаружена колония в 100 пар; в июне 2003 г. 2 особи учтены у оз. Каракамыс Жамбылского района; в это же время 2 особи у оз. Балыкты Аккаинского района; в 2004 г. 2 особи отмечены у оз. Гольши Кызылжарского района и др.

Подводя итоги изучения вопроса, можно констатировать, что для территории области вероятно пребывание 39 видов куликов. Из них 11 гнездится, 24 встречается на пролете и 4 вида в качестве залетных. Состояние их изученности является очень низким: из 39 видов по 13 степень изученности практически равна «0». То есть, кроме единичных встреч, мы не располагаем другой информацией. Еще 25 видов условно можно считать слабо изученными, так как для них установлено регулярное присутствие и частично гнездование, имеются отрывочные сведения по численности. И только по 1 виду – чибису, мы имеем подробную информацию. В целом, состояние наших знаний по куликам вызывает опасения за их дальнейшую судьбу: тонкокловый кроншнеп, вероятно, уже исчез; кречетка, азиатский бекасовидный веретенник – относятся к глобально угрожаемым видам. Между тем в Казахстане только последние несколько лет начались систематические исследования по состоянию кречетки. Установлено, что гнездится всего около 500-600 пар. По Северо-Казахстанской области гнездование в последние годы не установлено, хотя оно до сих пор возможно. В то же время сведения о встречах и гнездовании позволили бы или увеличить шансы данного вида на выживание, или – наоборот. Еще более неясна ситуация с азиатским бекасовид-

ным веретенником, поскольку на севере Республики известна всего 1 встреча.

Для большинства видов куликов за последние десятилетия отмечено заметное сокращение численности: для большого кроншнепа и бекаса – в 8-10 раз, большого веретенника – 5-7 раз, круглоногого плавунчика – в 10-15 раз и т.д. Практически не встречается гаршнеп, кулик-сорока и др. На фоне всего указанного не определены факторы, лимитирующие состояние популяций и другие, хотя ежегодно в процессе сельскохозяйственного производства и охоты погибает значительное количество птиц. Следовательно, если в ближайшие годы, указанные пробелы не будут устранены и не приняты соответствующие меры – сокращение видов будет продолжаться прогрессирующими темпами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. - Екатеринбург: Уральский университет, 2001. - 601 с.
2. Березовиков Н.Н., Ерохов С.Н. Фаунистические заметки о птицах Северо-Казахстанской области // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. - Екатеринбург: - Екатеринбург, 2000. - С. 24-33.
3. Грачев В.А., Березовиков Н.Н. Материалы к орнитофауне Убаган-Ишимского междуречья (Северный Казахстан) // Рус. орнитол. журнал. - Санкт-Петербург, 2005. - 14 (294): 651-676.
4. Ситыгин В.В. Кулики Северо-Казахстанской области // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. - Екатеринбург: Академкнига, 2002. - С. 229-235.
5. Долгушин И.А. Птицы Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1960. - 470 с.

**ОБНАРУЖЕНИЕ *LEPTIDEA SINAPIS* (*DIURNVA*,
PIERIDAE) В ЗАПАДНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ**

С.Ю. ГОРДЕЕВ

*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,
лаборатория экологии животных, г. Улан-Удэ*

*Батыс Забайкальениң территориясында алгаш рет асбуршақты ақ көбелек табылды, ол әдетте Сібірдің тек Иркутск қаласының шығысында белгілі. Бұл жұмыста *Leptidea* тұқымдасының көктемгі формасының айыру белгілері қарастырылған, және бұл тұқымда Забайкалье биотобына жататындығының айырмашылығы көрсетілген.*

*Для территории Западного Забайкалья впервые указана горошковая бабочка (*Leptidea sinapis*), известная ранее в Сибири не восточнее города Иркутск. В работе рассмотрены отличительные особенности весенних форм *Leptidea*, а также – особенности биотопической приуроченности видов этого рода в Забайкалье.*

*The first time indicated Wood White (*Leptidea sinapis*) for territory of West Transbaikalia. Earlier this species was known in Siberia on East to longitude of Irkutsk city. In the present article was considered distinctive peculiarity of spring forms of *Leptidea*. Also was considered peculiarity of biotopical preferences species of *Leptidea* in Transbaikalia.*

В основу статьи лёг материал, полученный автором в период изучения *Diurna* в Забайкалье с 1997 по 2006 гг., в т.ч. на маршрутных учётах, проведённых в центральной и южной части Забайкалья с 2000 по 2006 гг. Кроме того, были обработаны сборы С.Г. Рудых (научный сотрудник лаборатории экологии животных, ИОЭБ СО РАН) и А.В. Филиппова (студент БГУ).

До недавнего времени в Забайкалье из дневных бабочек группы *Leptidea* было известно два вида – *L. morsei*, *L. lamurensis*, хотя *L. sinapis* отмечался совсем недалеко от этого региона. Наиболее восточные его находки относились к окрестностям города Иркутск и, юго-восточнее, – Селенгинскому аймаку (Монголия) [Коршунов, 2002]. В.В. Дубатолов [устное сообщение], прогнозировал в ближайшем будущем обнаружение этого вида в Западном Забайкалье. Данный прогноз весьма логичен, ведь по широкой долине р. Селенга с Монголии сюда заходят многие виды насекомых, проникая на север вплоть до 52 градуса с.ш., а в некоторых случаях ещё дальше – до широты посёлка Баргузин (нижнее

течение р. Баргузин). Из дневных бабочек это *Erynnis poroviana*, *Melitaea* ~~melitaea~~, *Oeneis lederi*, *Neolycaena davidi*, *Polyommata cyane* и некоторые другие [Барышников, 1979; Коршунов и др., 2005; ~~Малков~~ и др., 2005; неопубликованные данные автора]. Проникновение насекомых, естественно, может нести обратный характер, из Забайкалья в Монголию. При подробном анализе материала выяснилось, что *L. sinapis* в Бурятии редок, а местами – обычен. При изучении динамики лёта забайкальских *Leptidea* обращает на себя внимание то, что в первом, весеннем поколении значительную долю от общего числа видов этого рода часто составляет *L. morsei*, а при вылете второго, летнего поколения – *L. amurensis*. *L. morsei* в это время редок. По мнению В.В. Дубатолова [Малков, 2002] это м.б. связано с эмиграцией значительной части бабочек данного вида на стадии куколки. По-видимому, то же самое касается и *L. sinapis*, поскольку бабочки весеннего поколения этого вида в нижнем течении р. Селенги не редки, а местами обычны, летнего же поколения – пока не отмечены вообще. Таким образом, наиболее полно виды этого рода представлены в Селенгинском Забайкалье в весенне-раннелетний период, с третьей декады мая (в тёплые годы – с середины) до середины – конца второй декады июня. При их идентификации на начальных этапах, приходится сталкиваться с существенными затруднениями, поскольку эти виды, на

первый взгляд различаются между собой очень слабо. Наиболее существенным здесь является признак в различии этих бабочек по деталям строения гениталий самцов, а внешне – по степени выраженности угла в апикальной части передних крыльев [Коршунов, 2000, 2002; Дубатолов и др., 2005]. На взгляд автора, при сравнении бабочек первого поколения того или иного вида *Leptidea*, в первую очередь на себя обращает внимание разница в рисунке и окраске внешней стороны их крыльев.

Характерные признаки рода *Leptidea*.

Тело тонкое, со слабо развитой мускулатурой. Крылья широкие. Длина центральной ячейки не превышает 1/3 длины крыла. Половой диморфизм выражен слабо. Внешне самки от самцов отличаются почти полной редукцией тёмного пятна в апикальной части переднего крыла, а сами крылья у них более широкие и округлые. За тёплое время года в Сибири развивается два поколения бабочек.

Ключевые признаки видов *Leptidea* по бабочкам весеннего поколения.

Испод задних крыльев желтовато-молочный с зеленовато-серым размытым однородным рисунком. В гениталиях самца склеротизированный зубец, в месте срастания валъв, на вершине без вырезки (рис. 1), укус с ясно-крючковидной вершиной. Вершина переднего крыла скруглена, сверху, у самца, хорошо выражено равномерно тёмное, апикаль-

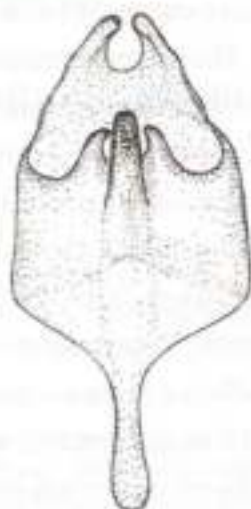


Рис.1 Гениталии самца *Leptidea synapis* (вид сверху)

аппарате склеротизированный зубец, в месте срастания вальв, на вершине с вырезкой.....2

2. Вершина переднего крыла с плохо заметным острым углом.....3

– Вершина переднего крыла заметно оттянута, с отчетливо выраженным углом, отчего крыло имеет округло-серповидную форму. У самца апикальное

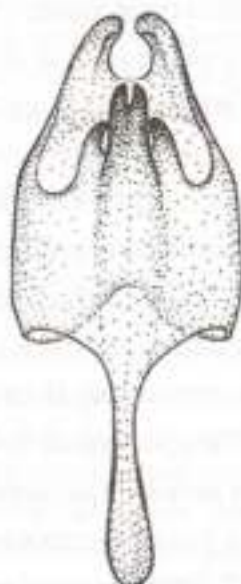


Рис.3 Гениталии самца *Leptidea amurensis* (вид сверху)

ное пятно. Испод заднего крыла не контрастный, светлые дискальные пятна отсутствуют (Рис 4), продольный штрих в прикорневой части (центральная ячейка) белый, в краевой – желтовато-молочный.....*L. sinapis*

– Испод задних крыльев кремово-молочный с буровато-серым, относительно контрастным, рисунком. В дискальной части выделяются светлые остро-треугольные пятна. В генитальном

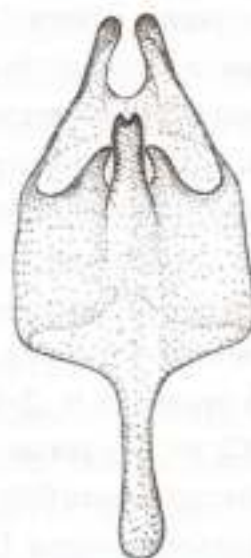


Рис.2 Гениталии самца *Leptidea morsei* (вид сверху)

пятно не выражено, и обозначено лишь слабо заметными темными штрихами на жилках. Снизу заднего крыла на фоне равномерного напыления бурых чешуек выделяется продольный светлый штрих, однородный по цвету на всем протяжении, лишь слегка прерывающийся бурым пятном в дискальной части. Светлые дискальные пятна выражены слабо (рис 6). В гениталиях самца ункус со сглаженной вершиной, без «крючка». Склеротизированный зубец,



Рис.4 Ис под заднего крыла *Leptidea sinapis*

расположенный в месте срастания вальв, сильно расщеплён (рис.3).....
L. amurensis.

3. У самца довольно хорошо выражено тёмное, с проблесками на вершине пятно. Испод заднего крыла контрастной, с хорошо выраженными светлыми дискальными пятнами (рис 5). Контрастный продольный штрих зачастую слабо заметен в вершинной части. В ге-



Рис.6 Ис под заднего крыла *Leptidea morsei*

ниталиях самца ункус с неясно-крючководной вершиной. Склеротизированный зубец, расположенный в месте сра-

стания вальв, со слабой вырезкой (рис.2)

.....*L. morsei*.

Места обитания видов *Leptidea* в Забайкалье*.

L. morsei – Бабочки весенней генерации летают с начала третьей декады мая до середины-конца второй декады июня. С конца мая до середины июня они обычны, а местами многочисленны* по облесённым ландшафтам лесостепно-



Рис.5 Ис под заднего крыла *Leptidea morsei*

го и нижней части таёжного (мелколиственные и смешанные леса) пояса. В горах этот вид поднимается до верхней границы леса (пограничье хвойных лесов и подгольцовья). Бабочки летнего поколения, встречающиеся с начала июля до середины августа, очень малочисленны.

L. amurensis – В отличие от предыдущего вида, этот не поднимается выше лесостепного пояса. В пояс мелколиственных и смешанных лесов проникают лишь отдельные бабочки. Имаго пер-

* Приуроченность *L. morsei*, *L. amurensis* в Забайкалье подробно рассмотрена ранее [Коршунов, 1970; Баранчиков, 1979; Чиколовец, 1994; Дубатов, Костерин, 1999; Дубатов и др., 2004 и т.д.]. Поэтому места сборов бабочек в регионе приводятся только для *L. sinapis*

* В данной работе вид считается обычным при численности 1 и более особей/га, многочисленным – 10 и более особей/га.

вой генерации активны в те же стоки, что и *L. morsei*. В это время они немногочисленны, однако местами обычны по опушкам и просекам сосновых, реже лиственных, лесов. С начала июля до конца августа – первой половины сентября летают бабочки летнего поколения. Как правило, они обычны по хорошо прогреваемым местам: остепнённым и пойменным дугам степного пояса, лесным просекам, опушкам и дорогам – лесостепного.

L. sinapis. Окр. г. Улан-Удэ, Сосновый бор (53 гр. 35 мин. с.ш., 107 гр. 55 мин. в.д.), 30.05.1993, 2 самца (Рудых С.Г). Пос. Баргузин (53 гр. 37 мин. с.ш., 109 гр. 38 мин. в.д.), 13.06.1995, 2 самца (Рудых С.Г). Окр. пос. Онохой (51 гр. 54 мин. с.ш., 108 гр. 03 мин. в.д.), 12.06.2001 – 1 самец. 4-6 км севернее пос. Онохой (51 гр. 58 мин. с.ш., 108 гр. 03 мин. в.д.), 2.06.2002, 4 самца; 8.06.2002, 1 самец, 1 самка; 6.06.2003, 3 самца (Гордеев С.Ю). Окр. г. Улан-Удэ, 16км спиртзаводской трассы (51 гр. 45 мин. с.ш., 107 гр. 53 мин. в.д.), 5.06.2004, 5 самцов; 14.06.2006, 2 самца (Филиппов А.В.). Р-н г. Улан-Удэ, Шишковка (51 гр. 52 мин. с.ш., 107 гр. 41 мин. в.д.), 4.06.2006, 1 самец; 6.06.2006, 4 самца; 8.06.2006, 5 самцов; 12.06.2006, 2 самца, 1 самка (Филиппов А.В.).

В Западной Сибири этот вид встречается, как правило, с *L. morsei*. В горах Алтая он поднимается до высот 1500-2100 м н.у.м. (Коршунов, Горбунов, 1995; Коршунов, 2002). В Западном Забайкалье *L. sinapis*, также, во всех слу-

чаях отмечен совместно с *L. morsei*. За всё время не встречено ни одной бабочки летней генерации. Особи весеннего поколения отмечены по сухим участкам в облесённых ландшафтах лесостепного и нижней части таёжного пояса от 51 до 53-54 гр с.ш., по долинам крупных рек и их притоков. Из южных районов Бурятии (долина и притоки р. Селенга) находки бабочек этого вида пока не известны. Его указания для окрестностей г. Кяхта [Ершов, 1876] вполне м.б. отнесены и к близкому *L. morsei* [Коршунов, 1970]. В месте встреч на широте города Улан-Удэ бабочки *L. sinapis*, как правило, обычны.

Итак, *L. sinapis* в нижнем течении Селенги в последние годы стал нередок, а местами обычен. Первые его находки здесь относятся к началу 90-х гг. – 15-20 лет назад. Достаточно подробные исследования Ю.Н. Баранчикова [1979], не отметившего ни разу *L. sinapis* в этой части Бурятии (долина р. Селенга и, особенно – её крупного притока, Темника) позволяют сделать предположения, что 30-40 лет назад этот вид либо здесь не обитал, либо был очень редок. В таком случае, его распространение в Забайкалье м.б. связано с существенными перестройками в климате за последние годы [Дулепова, Уманская, 2000; Беликович, Галанин, 2002; Ананин, Ананина, 2002; Фёдоров, Ананин, 2002; Глызин, 2003; Кривоносова, 2003]. Миграция *L. sinapis* в пределы Забайкалья могла проходить следующим образом: с запада через «бай-

кальский коридор» (южное побережье Байкала) до нижнего течения Селенги, оттуда, севернее, до устья реки, и, по восточному побережью Байкала – в долину Баргузиня; выше по течению Селенги *L. sinapis* мог проникнуть в Монголию. Однако, весьма вероятно, что эта бабочка, наоборот, мигрировала из Монголии в Западное Забайкалье. По характеру сезонной активности имаго и биотопической приуроченности этот вид очень близок к *L. morsei*. Учитывая тенденцию его распределения в Западной Сибири и в горах Алтая, можно предварительно предположить, что эта бабочка может быть встречена здесь и в пределах верхней части таёжного пояса (хвойные леса), вплоть до верхней границы леса.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность С.Г. Рудых и А.В. Филиппову за предоставленный материал *Leptidea*, также Т.В. Гордеевой – за выполненные рисунки генитально-го аппарата бабочек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амисев Р.М., Плешанов А.С., Рудых С.Г. Голубянка Давида – *Neolycaena davidi* // Красная книга Республики Бурятия. - Улан-Удэ: Информ-Полис, 2005. - С. 256-257.
2. Ананин А.А., Ананина Т.Л. Многолетняя динамика климатических параметров // Мониторинг природных комплексов Северо-Восточного Прибайкалья. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета, 2002. С.9-27.
3. Баранчиков Ю.Н. Обзор фауны булавоусых чешуекрылых Южного Прибайкалья // Фауна лесов бассейна оз. Байкал. - Новосибирск: Наука, 1979. С. 109-123.
4. Великович, Галатин. Изменения в растительном покрове Сохондинского заповедника по результатам ревизии геоботанических пробных

площадей (1983-2001) // Растительный и животный мир Сохондинского биосферного заповедника. Выпуск 1. Чита: СБЗ, 2002 С. 14-34.

5. Глызин Л.А. Современная динамика границы леса со степью на о. Ольхон // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Материалы Международной научной школы-конференции студентов и молодых учёных 26-29 ноября 2003 в г.Абакане. Т.1. - Абакан, 2003. - С. 121-122.

6. Дубатов В.В., Стрельцов А.Н., Сергеев М.Г. Сем. Pieridae – Белянки / Ручейники и чешуекрылые // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т.5, Ч.5. - Владивосток: Дальнаука, 2005. - С. 207-234.

7. Дуленова Б.И., Уманская Н.В. Динамика растительных сообществ в Сохондинском заповеднике // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья. Т.1. - Новосибирск: СО РАН, 2000. - С. 58-66.

8. Ершов Н. Список чешуекрылых, собранных Г. Хлебниковым в окрестностях Кяхты // Труды русского энтомологического общества. Т. 8. - С.-Пб, 1876. - С. 321-322.

9. Кориунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Якутии, Предбайкалья и Забайкалья // Фауна Сибири. - Новосибирск: Наука, 1970. - С. 152-201.

10. Кориунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки Азиатской части России (справочник). - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1995. - 202 с.

11. Кориунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Урала, Сибири и Дальнего Востока. Определитель и атлас. - Новосибирск: ВИТЕЛ, 2000. - 217 с.

12. Кориунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. - М.: КМК, 2002. - 424 с.

13. Кориунов Ю.П., Амисев Р.М., Рудых С.Г. *Шашечница Романова* – *Melitaea romanovi* / Красная книга Республики Бурятия. - Улан-Удэ: Информ-Полис, 2005. - С. 254-255.

14. Кривоносова Е.В. Динамика видового состава восстанавливающихся и деградирующих степей юга Тувы // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Материалы Международной научной школы-конференции студентов и молодых учёных 26-29 ноября 2003 в г.Абакане. Т.1. - Абакан, 2003. - С. 130-131.

15. Малков П.Ю. Пространственно-временная организация населения дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Северо-Восточного Алтая. Автореферат кандидатской диссертации. - Новосибирск, 2002. - 23 с.

16. Фёдоров А.В., Ананин А.А. Долговременные изменения сроков регистрации феноявлений в «Календаре природы» Баргузинского заповедника // Мониторинг природных комплексов Северо-Восточного Прибайкалья. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета, 2002. С. 47-70.

**ОСОБЕННОСТИ НЕРЕСТОВОЙ МИГРАЦИИ БЕЛУГИ
HUSO HUSO (L.) В РЕКУ УРАЛ**

А.К. КАМЕЛОВ

*Проект ГЭФ/ПРООН «Комплексное сохранение приоритетных глобально значимых водно-болотных угодий как мест обитания перелетных птиц»,
Атырауская группа реализации проекта*

Қол жылдық зерттеу барысында қортпа балығының Жайық өзеніне ұлдырық шашуға миграциясы мәселелері қарастырылды. Алғаш рет қысқы мұз астындағы ұлдырықтың миграциялары зерттелді.

На многолетнем фактическом материале изучены закономерности и условия нерестовой миграции белуги в реку Урал. Впервые приводятся материалы исследования зимних подледных миграций вида.

On a long-term actual material laws and conditions of spawning migration of white sturgeon in the river Ural are investigated. For the first time materials of research of winter subglacial migrations of a kind are resulted.

Нерестовые миграции осетровых рыб являются важным звеном их жизненных циклов и непосредственно связаны с воспроизводством. Поэтому исследование этих миграций необходимо для выявления возможностей сохранения и восстановления стремительно сокращающихся популяций.

Происходящие в последние годы значительные изменения экологического состояния Каспийского бассейна,

обусловленные воздействием совокупности природных и антропогенных факторов, существенно отразились на условиях и сроках нерестовых миграций осетровых рыб в реки. В силу присущих виду биологических и экологических особенностей особенно негативно эти изменения отразились на условиях миграции белуги – самого крупного представителя семейства осетровых.

В настоящее время единственной незарегулированной в своем нижнем и среднем течениях рекой, в которой сохранились ненарушенные условия миграции и нереста белуги является Урал. Данное обстоятельство придает особую ценность работам, связанным с исследованиями особенностей миграции вида в эту реку.

К сожалению, до настоящего времени исследованиям особенностей миграции белуги в Урал уделено мало внимания, имеющиеся литературные сведения неполны и ограничиваются 80-ми годами прошлого столетия.

По материалам Тихого М.И [1], заход белуги в Урал начинается с апреля, но миграция не регулярная. А.Н. Державин

[2] указывает, что динамика ее миграции в реку неясна вследствие влияния морского промысла. Заход белуги в Урал и ее верст происходит в мае и продолжается до июня, в некоторые годы до июля.

Ход белуги в Урал начинается еще подо льдом, в феврале, указывают Песериди Н.Е. и Захаров С.С. [3-4], при этом миграция особей в реку имеет два максимума: во второй половине апреля и во второй половине октября.

В последние двадцать лет сведения об особенностях миграции белуги в Урал отсутствуют. В то же время за эти годы в Каспийском бассейне произошли серьезные экологические изменения. Неизмеримо возросла степень антропогенного воздействия на экосистему бассейна и популяции обитающих здесь рыб. Все эти факторы привели к значительному негативному изменению условий и динамики миграции осетровых рыб и, в частности, белуги. Исследованию особенностей нерестовой миграции белуги на современном этапе и посвящена данная статья.

Материал и методика

1. Зимние подледные миграции.

В период с 1983 по 1992 годы при непосредственном участии автора была проведена серия исследований зимних подледных миграций белуги в реке Урал. Первичные материалы этих исследований вошли в ежегодные отчеты Атырауского (в то время Гурьевского) отделения Центрального научно-исследовательского института осетрового хозяйства (ЦНИОРХ), но не подверглись

дальнейшему анализу. Не было проведено исследований закономерностей миграций белуги в зимний период года.

В последующие годы наблюдения за зимними миграциями осетровых рыб в р. Урал не производились. К настоящему времени численность всей популяции белуги в Урало-Каспийском бассейне снизилась до критических величин, что сократило численность особей, входящих в Урал в зимний период, до единичных экземпляров. Данное обстоятельство указывает на невозможность более (или, по крайней мере, в ближайшее десятилетие) наблюдения миграций этих рыб подо льдом. Таким образом, материалы исследований 1978-1992 гг. (автор статьи исследовал и архивный материал Атырауского филиала НИЦ РК за 1978-1982 гг.) являются, по сути, единственными материалами, по которым можно исследовать динамику и основные закономерности зимних миграций этих рыб в реке.

Исследования осуществлялись в ходе проведения контрольного научно-исследовательского лова в период с января (в отдельные годы с декабря) по март в Золотом рукаве р. Урал в районе рыболовецкого колхоза (ныне производственного кооператива) им. Джамбула.

Лов рыбы производился 4-6 порядками сетей (аханы), начиная с полутораметровой глубины. В каждом порядке выставлялось по 5-6 сетей с ячеей 180-340 мм, расстояние между порядками составляло в разные годы от 50 до 150 м.

Протяженность постановки аханов достигала 100-150 м. Переборка сетей производилась ежедневно, строго в определенное время, раз в неделю осуществлялась полная выборка сетей. Вся выловленная рыба после пересчета взвешивалась и направлялась в производственное объединение «Гурьеврыбпром» (ныне АО «АтырауБалык»), где подвергалась полному биологическому анализу.

2. Весенние нерестовые миграции.

Материалы по особенностям нерестового хода белуги после таяния льда были получены в ходе исследований проведенных Атырауским филиалом научно-производственного Центра рыбного хозяйства (в разные годы называвшегося отделением ЦНИОРХ, КаспНИРХ и КазНИИРХ) в период 1983 – 2005 годов.

Наблюдения производились на тоне-вых участках реки Урал в процессе промыслового и контрольного лова. Наблюдения за динамикой нерестового хода производителей белуги в р. Урал осуществлялись на лицевых тонях Золотого («Нижняя Дамбинская», в отдельные годы «Пешнойская») и Яицкого («Еркинкалинская») рукавов при работе в промысловом и контрольном (в дни «дневок») режимах. Выше промысловой зоны исследования производились на контрольной тоне «Бугорки», по материалам которых определялось количество особей, пропускаемых на нерестилища. Лов осуществлялся речными закидными неводами, при контрольном лове с полным перекрытием русла реки.

Исследования проводились непрерывно с апреля, иногда с марта по ноябрь, что позволяло выявить сезонную динамику и особенности нерестового хода рыбы на разных участках.

Обработка ихтиологического материала проводилась по методике И.Ф. Правдина [5].

Результаты исследований

Начало проведения зимних подледных исследований во все годы определялось климатическими условиями конкретного года и сроками становления ледового покрова на р. Урал. Так, самое раннее начало работ было зафиксировано зимой 1982-1983 гг. и 1984-1985 гг., когда первые постановки сетей были произведены в декабре (табл. 1). В основном начало исследований приходилось на середину января последующего года.

Независимо от сроков начала лова, в декабре и первой половине января особи белуг в уловах встречались в единичных экземплярах. Начало массового зимнего хода белуги в реку обычно отмечалось с конца января (рис.1).

Максимальные уловы наблюдались в середине февраля, в марте количество зимних мигрантов снижается, и к концу месяца подледный ход белуги практически заканчивается. Во все годы исследований самцы количественно преобладали над самками, доля которых в разные годы изменялась от 8,1% (1978 год), до 37,4% (1988 год). Производители, мигрирующие в Урал подо льдом, имели размеры от 135 до 396 см и массу

от 20 до 370 кг. Размеры самцов варьировались в пределах 135-312 см, самок – 155-396 см. Масса самок изменялась в пределах 36-370 кг, самцов 20-225 кг.

Обращает внимание неуклонное снижение по годам средней популяционной массы зимних мигрантов. За 12 лет со 100 кг она снизилась до 59,8 кг.

Половые продукты производителей белуг, мигрирующих на нерест в Урал в зимний период, находились на III и IV стадиях зрелости.

Значительно колебались и объемы вылавливаемых в зимний период рыб. Так, в 1978 году всего за 20 дней работы

вылавливаемых белуг постепенно снижается. Соответственно снижались и относительные показатели (суточный улов) вылова мигрирующих особей.

В целом видовой состав зимних уловов по годам значительно варьировал. В отдельные годы весь вылов состоял исключительно из особей белуги. В другие годы, кроме белуг, вылавливались и особи осетра. Исключение составил 1987 год, когда в зимних подледных уловах, кроме белуг, были представлены 22 стерляди, 4 осетра, одна севрюга и 139 экземпляров молоди шипа.

Непосредственно перед таянием

Таблица 1

Основные характеристики исследования зимней подледной миграции белуги в р. Урал

Показатели	Годы								
	1978	1980	1982	1982-1983	1984	1984-1985	1986	1987	1990
Начало исследований	29.01	08.01	22.02	24.12	17.01	25.12	12.01	12.01	30.01
Окончание исследований	18.02	25.03	31.03	15.03	14.03	18.03	26.03	17.03	7.03
Количество промысловых дней	20	75	37	79	55	81	72	63	35
Улов, экз.	375	906	370	426	725	857	582	395	365
Улов, тонны	37.63	57.51	26.89	26.9	47.44	48.6	37.4	24.8	21.6
Средняя масса, кг	100.3	63.5	72.6	63.1	65.4	56.7	64.5	62.7	59.8
Суточный улов, экз.	18.8	12.1	10.0	5.3	13.1	10.6	8.1	6.2	10.4

было выловлено 375 особей белуги общим весом 37,627 тонн, из которых: 29 экз. самок весом 3,392 т и 328 самцов весом 34,235 тонн. В последующие годы, несмотря на увеличение количества промысловых дней, количество

льда ход белуги в Урал прекращается. После небольшого перерыва, определяемого климатическими условиями конкретного года, миграция вида в реку возобновляется уже по освободившейся ото льда воде.

Массовый весенний нерестовый ход белуги в Урал наблюдается обычно во второй декаде апреля, когда на нерест

степенно нарастает, достигая максимума в третьей декаде сентября. В октябре количество мигрирующих в Урал белуг постепенно снижается, и в ноябре прак-

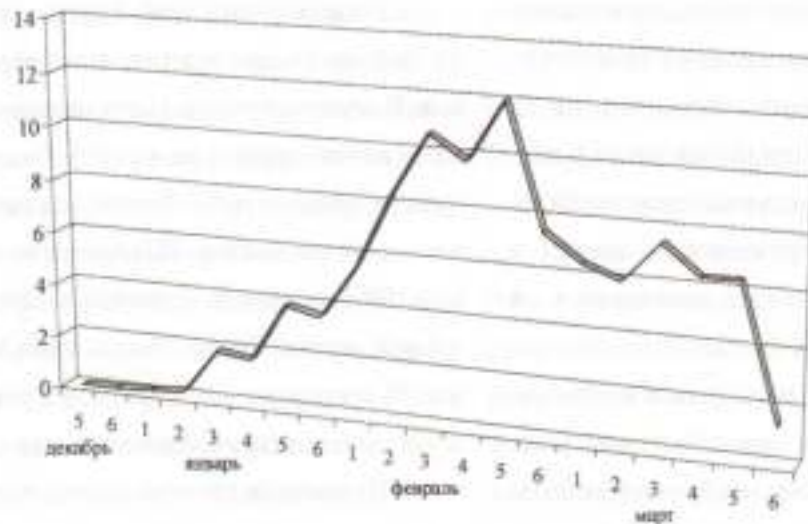


Рис. 1. Динамика зимней подледной миграции белуги в р. Урал (% по пятидневкам)

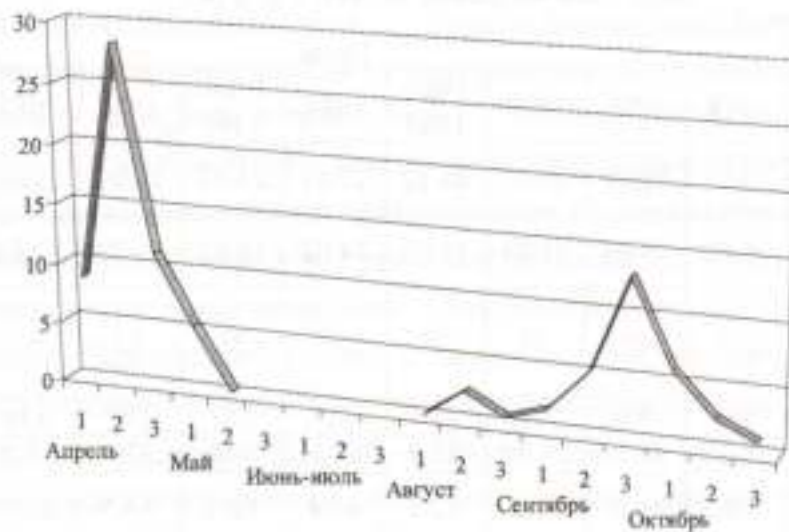


Рис. 2. Динамика нерестового хода белуги в р. Урал (% по декадам)

проходит до 30 % популяции, мигрирующей по открытой воде (рис. 2). В мае миграция вида снижается и наступает летний перерыв в ходе белуги в реку.

Со второй половины августа белуга вновь появляется в реке. Ход ее по-

литически ход этого вида завершается.

Необходимо отметить, что представленная многолетняя динамика свойственна миграциям популяции белуги в относительно не нарушенных условиях. Нынешнее положение вещей согласно

Таблица 2

**Динамика нерестового хода белуги на лицевых тонях р. Урал
(весна 2002 - 2005 гг., штук/притонение)**

Пятидневки	2002 г.		2003 г.	2004 г.	2005 г.	
	март	апрель	апрель	апрель	март	апрель
1		0,3		0,1		0,2
2	-	0,3		0,2		0,1
3	0,1	0,2	0,3	0,4		-
4	0,2	0,12	0,2	0,3		0,1
5	0,2	0,1	0,4	0,2		0,2
6	0,2	1,1	0,5	0,2	0,2	-
Среднее за месяц	0,2	0,3	0,3	0,25	0,2	0,1

принципам и критериям МСОП свидетельствует о потере видом популяционной устойчивости.

В настоящее время численность мигрирующих в Урал производителей белуги снизилась до критических величин (табл.2).

В связи с этим говорить о какой-либо динамике хода рыб на нерест по материалам тоневых участков очень затруднительно. В 2002 – 2005 годах выраженный нерестовый ход белуги в Урал практически отсутствовал. В конце марта и в течение апреля этот вид в уловах стационарных неводов вылавливался лишь единичными экземплярами. В пересчете на единицу промыслового усилия, вылов экземпляров на один замет невода (притонение) составлял в среднем за месяц 0,2 – 0,3 экземпляра.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что миграция в реку популяции белуги характеризуется тремя ярко выраженными максимумами. Первый из них наблюда-

ется в зимний период, когда Урал еще скован льдом и приходится на третью декаду февраля. Второй (наиболее мощный) – во второй декаде апреля и третий – в третьей декаде сентября.

Установлено, что в динамике нерестового хода белуги в р. Урал за прошедшие годы произошли существенные изменения. В настоящее время в связи с резким сокращением численности вида отсутствует выраженный ход производителей в реку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихий М.И. Использование и экология рыб в р. Урал в связи с проектом регулирования реки Большая Эмба // Тр.хоз.филиала АН СССР.- 1938.-Т.II. Вып.II - С.66-74.
2. Державин А.Н. Воспроизводство запасов осетровых рыб. - Баку: Изд-во АН АзССР, 1947. - 248 с.
3. Песериди Н.Е. Сезонная динамика хода осетровых в низовьях р. Урал / Осетровые СССР и их воспроизводство. Тр. ЦНИОРХ. - Москва, 1971. - Т.3. - С.355-358.
4. Песериди Н.Е., Захаров С.С. Белуга / Рыбы Казахстана: В 5 т. - Алма-Ата: Наука КазССР, 1986. Т.1. - С. 57-71.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М., 1966. - 376 с.

УДК 599.322.2:591.1(470.56)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ОСНОВНЫХ ПРОМЕРОВ БОЛЬШОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS MAJOR* PALL., 1779) ЗАПАДНЫХ РАЙОНОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Ю. ПАРШИНА, Г.А. ПОЖИДАЕВА

Оренбургский государственный педагогический университет

И.В. ЧИКЕНЁВА

Институт степи УрО РАН, Россия

Биологиялық жүйеліктің көзқарасы, организмнің іс-әрекеті және құрылу жолдары туралы биологияда мәліметтерді алуға мүмкіндік береді. Мақалада жүйелік анализ, жүйе және құрылудың құрылымы суреттеледі.

Системный (структурно-функциональный) подход в биологии позволяет получить данные о деятельности организма и путях его формирования. В статье описываются биологическая система, структура организации, системный анализ.

The system (structurally functional) approach in biology allows to obtain data about activity of an organism and ways of its formation. Biological system, structure of the organization, the system analysis.

Целостность организма, интеграция его частей, процессов и функций, взаимоотношение целого и части – одна из наиболее актуальных и сложных проблем биологии. Каждая биологическая система состоит из множества элементов, которые, в свою очередь, являются подсистемами, имеющими ауторегуля-

цию, свои сохраняющие реакции. Целостная биологическая система в процессе становления воздействует на свои подсистемы, вмешивается в их ауторегуляцию, подчиняет гомеостаз частей гомеостазу целого [3].

В основе взаимодействия целого и части лежит целое, которое активно воздействует на части, преобразует их соответственно собственной природе, объединяет, интегрирует. Части движутся, развиваются в рамках целого, подчиняются ему, соотносятся с ним функционально и структурно [1].

Упрощенно организм можно представить в виде совокупности трех структур: внешней – поставляющей питательные вещества и удаляющие отработанные, вредные продукты; межклеточной, или метаболической – перерабатывающей поступающие вещества; и внутренней – отражающей функционирование внутренних органов.

Биологическая интерпретация деятельности структур базируется на дан-

ных о природе и свойствах организма как системы. В частности, учитывается, что поступление веществ в организм в основном происходит из пищеварительного тракта (внешняя структура). Межуточная структура преимущественно перерабатывает ассимилированные вещества, коррелируя однонаправлено (положительно) с внешней структурой. Внутренняя структура преимущественно поглощает поступающие из внешней и переработанные межуточной структурой вещества. Совместная деятельность данных структур определяет в конечном итоге уровень оцениваемого показателя.

Обнаружение структур наиболее продуктивно выполняется с помощью факторного анализа, который «является основным орудием в любой области, где можно хотя бы в виде предварительной гипотезы предположить наличие некоторых основных параметров, функций, свойств, образующих «структуру» данной области явлений» [2].

С его помощью возможно выделение некоторых совокупностей структур организма, характеризующих пространственно-временную организацию функциональной системы, складывающуюся под влиянием эндогенных и экзогенных факторов.

Целью наших исследований было применение системного подхода изучить закономерности образования морфологических параметров животных на примере наземных беличьих.

Объектом наших исследований были выбраны взрослые особи большого суслика (*Spermophilus major* Pall., 1779) – типичного обитателя степной зоны, которые были отловлены в западных районах Оренбургской области в течение 2002-2005 гг. Исследования проводили в активный период жизни животных. При определении возраста принимались во внимание три признака: степень сращения швов, развитие гребней и стертость зубов. Для учета животных применялся капканно-площадный и выливной методы. Было отловлено 24 особи, из которых 13 самцов и 11 самок.

Логический и факторный анализы позволили установить, что все 15 определяемых показателей большого суслика, обитающего в западной зоне Оренбургской области, объединяются организмом и у самцов, и у самок в три системы из шести, четырех и пяти элементов в первом случае и из шести, пяти и четырех элементов во втором случае.

У самцов в первой системе в порядке увеличения взаимозависимостей эти элементы распределялись: масса надпочечников → длина тела → длина слепой кишки → масса селезенки → масса печени → длина кишечника. Активизация системы начинается с изменения элемента «масса надпочечников», итогом является – «длина кишечника».

Во второй системе в порядке увеличения взаимозависимостей элементы системы распределились так: масса желудка → масса селезенки → масса по-

чек → масса сердца. Активизация системы происходит через изменение элемента «масса желудка», итогом ее работы является «масса сердца».

В порядке увеличения взаимозависимостей элементы третьей системы распределились: масса тела → длина хвоста → длина стопы → упитанность → высота. Активизация системы происходит через изменение элемента «масса тела», итогом ее работы является «высота уха».

У самок в первой системе в порядке увеличения взаимозависимостей элементы распределялись в порядке: масса яичников → длина тела → масса тела → длина стопы → масса желудка масса почек. Активизация системы начинается с изменения элемента «масса яичников», итогом ее работы является «масса почек».

В порядке увеличения взаимозависимостей элементы второй системы распределились в следующем порядке: масса надпочечников → масса печени → упитанность → длина хвоста → масса селезенки. Активизация системы начинается с изменения элемента «масса надпочечников», итогом ее работы является «масса печени».

В порядке увеличения взаимозависимостей элементы третьей системы распределились: длина кишечника → длина слепой кишки → высота уха → масса сердца. Активизация системы начинается с изменения элемента «длина кишечника», итогом ее работы является «масса сердца».

Сравнивая первые и заключительные элементы образуемых структурно-функциональных систем, отмечаем, что фактический уровень характеристики «масса надпочечников» у самцов был недостоверно выше на 5,26% ($t=0,27$). У самцов ведущую роль в формировании элемента выполняют межзубчатые структуры, поглощающие необходимые компоненты, а у самок – межзубчатые структуры, работа которых направлена на выделение компонентов и поддерживаемые внешней структурой.

«Длина кишечника», как характеристика, являющаяся у самцов заключительным элементом первой системы, у самок становится активирующим элементом и переходит в третью систему. Фактическая величина элемента у самцов достоверно выше на 21,99% ($t=4,38$), и у них в его формировании ведущую роль играют внешние и межзубчатые структуры, а у самок – наследственные факторы.

«Масса желудка» – первый элемент второй системы самцов и пятый (предпоследний) элемент первой системы самок. Фактический уровень элемента у самцов был недостоверно меньше на 9,76% ($t=0,59$). У самцов активизация элемента происходит через внутренние и межзубчатые структуры, а у самок – через внешние структуры.

«Масса сердца» как характеристика организма является заключительным элементом второй системы у самцов и третьей системы у самок. Его фактичес-

кий уровень у самцов был недостоверно выше на 1,75% ($t=1,21$). При этом у самцов и самок развитие данного элемента зависит от работы межзачаточной структуры, но у самцов она контролируется внутренними структурами, а у самок подкрепляется работой внешних структур.

«Масса тела» является первым элементом третьей системы у самцов и третьим элементом первой системы у самок. Фактический уровень элемента у самцов был достоверно выше на 28,2% ($t=2,72$). У самцов при его образовании ведущую роль играют межзачаточные и внутренние структуры, а у самок – внешние структуры.

«Высота уха» – заключительный элемент третьей системы у самцов и предпоследний (третий) элемент этой же системы у самок. Фактический уровень элемента у самцов был недостоверно выше на 10,1% ($t=0,07$). У самцов больший вклад в образование показателя вносят внешние структуры, которые поддерживаются внутренними структурами. Образование элемента у самок осуществляется при большем участии межзачаточных структур

«Масса яичников» как характеристика организма самок является активирующим элементом первой системы и его развитие зависит от большего участия межзачаточных структур организма, т. е. от качественного состава потребляемого корма.

Таким образом, организм большого суслика, обитающего в западной зоне Оренбургской области, образуя три системы из морфофизиологических параметров, адаптационную задачу по развитию и формированию организма в целом у самцов и самок решает по-разному. При этом варибельность данных структур у самок была выше, что свидетельствует о большей нагрузке на них при создании фактического показателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В. А. Об относительной самостоятельности частей биологического целого. // В сб. «Целостность и биология». - Киев: Наук. думка. - 1968. - С. 28-37.
2. Браверманн Э. М., Мучник И. Б. Структурные методы обработки эмпирических данных. - М.: Наука. - 1983. - 464 с.
3. Утевский А. М. Регуляция и ауторегуляция как факторы целостности биологической системы. // В сб. «Целостность и биология». - Киев: Наук. думка. - 1968. - С. 148 - 162.

ВЛИЯНИЕ МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО СВЕТА НА РОСТ И ПИТАНИЕ МАЛЬКОВ ЗОЛОТОЙ РЫБКИ *CARASSIUS AURATUS AURATUS*

А.Б. РУЧИН

Мордовский государственный университет, г. Саранск

Алтын балық майшабақтарының өсу және қоректену спектріне әртүрлі әсер ету аймақтарын зерттеуге тәжірибелер өткізілді.

Проведены эксперименты по изучению влияния различных зон спектра на рост и питание мальков золотой рыбки. Рост и эффективность конвертирования пищи этого вида улучшалась при освещении лучами зелено-синей части спектра. При красном освещении рост снижался, а кормовой коэффициент и суточный рацион увеличивались. В других вариантах потребление корма не изменялось. Высказываются предположения о влиянии монохроматического света на энергетический обмен и перераспределение гормонов в организме рыб.

The experiments on analysis of influencing of different zones of a spectrum on growth and feed goldfish young are conducted. Growth and the efficiency of converting of nutrition of this species was enriched at illumination by rays of a green and blue portion of the spectrum. At red illumination the growth was reduced, and the feeding ratio and diurnal ration was augmented. In alternative

Одной из характеристик падающего на Землю солнечного света является его спектральный состав. В водной среде лучи с разной длиной волны проникают неодинаково на разную глубину из-за особенностей их рассеяния и поглощения. В чистой воде сильнее рассеивается коротковолновое излучение (фиолетовое и синее), слабее – длинноволновое (красное и оранжевое). В мутной воде, содержащей различные взвеси и мелкие организмы, сильнее рассеиваются красные лучи. Поглощение также различно у лучей с разной длиной волны. Больше всего поглощаются красные, оранжевые и желтые лучи, менее – коротковолновые. Соответственно, различия в происхождении водоемов, присутствии примесей или мелких организмов в воде довольно значительно сказываются на спектральных характеристиках водной среды (Константинов, 1979; Кожова, 1987). Поэтому на жизнедеятельность гидробионтов качество света может оказывать немалое влияние. Как показали исследования, проведенные в 41-м озере центральной Финляндии, рост судака напрямую коррелировал с

versions the consumption of a forage did not change. There are suppositions about influencing different sites of a spectrum on energy metabolism and hormonal status in an organism of fishes.

эктом воды (Keskinen, Marjomaki, 2003). В экспериментах стимулирующее действие на раннее развитие ручьевой и радужной форели оказал дневной рассеянный и зеленый свет, тогда как красное освещение обусловило высокую смертность эмбрионов (Иванчик, Шнарович, 1975). Раннее развитие окуня и сига-лудоги замедлялось при красном освещении, а ерша – при фиолетовом (Любичская, 1951, 1956). Выживаемость личинок пикши была выше при голубом и зеленом освещении (Downing, 2002). При сопоставлении различного спектрального состава освещения выяснено отрицательное воздействие длинноволнового и положительное зелено-синего света на рост личинок белого толстолобика и пеляди, молоди карпа и ротана (Раденко, Терентьев, 1988; Раденко, Алимов, 1991; Ручин и др., 2002; Ручин, 2004).

В данной работе рассматриваются зависимости роста и питания мальков золотой рыбки *Carassius auratus auratus* (как модельного объекта ихтиологических исследований) от монохроматического света.

Материал и методы исследований

Эксперименты проводили в 20-литровых аквариумах глубиной 15 см с

регулируемой температурой воды (21-23°C), принудительной аэрацией и слабой проточностью (2 л/ч), что вполне обеспечивало необходимую прозрачность воды. Вода поступала в аквариумы из одной «головной» емкости, в которой она отстаивалась (дехлорировалась) не менее суток. Опыты проведены в двукратной повторности. Для каждой из двух серий опытов мальков отбирали от одной пары производителей. В аквариумы помещали по 15 экз. рыб, которых взвешивали с точностью до 1 мг на весах Adventurer (Ohaus Corp., USA) через каждые 10 дней. Скорость роста рассчитывали как отношение разности натуральных логарифмов конечной и начальной массы рыб к длительности опытов в сутках. Рыб кормили живым трубочником *Tubifex* до насыщения. Величину суточного рациона определяли ежедневно по разнице между массой вносимого и остающегося корма и выражали в процентах по отношению к массе тела. В качестве показателя эффективности конвертирования пищи на рост использовали кормовой коэффициент. Над опытными аквариумами свет с помощью определенных стандартных фильтров разлагали на отдельные монохроматические зоны. Пропускание определенной зоны света каждого светофильтра определяли на приборе ДМР-23 с фотоумножителем ФЭУ-100. Характеристики всех светофильтров приведены нами ранее (Ruchin, 2004). Статистическая обработка цифрового материала про-

водилась с использованием *t*-критерия Стьюдента (Лакин, 1990).

Результаты и обсуждение

На рисунке представлены результаты измерения массы тела золотой рыбки в 30 дневных опытах. На протяжении всего эксперимента весовой рост мальков при красном освещении были ниже контрольного варианта. Оптимальным режимом при подращивании мальков золотой рыбки являлся зеленый свет. Именно в данном варианте наблюдались высокие приросты, а скорость роста за время опыта статистически достоверно ($p < 0.01$) превосходила контроль (таблица). В меньшей степени ростостимулирующим эффектом обладали голубая и синяя зоны спектра. Заметим, что за десятидневный отрезок опыта рост мальков при синем освещении был ниже контрольной группы, однако в последующем они набрали массу. Как и ранее в экспериментах с молодью карпа (Ручин и др., 2002), не отмечено достоверной разницы между контролем и желтым освещением. Соответственно, мальки золотой рыбки при зелено-синем освещении потребляют больше корма в сумме, но одинаково в относительном выражении (суточные рационы) и эффективнее его усваивают.

Исследование характера потребления пищи показало, что суточные рационы в большинстве вариантов остаются практически на одном уровне (таб.1). И только при освещении аквариумов красным светом выявлено увеличение дан-

ного показателя на 7.4% ($p < 0.05$). Несмотря на возрастание суммарного рациона при зеленом освещении эффективность конвертирования пищи повышалась (соответственно, кормовой коэффициент снижался). Некоторое уменьшение кормового коэффициента наблюдалось при голубом освещении, а возрастание при красном. В остальных случаях эффективность конвертирования корма отличалась от контроля не очень значительно.

Цветовое зрение золотой рыбки лежит в спектральной зоне от синего до красного (Levin, McNicol, 1982; Mecke, 1983). Исходя из наших результатов, наименее комфортным освещением для мальков золотой рыбки следует признать красный свет. Именно в этом варианте рост и кормовой коэффициент были хуже, чем в других монохроматических режимах. Можно предположить, что ускорение роста рыб при зелено-синем освещении связано с контрастностью восприятия живого корма, имеющего красноватый оттенок, в этих режимах. При содержании молоди карпа в аквариумах наблюдалась четкая ритмика потребления пищи с максимумом при зеленом освещении и минимумом при красном и синем (Ручин и др., 2002). Кроме того, экспериментально с использованием условнорефлекторной методики у молоди золотой рыбки установили, что наиболее легко особи различают зеленый и контрастный красный свет, чем голубой и зеленый (Mecke, 1983). Таким

образом, при зеленом освещении рыбе легче различить, и значит, найти и употребить корм (трубочник). Следовательно, потребление пищи должно увеличиваться, но из таблицы видно, что суточные рационы в большинстве вариантов (кроме красного света) различаются незначительно. Однако увеличение прироста, сопровождающееся потреблением одинакового количества корма, сказывается на расчете кормового коэффициента. Определенно заметно улучшение эффективности использования пищи на рост.

личество литературных данных по этому вопросу позволяет высказать только предположения. Например, выявлено отрицательное воздействие желтого света на активность АТФазы атлантического лосося (Gaignon et al., 1993). Ранее (Ручин, 2002) на примере личиночного развития шпорцевой лягушки *Xenopus laevis* мы высказывали предположение о возможности увеличения синтеза ростигибирующего гормона (мелатонина) эпифизом при красном освещении. Возможно, что и в данном случае происходят сходные процессы. Например, как пока-

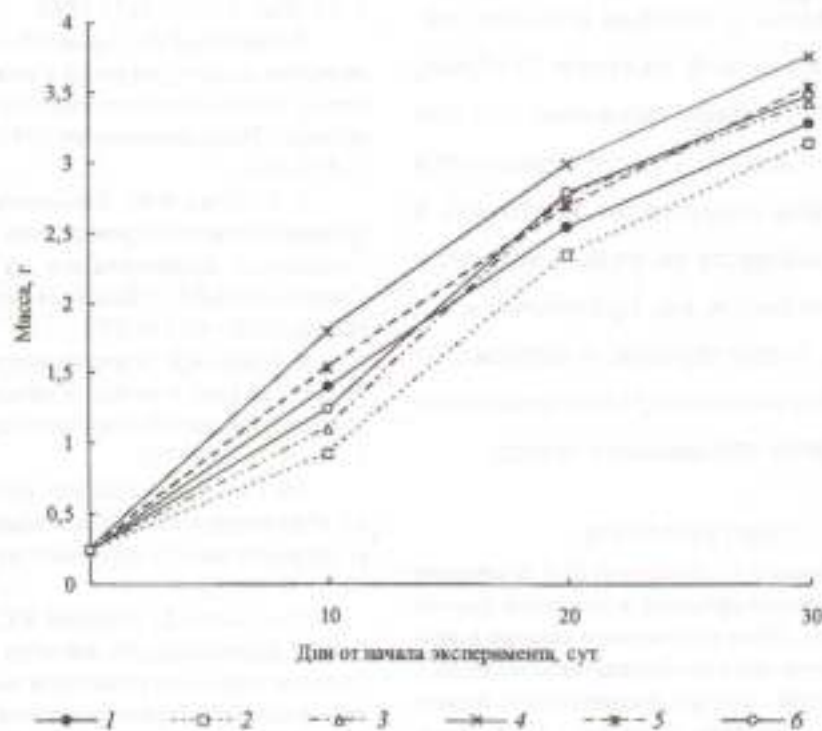


Рис. 1. Динамика массы тела сеголеток золотой рыбки в различных монохроматических режимах: 1 – контроль, 2 – красный, 3 – желтый, 4 – зеленый, 5 – голубой, 6 – синий. По оси абсцисс – дни от начала эксперимента.

Возможно, механизмы полученных оценок лежат в перестройке энергетического обмена или в перераспределении гормонов, но незначительное ко-

зали исследования испанских физиологов (Bayarri et al., 2002) при одинаковой освещенности, но различном спектре наблюдается повышение уровня этого

Таблица 1

Показатели роста и питания золотой рыбки при различном монохроматическом освещении (длительность опыта 30 дней)

Цвет освещения	Масса ($\bar{x} \pm s_x$), г		Скорость роста, % в сутки	Рацион		Кормовой коэффициент
	начальная	конечная		суточный ($\bar{x} \pm s_x$), %	суммарный, г/экз.	
Контроль	0.25 ± 0.01	3.30 ± 0.05	8.60	24.1 ± 0.1	13.2	4.32
Красный	0.25 ± 0.01	3.15 ± 0.05	8.44	26.1 ± 0.2*	13.4	4.61
Желтый	0.25 ± 0.01	3.44 ± 0.04	8.74	24.2 ± 0.1	13.4	4.21
Зеленый	0.25 ± 0.01	3.98 ± 0.04	9.22	24.2 ± 0.1	14.4	4.08
Голубой	0.25 ± 0.01	3.55 ± 0.03	8.84	24.0 ± 0.2	13.7	4.15
Синий	0.25 ± 0.01	3.50 ± 0.04	8.80	24.5 ± 0.2	13.8	4.25

* Различия достоверны при $p < 0.05$;

** Различия достоверны при $p < 0.01$.

гормона в плазме крови *Dicentrarchus labrax* именно в этом световом режиме по сравнению с зеленым и синим светом. На нильской тилляпии (Volrato, Barreto, 2001) было показано, что при голубом освещении после стрессового воздействия содержание кортизола в плазме становится несколько меньше и не увеличивается, как при обычном освещении. Таким образом, в данном случае голубая зона спектра выступает в качестве стресс снимающего агента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванчик Т.С., Шваревич И.Д. Изменение чувствительности ручьевой и радужной форели к различным лучам оптического спектра в раннем онтогенезе при искусственном разведении // Самоочищение, биопродуктивность и охрана водоемов и водотоков Украины. - Киев: Наук. думка, 1975. - С. 185-186.
2. Константинов А.С. Общая гидробиология. - М.: Высш. школа, 1979. - 480 с.
3. Кожова О.М. Введение в гидробиологию. - Красноярск, 1987. - 244 с.
4. Лакис Г.Ф. Биометрия. - М.: Высш. школа, 1990. - 293 с.
5. Любичкая А.И. Влияние различных участков видимой части спектра и ультрафиолетовых лучей на этапы развития рыб // ДАН СССР. 1951. Т. 80, № 6. - С. 953-956.

6. Любичкая А.И. Влияние различных участков видимой части спектра на стадии развития эмбрионов и личинок рыб // Зоол. журнал. 1956. Т. 35. Вып. 12. - С. 1873-1888.

7. Раденко В.Н., Алимов И.А. Значение температуры и света для роста и выживаемости личинок белого толстолобика *Hyporhamphichthys molitrix* // Вопр. ихтиологии. 1991. Т. 31. Вып. 4. - С. 655-663.

8. Раденко В.Н., Терентьев П.В. Влияние различных световых режимов на эффективность заводского выращивания личинок пеляди *Coregonus peled* L. // Биология сиговых рыб. - М.: Наука, 1988. - С. 216-225.

9. Ручин А.Б. Влияние монохроматического света на рост и развитие личинок шпорцевой лягушки, *Xenopus laevis* // Зоол. журнал. 2002. Т. 81. № 6. - С. 752-756.

10. Ручин А.Б. Влияние светового режима на эффективность использования пищи и скорость роста рыб // Гидробиол. журн. 2004. Т. 40 № 3. - С. 48-52.

11. Ручин А.Б., Вечканов В.С., Кузнецов В.А. Рост и интенсивность питания молоди карпа *Cyprinus carpio* при различном постоянном и переменном монохроматическом освещении // Вопр. ихтиологии. 2002. Т. 42. № 2. - С. 236-241.

12. Bayarri M.J., Madrid J.A., Sanchez-Vazquez F.J. Influence of light intensity, spectrum and orientation on sea bass plasma and ocular melatonin // J. Pineal Res. 2002. V. 32. - P. 34-40.

13. Downing G. Impact of spectral composition on larval haddock, *Melanogrammus aeglefinus* L., growth and survival // Aquacult. Intern. 2002. V. 33. № 2. - P. 251-259.

14. Gagnon L., Quemener L., Roux A. Effects de la diminution de la photoperiode sur la

smoltification precoce obtenue en environnement controle chez le saumon atlantique (*Salmo salar*) // Bull. francais de la peche et de la piscicultur. 1993. V. 66. - P. 307-315.

15. Levin J., McNicol E. Color vision in fishes // Sci. Amer. 1982. V. 246. - P. 108-117.

16. Keskinen T., Marjomaki T.J. 2003. Growth of pikeperch in relation to lake characteristics: total phosphorus, water colour, lake area and depth // J. Fish Biol. V. 63. - P. 1274-1282.

17. Mecke E. Absence of changes in colour discrimination ability of goldfish when reared in monochromatic light // Ann. zool. fenn. 1983. V. 20. - P. 239-244.

18. Ruchin A.B. Influence of colored light on growth rate of juveniles of fish // Fish Physiology and Biochemistry. 2004. V. 30. № 2. - P. 175-178.

19. Volpato G.L., Barreto R.E. Environmental blue light prevents stress in the Nile tilapia // - Brazil. J. Med. Biol. Res. 2001. V. 34. - P. 1041-1045.

УДК 631.8:631.4:551.4(571.54)

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД НА УРОВЕНЬ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ДЕРНОВОЙ ПОЧВЕ

А.Б. БАДМАЕВ, Л.Л. УБУГУНОВ, С.Г. ДОРОШКЕВИЧ

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ

Бурятиядагы аллювиальды топырақта ауыр металлдардың минералды тыңайтқыштарында қосылған және таза күй мөлшеріне қалдық су мөлшері өсуінің әсері зерттелінді.

Изучено влияние возрастающих доз осадков сточных вод в чистом виде и в смеси с минеральными удобрениями на накопление тяжелых металлов в аллювиальной дерновой почве Бурятии

Mis studied the influence of increasing dozes of deposits of sewage sludge in the pure state and in the mix with mineral fertilizers on accumulation of heavy metals in alluvial soddy soil Buryatia

Содержание микроэлементов в почвах зависит от общей биогеохимической ситуации в регионе. Почвы Бурятии формируются на почвообразующих породах, как правило, обедненных рядом микроэлементов, что, в свою очередь, определяет и их низкие фоновые содержания в почвах. При неблагоприятной биогеохимической ситуации в отношении микроэлементов почвы Забайкалья нуждаются во внесении микроудобрений [1].

Осадки городских сточных вод (ОСВ) г. Улан-Удэ содержат в своем составе большое количество основных элементов питания ($N_{\text{обн}}$ – 3,3 %, P_2O_5 – 2,1 %, K_2O – 0,3 %) и органического вещества (59 %), а также ряд микроэлементов и тяжелых металлов (ТМ) находятся в количествах ниже или близко к предельно допустимым концентрациям (ПДК), разработанным для ОСВ (табл. 1, 2).

Применение осадков сточных вод на бедных макро- и микроэлементами почвах может способствовать обогащению ее данными элементами и увеличению продуктивности выращиваемых на них растений. В связи с этим нами проводились исследования на аллювиальной дерновой почве с использованием возрастающих доз ОСВ в чистом виде и в смеси с минеральными удобрениями. Почва опытного участка характеризовалась следующими агрохимическими свойствами: супесчаным гранулометрическим составом, слабощелочной реакцией среды, низким содержанием гумуса и азота, очень низким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Микрополевой опыт проводился в

Таблица 1

**Агрохимическая характеристика используемых
в опытах ОСВ г. Улан-Удэ, мг/кг**

Показатель	Ед. изм.	Значение показателя
Органическое вещество	%	59
pH _{водн}	ед.	6,3
N _{общ}	%	3,3
N-NH ₄	мг/кг	110
N-NO ₃	мг/кг	28,8
P ₂ O ₅ общий	%	2,1
P ₂ O ₅ подвижный	мг/кг	127,7
K ₂ O общий	%	0,3
K ₂ O обменный	мг/кг	190
Обменный Ca ²⁺	мг-экв./100 г	18,4
Обменный Mg ²⁺	мг-экв./100 г	4,8

течение 2001-2003 гг. Площадь делянок составляла 2,8 м² (2 м x 1,4 м), повторность 4-кратная. Опытная культура – картофель сорта Волжанин.

Согласно разработанным градациям (табл. 3), обеспеченность микроэлементами аллювиальной дерновой почвы опытного участка очень низкая (табл. 4).

Таблица 2

**Содержание микроэлементов и тяжелых металлов
в ОСВ г. Улан-Удэ, мг/кг**

Наименование металла	Содержание в ОСВ	ПДК для ОСВ группы [2]	
		I	II
Свинец (Pb)	500	250	500
Кадмий (Cd)	10	15	30
Никель (Ni)	150	200	400
Хром (Cr _{общ})	800	500	1000
Цинк (Zn)	3000	1750	3500
Марганец (Mn)	625	-	-
Кобальт (Co)	18	-	-
Медь (Cu)	800	750	1500
Ртуть (Hg)	0,65	7,5	15

Осадки группы I используют под все виды сельскохозяйственных культур, кроме овощных, грибов, зеленых и земляники.

Осадки группы II используют под зерновые, зернобобовые, зернофуражные и технические культуры.

- Отсутствие данных.

Внесение ОСВ в чистом виде и в смеси с минеральными удобрениями привело к увеличению содержания ряда подвижных форм микроэлементов (Mn, Zn, Cu, Co и Ni), извлекаемых ацетатно-аммиачным буферным раствором с pH 4,8, в слое почвы 0-20 см, что является положительным в отношении повышения эффективного плодородия изучаемой почвы.

Таблица 3

Обеспеченность почв микроэлементами и тяжелыми металлами, извлекаемыми ацетатно-аммиачным буферным раствором с pH 4,8 [5]

Степень обеспеченности	Mn	Zn	Cu	Co	Ni
	мг/кг				
Очень низкая	50,0	5,0	1,0	0,5	2,0
Низкая	100,0	10,0	2,0	1,0	4,0
Средняя	150,0	15,0	3,0	1,5	6,0
Повышенная	200,0	20,0	4,0	2,0	8,0
Высокая	250,0	25,0	5,0	2,5	10,0
Очень высокая	300,0	30,0	6,0	3,0	12,0

Особо следует подчеркнуть, что во всех вариантах опыта количество микроэлементов и ТМ не превысило уровня ПДК (табл. 4).

Дополнительно к абсолютному накоплению ТМ и микроэлементов в аллювиальной дерновой почве проведена оценка накопления вышеперечисленных элементов по коэффициенту концентрации (K_c) и показателю суммарного загрязнения (Z_c), которые позволяют рассматривать увеличение их содержания относительно контрольного варианта (варианта без внесения удобрений). Эти геохимические показатели были рассчитаны по формулам [4]:

$$K = \frac{C}{C_f},$$

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_i - (n-1),$$

где C – концентрация элемента в опытном варианте;

C_f – концентрация элемента, в контрольном варианте;

n – число элементов с $K_i > 1,0$.

На основании полученных результатов были составлены следующие элементные ряды для пахотного слоя изучаемой

почвы в порядке убывания K_c (табл. 4): для вариантов с внесением осадков городских сточных вод в чистом виде – при дозе 7,5 т/га $Pb > Zn > Ni > Mn$, при дозах 15 и 30 т/га – $Ni > Cd > Pb > Zn$; при использовании С1 – $Pb > Mn > Zn > Cu$, С2 и С3 – $Cd > Pb > Zn > Co$; при применении С1 + K_{60} – $Cd > Ni > Pb > Co$ и С1 + K_{120} , С2 + K_{60} и K_{120} , С3 + K_{60} и K_{120} – $Ni > Cd > Pb > Zn$.

По коэффициенту суммарного загрязнения за весь трехлетний период наблюдений варианты с внесением ОСВ в дозах 7,5 и 15 т/га в чистом виде и в смеси с азотно-фосфорными удобрениями относились к слабо загрязненным ($Z_c = 2,2-8,9$ ед.). Добавление к С2 хлористого калия способствовало увеличению данного показателя до 12,7-15,7 ед., что соответствует среднему загрязнению относительно контроля. Средний уровень загрязнения был характерен также при повышении дозы внесения ОСВ до 30 т/га в чистом виде и в составе С3 ($Z_c = 13,0-23,2$ ед.). Как и в случае с вышеприведенным приме-

Таблица 4

Влияние ОСВ и минеральных удобрений на содержание подвижных форм микроэлементов и тяжелых металлов в пахотном слое аллювиальной дерновой почвы (в среднем за 3 года)

Схема опыта	Mn	Zn	Cu	Co	Cr	Ni	Pb	Cd
	мг/кг							
Контроль (б/у)	29,42	1,37	0,31	0,08	0,18	0,0053	0,027	0,013
ОСВ1	<u>33,93</u>	<u>1,65</u>	<u>0,28</u>	<u>0,06</u>	<u>0,18</u>	<u>0,0066</u>	<u>0,052</u>	<u>0,014</u>
	1,15	1,20	0,90	0,75	1,0	1,20	1,90	1,10
С1	<u>35,17</u>	<u>1,61</u>	<u>0,36</u>	<u>0,075</u>	<u>0,19</u>	<u>0,0043</u>	<u>0,037</u>	<u>0,015</u>
	1,20	1,18	1,16	0,94	1,06	0,80	1,40	1,20
С1+К60	<u>35,97</u>	<u>1,77</u>	<u>0,35</u>	<u>0,11</u>	<u>0,20</u>	<u>0,009</u>	<u>0,04</u>	<u>0,023</u>
	1,22	1,29	1,13	1,31	1,11	1,70	1,50	1,80
С1+К120	<u>39,0</u>	<u>1,85</u>	<u>0,39</u>	<u>0,12</u>	<u>0,22</u>	<u>0,015</u>	<u>0,067</u>	<u>0,028</u>
	1,33	1,35	1,26	1,44	1,22	2,80	2,50	2,20
ОСВ2	<u>40,78</u>	<u>2,22</u>	<u>0,35</u>	<u>0,11</u>	<u>0,22</u>	<u>0,018</u>	<u>0,072</u>	<u>0,04</u>
	1,39	1,62	1,13	1,31	1,22	3,40	2,70	3,10
С2	<u>40,39</u>	<u>2,20</u>	<u>0,36</u>	<u>0,13</u>	<u>0,24</u>	<u>0,003</u>	<u>0,079</u>	<u>0,039</u>
	1,37	1,61	1,16	1,56	1,33	0,60	2,90	3,0
С2+К60	<u>39,51</u>	<u>2,39</u>	<u>0,41</u>	<u>0,15</u>	<u>0,25</u>	<u>0,027</u>	<u>0,081</u>	<u>0,051</u>
	1,34	1,74	1,32	1,88	1,39	5,10	3,0	3,90
С2+К120	<u>40,07</u>	<u>2,64</u>	<u>0,45</u>	<u>0,15</u>	<u>0,25</u>	<u>0,037</u>	<u>0,089</u>	<u>0,057</u>
	1,36	1,93	1,45	1,88	1,39	7,0	3,30	4,40
ОСВ3	<u>40,15</u>	<u>2,98</u>	<u>0,43</u>	<u>0,15</u>	<u>0,26</u>	<u>0,047</u>	<u>0,099</u>	<u>0,071</u>
	1,36	2,18	1,39	1,88	1,44	8,90	3,70	5,50
С3	<u>40,0</u>	<u>3,15</u>	<u>0,44</u>	<u>0,18</u>	<u>0,28</u>	<u>0,008</u>	<u>0,094</u>	<u>0,08</u>
	1,36	2,30	1,42	2,19	1,56	1,50	3,50	6,20
С3+К60	<u>41,74</u>	<u>3,5</u>	<u>0,47</u>	<u>0,20</u>	<u>0,32</u>	<u>0,048</u>	<u>0,119</u>	<u>0,09</u>
	1,42	2,55	1,52	2,56	1,78	9,10	4,40	6,90
С3+К120	<u>46,02</u>	<u>3,66</u>	<u>0,48</u>	<u>0,21</u>	<u>0,37</u>	<u>0,05</u>	<u>0,149</u>	<u>0,094</u>
	1,56	2,67	1,55	2,64	2,1	9,40	5,50	7,20
ПДК в почве [3]	-	23,0	3,0	5,0	6,0	4,0	-	0,5

Примечание:

в числителе – содержание элемента; в знаменателе – коэффициент концентрации (К)

При совместном внесении ОСВ и хлористого калия в дозе 120 кг/га привело к увеличению уровня загрязнения до 12,7% от среднего значения контрольного варианта без внесения удобрений.

В результате проведенных исследований было выявлено, что внесение ОСВ в аллювиальную дерновую почву повы-

шает содержание подвижных форм Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Cr, Pb, и Cd, но данное повышение по своим значениям значительно ниже их ПДК. Увеличение же первых пяти элементов является положительным для низкоплодородных почв, так как улучшает микроэлементное питание сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Убусунов Л.Л., Бадмаев А.Б., Дорошквич С.Г. Повышение агрохимической эффективности осадков городских сточных вод. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2005. - 173 с.
2. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001. Охрана природы. Почвы: Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. - 4 с.
3. Тяжелые металлы в системе почва – растение – удобрения. - М.: Пролетарский светоч, 1997. - 290 с.
4. Саев Ю.Е., Ревеч Б.А., Янин Е.П. и др. Геохимия окружающей среды. - М.: Недра, 1990. - 335 с.
5. Методические указания по агрохимическому обследованию и картографированию почв на содержание микроэлементов. - М.: Почвенный ин-т ВАСХНИЛ, 1976. - 79 с.

УДК 631.35:631.6(571.54)

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕОРОШАЕМЫХ
И ОРОШАЕМЫХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ
ДЕРНОВЫХ ПОЧВ ЗАБАЙКАЛЬЯ**

М.Г. МЕРКУШЕВА

*Институт общей и экспериментальной биологии
Сибирского отделения СО РАН*

Осы мақалада Забайкалье топырақтарында ұзақ мерзімдік судың жасанды ағуының микробиценоза өсерінің белсенділігі және құрғап жатқан аллювиальды топырақтың құрамындағы аминқышқылдарының мөлшері зерттелді.

Изучено влияние длительного орошения на микробиценозы и их активность, в том числе на содержание свободных аминокислот в аллювиальных дерновых остепняющихся почвах Забайкалья.

Influence of a long irrigation on microbial cenoses and their activity, including on the contents of free amino acids in alluvial soddy steppe soils of the Transbaikalia is studied.

Введение

Несмотря на то, что поймы рек являются ландшафтами высокой плотности жизни и аккумуляторами геохимической энергии живого вещества [1], изученность микробиологических процессов в аллювиальных почвах слабая [2-7], в том числе и в Забайкалье [8]. З.И. Завитина и Г.П. Голодяев [9], изучая состояние микробиоценозов в почвах

Сибири, установили разный диапазон естественных флуктуаций микроорганизмов на любое антропогенное воздействие. Наиболее чувствительными оказались микробные сообщества пойменных экосистем, менее – степных. Это связано с тем, что в пойменных экосистемах микроорганизмы находятся в стадии размножения и вследствие этого весьма чувствительны к воздействию «возмущающих» факторов. В степных же экосистемах микробиоценозы со значительной долей споровых форм проходят стационарную фазу своего развития и обладают высокой толерантностью к внешнему влиянию.

Аллювиальные дерновые остепняющиеся почвы в Забайкалье формируются преимущественно в поймах нижнего течения средних и малых рек, а также на прирусловых и других высоких участках в поймах крупных рек (Селенга, Уда и др.) на слоистых песчаных, песчано- и супесчано-галечниковых отложениях под разреженной луговой ксерофитной растительностью со значительным участием степных видов. Поч-

вообразовательный процесс протекает только в условиях атмосферного (200-250 мм осадков в год) увлажнения. Остепнению способствует также и омельнение русел рек. В раннелетний период в отдельные годы наблюдается даже выгорание растительности. В связи с этим аллювиальные дерновые остепняющиеся почвы находятся в стадии эволюции к автоморфным зональным почвам, в данном случае – к каштановым. Растительность на аллювиальных дерновых почвах представлена пойменными остепненными лугами (твердоватоосоковыми, китайсколеймусовыми, триниусополевицевыми) с низким проективным покрытием. Экологическим фактором, лимитирующим продукционные процессы в данном типе лугов, является недостаток влаги.

Основная часть пойменных остепненных лугов интенсивно используется в качестве пастбищ. При ненормированных нагрузках выпаса, не учитывающих запасы зеленой фитомассы, усиливается пастбищная деградация с заменой исходных сообществ на более адаптированные. В таких случаях к неблагоприятному водному режиму добавляется и усиливается влияние антропогенного фактора. Как установлено, неповрежденные растения могут нормально развиваться при определенной влажности почвы, однако после стравливания то же количество влаги в почве будет уже недостаточным для отрастания отавы.

Пастбищные нагрузки, изменяя структуру и условия функционирования пойменных остепненных лугов (проективное покрытие, видовой состав, запасы ветоши и живых корней), постепенно снижают также содержание гумуса и ухудшают физико-химические свойства почв, приводя к развитию эрозионных процессов. В результате этого пойменные остепненные биогеоценозы слабо выполняют барьерные функции в ландшафтах пойм.

В зависимости от состояния лугов (проективное покрытие, ботанический состав, режимы использования, обеспеченность влагой и питательными веществами и т.д.) в системе мер по повышению продуктивности главенствующая роль принадлежит орошению с внесением минеральных удобрений, в крайнем случае – созданию сеяных травостоев.

Влажность почвы является одним из главных факторов, определяющих состояние и направленность почвенно-микробиологических процессов и интенсивность минерализации органического вещества. Улучшение водного режима при орошении, в свою очередь, вызывает комплексное изменение других свойств почвы – агрохимических, в частности, подвижных питательных веществ, микробиологической деятельности, активности биохимических процессов [10-14]. Но и сам микробиоценоз при орошении претерпевает определенные изменения: повышается численность и расширяется микробиологический про-

филь [15-16]; трансформируется структура [17-20].

В настоящем сообщении представлены результаты изучения характеристики микробных сообществ и их биологической активности, а также содержание и состав свободных аминокислот в неорошаемых и орошаемых аллювиальных дерновых остепняющихся почвах сухостепной зоны Забайкалья Забайкалья.

Объекты и методы исследования

Влияние орошения на биологическую активность данных почв изучалось в нижнем течении р. Оны (Хоринский р-н, Бурятия). Были выбраны почвы, используемые в качестве естественных богарных пастбищ под злаково-разнотравно-твердоватоосочковым сообществом пойменного остепненного дуга; орошаемые под сеяным злаковым травостоем (срок орошения 12 лет); орошаемой пашни под кормовыми смесями (срок орошения 20 лет). Почвы находятся в непосредственной близости друг от друга и развиты на грубых песчано-глинистых отложениях. Полив проводится дождеванием 5-7 раз за вегетационный период по 300-350 м³/га. В таб.1. приведены основные агрохимические показатели аллювиальных дерновых остепняющихся почв и их изменение при разных способах использования и длительности орошения.

Для выделения и качественного состава микроорганизмов использовались питательные среды МПА, КАА, среда Шеска. Биомасса почвенных микроор-

ганизмов определялась по Зражевскому и др. [21], свободные аминокислоты – по методу Умарова и Асеевой [22].

Результаты и их обсуждение

Недостаток влаги оказывает большое влияние на формирование структуры микробных ценозов аллювиальных дерновых остепняющихся почв. Согласно полученным данным (табл. 2), структура и активность микробоценозов этих почв обусловлена их функционированием в условиях повышенной теплообеспеченности при остром дефиците влаги, что обуславливает развитие таких форм микроорганизмов, которые приспособлены к неблагоприятным условиям, а именно спорообразующих бактерий и актиномицетов. В периоды оптимального сочетания температуры и влажности (июль-август) отмечается высокая напряженность микробиологических процессов, приводящая к глубокой минерализации органического вещества. Микробиологический профиль почвы под злаково-разнотравно-твердоватоосочковым пастбищем характеризуется прижатостью к поверхностным горизонтам. Вниз по профилю почвы численность всех групп микроорганизмов снижается.

По относительному содержанию бактерий (63,3-68,9%), актиномицетов (31-36,6%) и грибов (0,05-0,1%) данный микробоценоз имеет большое сходство с микробными ценозами каштановых почв под естественной растительностью. На это также указывает преобладание численности микроорганизмов, расту-

Таблица I
 Агрохимическая характеристика аллювиальных дерновых
 остепняющихся почв

Горизонт, глубина, см	Содержание в мелькоземле фракций, %		pH _{водн}	Гумус, %	Азот, %	C:N	Обменные катионы мг-экв./100 г				Сумма легко- растворимых солей, %	P ₂ O ₅ по Мачигину мг/100 г	K ₂ O
	<0,01	<0,001					Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mg ²⁺			
Злаково-разнотравно-тврдоватосочковое пастбище													
A ₃ 0-5	26	14	6,4	3,50	0,20	10,2	18,4	15,3	3,1	0,025	8,8	32,0	
A ₁ 5-20	20	11	6,9	2,16	0,09	15,9	21,0	18,1	2,9	0,023	5,0	16,8	
B 25-35	6	5	6,7	0,62	0,03	12,0	4,8	3,9	0,9	0,020	4,6	12,0	
CD 55-65	2	2	7,0	0,46	0,03	9,0	3,8	3,0	0,8	не опр.	5,2	7,2	
Сеяный злаковый травостой, 12 лет орошения													
A ₃ 0-5	40	12	6,6	3,15	0,17	10,7	20,8	16,6	4,2	0,044	4,4	23,2	
A ₁ 5-20	37	15	6,3	2,76	0,14	11,7	18,3	14,2	4,1	0,035	2,6	7,2	
B 25-35	12	8	6,4	0,90	0,04	13,0	7,7	6,6	1,1	0,032	3,0	1,2	
CD 55-65	4	3	6,3	0,74	0,03	14,3	6,0	5,0	1,0	не опр.	3,0	0,8	
Пашня, 20 лет орошения													
A _{max} 0-20	23	11	6,4	3,26	0,15	12,6	16,5	13,2	3,3	0,049	2,4	4,4	
B 25-35	7	5	6,7	0,96	0,04	14,0	4,1	3,3	0,8	0,030	1,2	0,8	
CD 55-65	6	4	6,7	0,52	0,02	15,0	4,4	3,8	0,6	не опр.	1,4	0,8	

ших на минеральных источниках азота, что свидетельствует об интенсивности процессов минерализации органического вещества [23].

на минеральных источниках питания – преимущественно очень бедная и бедная.

Микробная биомасса является существенным и активным компонентом

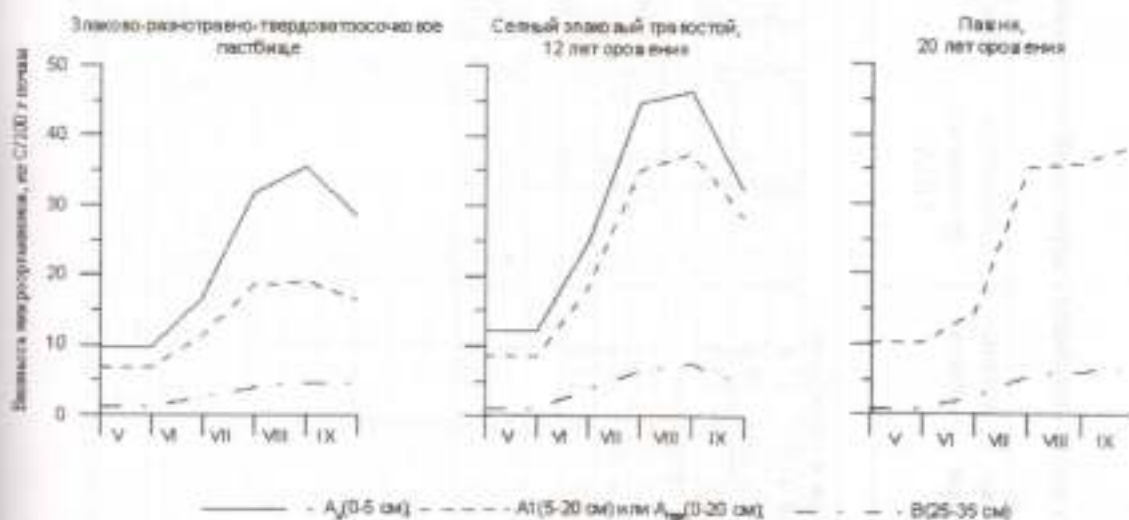


Рис.1 Динамика накопления биомассы микроорганизмов в неорошаемых и орошаемых аллювиальных дерновых остепняющихся почвах, мг С/100 г почвы

Многолетнее орошение увеличило общую численность микроорганизмов в почвах в 1,3 раза в слое 0-20 см, в нижележащих же горизонтах отмечалось ее снижение с возрастанием срока орошения. В поверхностных горизонтах повысилась доля бактерий (73,4-77,2 %) и уменьшилась – актиномицетов (22,7-26,6 %) и грибов (0,03-0,07 %). Сузилось также отношение КАА/МПА (табл. 2).

Д.Г. Звягинцевым [24] разработаны шкалы для оценки некоторых показателей биологической активности почв, в том числе по обогащенности почв микроорганизмами. Несмотря на разные показатели общей численности микроорганизмов, группового состава изученных почв, обогащенность их микроорганизмами на органических источниках питания оценивается как средняя,

органического вещества, иммобилизует значительные количества азота, фосфора, серы и других макро- и микроэлементов и служит их резервуаром. Наибольшее накопление биомассы микроорганизмов в почве под неорошаемым пастбищем приходится на период максимальных осадков и температур, т.е. на июль и август (рис. 1). Такой же характер носит динамика накопления биомассы микроорганизмов в орошаемых почвах, только с большими абсолютными значениями, особенно в гумусовых горизонтах.

Разложение целлюлозы в природе – основной процесс в круговороте углерода. Продукты ее распада являются главным источником энергии и питания для многих почвенных микроорганизмов. Д.Г. Звягинцевым [25] предложена шкала градаций по оценке биологичес-

Таблица 2

Структура микробного сообщества неорошаемых и орошаемых аллювиальных дерновых остепняющихся почв

Горизонт, глубина, см	МПА		КАА		Грибы	Общее число микроорганизмов	Бактерии	Активные мицеты	Спорообразующие на МПА	Грибы	Соотношение КАА/МПА
	общее число	спорообразующие	общее число	активные мицеты							
тыс. в 1 г сухой почвы											
Злаково-рапсово-травно-твердопастбищевое пастбище											
A ₁ 0-5	1802	611	2730	810	3,0	2615	68,9	31,0	33,9	0,1	1,51
A ₁ 5-20	1270	412	2567	734	2,7	2007	63,3	36,6	32,4	0,1	2,02
B 25-35	814	136	944	402	0,6	1217	66,9	33,0	16,7	0,05	1,16
Сеяный злаковый травостой, 12 лет орошения											
A ₁ 0-5	2613	746	3728	768	2,2	3382	77,2	22,7	28,5	0,06	1,43
A ₁ 5-20	1905	492	2952	690	1,8	2597	73,4	26,6	25,8	0,07	1,55
B 25-35	702	121	726	359	0,2	1061	66,2	33,8	17,2	0,02	1,03
Пашня, 20 лет орошения											
A _{нес} 0-20	2222	453	3080	797	1,0	3020	73,6	26,4	20,4	0,03	1,39
B 25-35	627	101	648	299	0,1	926	67,7	32,3	16,1	0,01	1,03

Таблица 3

Аминокислотный состав неорошаемых и орошаемых аллювиальных дерновых остепняющихся почв, мг/кг

аминокислота	Неорошаемое пастбище			Секный травостой, 12 лет орошения			Пашня, 20 лет орошения	
	0-5 см	5-20 см	25-35 см	0-5 см	5-20 см	25-35 см	0-20 см	25-35 см
али	0,71	0,56	0,21	1,76	1,16	0,16	1,24	0,18
аланин	0,26	0,20	0,13	0,41	0,36	0,11	0,32	0,09
аспарт	1,17	0,82	0,34	1,57	1,28	0,22	1,26	0,12
арагининовая	2,52	1,71	0,26	5,43	3,63	0,83	3,47	0,77
асни	0,32	0,34	0,20	0,74	0,54	0,12	0,48	0,15
валин	0,38	0,32	0,18	0,71	0,66	0,14	0,53	0,14
амминовая	4,64	4,03	1,56	3,32	2,45	1,20	2,84	0,88
асни	0,47	0,45	0,24	0,88	0,55	0,18	0,54	0,17
асни	0,18	0,19	0,12	0,72	0,44	0,21	0,56	0,14
асни	1,07	0,85	0,54	1,65	1,12	0,27	1,10	0,18
валин	1,21	1,00	0,78	1,38	1,08	0,46	1,06	0,32
асни	0,22	0,18	0,05	0,28	0,24	0,04	0,26	0,04
асни	0,42	0,45	0,19	0,62	0,63	0,21	0,58	0,15
асни	1,12	0,92	0,36	1,28	1,06	0,24	0,98	0,26
асни	0,27	0,24	0,15	0,57	0,44	0,10	0,46	0,10
асни	0,50	0,53	0,24	0,54	0,48	0,15	0,46	0,14
асни	15,46	12,79	5,55	21,86	16,12	4,64	16,14	3,83

кой активности почв по интенсивности разложения клетчатки в течение вегетационного сезона, %: очень слабая <10, слабая – 10-30, средняя 30-50, сильная 50-80 и очень сильная >80.

Проведенными исследованиями установлено крайне нестабильное разрушение льняного полотна в неорошаемой аллювиальной дерновой остепняющейся почве (8-48 %), что определяется количеством выпавших осадков. В орошаемых почвах за два месяца экспозиции полотно разрушалось на 67,3-72,4%, внесение минеральных удобрений в дозе N120P60K60 способствовало увеличению интенсивности разрушения клетчатки до 85,5-87,9 %. Различия между почвами разной длительности орошения по целлюлозолитической активности не были достоверными.

Свободные аминокислоты в почвах выполняют различные функции, являясь обязательным компонентом гумусовых веществ и источником азотного и углеродного питания для микроорганизмов и растений, одним из главных звеньев в цикле превращения азота из органических веществ и отражают напряженность микробиологических процессов в почве, выполняют роль индикатора биологической активности почв.

Образование свободных аминокислот в почве связано с интенсивностью разложения клетчатки. Их количество в почве под пастбищем невысокое, резко убывающее с глубиной (табл. 3). Это обусловлено неблагоп-

риятными условиями влагообеспеченности и недостатком нитратного азота в почве, низкой целлюлозолитической активностью.

В орошаемой почве под сеяным травостоем количество свободных аминокислот в слое 0-20 см возрастало в 1,3-1,4 раза по сравнению с неорошаемым аналогом. В распределении свободных аминокислот по профилю данного варианта отмечалось увеличение их приповерхностного концентрирования. Так, в неорошаемой почве снижение количества вниз по профилю составило 2,8 раза, в орошаемой почве под сеяным травостоем – 4,7 раза.

В почве, орошаемой 20 лет, содержание свободных аминокислот в слое 0-20 см было практически одинаковым с почвой 12 лет орошения. Возможно, это связано с увеличением аэрации при пахоте, повышающей активность оксидаз и отрицательно влияющей на накопление свободных аминокислот.

Компонентный состав свободных аминокислот неорошаемых и орошаемых аллювиальных дерновых остепняющихся почв различается (табл. 3). Для неорошаемой почвы доминирующими являются (в убывающем порядке): глутаминовая, аспарагиновая, валин, аргинин, лейцин, аланин; для орошаемой под сеяным травостоем – аспарагиновая, глутаминовая, лизин, аргинин, аланин, валин, лейцин; для орошаемой пашни – аспарагиновая, глутаминовая, аргинин, лизин, аланин, валин.

Большую часть от общего количества свободных аминокислот составляют дикарбоновые и нейтральные (табл. 4). Орошение повышало долю диаминокарбоновых и оксиаминокислот при одновременном снижении дикарбоновых, что уже нами отмечалось ранее [26].

Заключение

Таким образом, для криоаридных аллювиальных дерновых остепняющихся почв Забайкалья свойственны маломощность микробиологического профиля, сконцентрированность микроорганизмов в верхнем слое и резкий спад населенности ими по профилю почв, что определяет пространственную ограниченность микробиологических и биохимических процессов образования элементов корневого питания растений.

Длительное орошение аллювиальных дерновых почв повышает биологическую активность до сильной и очень сильной градации ее интенсивности, что усиливает образование свободных аминокислот.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ Байкала 05-04-97259

ЛИТЕРАТУРА

1. Добровольский Г.В. Почвы речных пойм центральной Русской равнины. - М.: Изд-во МГУ, 1968. - 296 с.
2. Бабьева И.П. К микробиологической характеристике почв поймы реки Клязьмы в районе Чашниково // Пойменные почвы Русской равнины. - М.: Изд-во МГУ, 1962. - Вып. 1. - С. 196-218.
3. Бабьева И.П., Хаджи-Мурат Л.Н., Каптерева Ю.В. Актиномицеты как факторы токсичности почв поймы реки Клязьмы // Пойменные почвы Русской равнины. - М.: Изд-во МГУ, 1963. - Вып. 2. - С. 146-157.
4. Kilbertus G., Reisinger O., Schwartz R. Microflore et matiere organique figuree dans des

soil prairiaux numidex. J. Etude microbiologique et ultrastructurale // Bull. Ecole nat. Super Agron. Ind. alim. 1979. V. 21. N 1-2. P. 64-75.

5. Linkernagel C., Gisi U. Einflus der Brachlegung von Magerwiesen auf Dichte und Zusammensetzung der Bodenmicroorganismen - Populationen // Pedobiologia. 1985. V. 28. N 5. P. 333-341.

6. Зенова Г.М., Захарова О.С., Шульга-Михайлова Н.В., Зякинцев Д.Г. Актиномицетные комплексы пойменных ландшафтов реки Протвы // Почвоведение, 2002. - № 11. - С. 1346-1354.

7. Ефремов А.Л. Ферментативная активность и свободные аминокислоты в почвах пойменных лугов Белорусского Полесья // Почвоведение. - 2003. - № 7. - С. 828-834.

8. Меркушева М.Г., Аюшана Т.А., Ивнишова Е.Г. Микробиологический режим аллювиальных луговых почв Забайкалья при орошении и удобрении // Агробиомия, 2004. - № 3. - С. 5-13.

9. Ниситина З.И., Голоднов Г.П. Экология микроорганизмов и санация почв техногенных территорий. - Владивосток: Дальнаука, 2003. - 179 с.

10. Хабиров И.К., Хазиев Ф.Х., Гарифуллин Ф.Ш. Изменение биохимических свойств черноземов в Предуралье при орошении // Докл. высш. школы. Биол. науки. - 1976. - № 10. - С. 115-122.

11. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. - М.: Наука, 1982. - 203 с.

12. Лыко Р.П., Стетункина В.И. Биологическая активность и содержание углеводов в орошаемых почвах // Почвоведение. - 1984. - № 7. - С. 77-80.

13. Salfeld I., Sochting H., Hery C. et al. Aspects regarding the relations between the biological and physicochemical features in irrigated soil // 4 Symp. soil biol. Bucuresti. 1977. P. 85-93.

14. Зборищук Н.Г., Горюхова Н.М. Изменение микробного ценоза черноземов под влиянием орошения // Докл. РАСХН, 1998. - № 6. - С. 16-18.

15. Клевенская И.Л. К вопросу вымывания микроорганизмов при орошении каштановых почв Кулундинской степи // Биологические основы орошаемого земледелия. - М.: Наука, 1966. - С. 381-385.

16. Андреев Е.И. Структура микробных ценозов с различной антропогенной нагрузкой // Труды ин-та микробиологии и вирусологии АН Каз. ССР, 1980. Т. 26. - С. 79-90.

17. Дуда В.И., Черноморченко И.И., Горюхова К.М. Микробиологическая характеристика орошаемых черноземов Одесской области // Проблемы ирригации почв юга черноземной зоны. - М.: Наука, 1980. - С. 142-161.

18. Родынюк И.С., Гантимурова Н.И., Косимова Л.Ю. и др. Микробиологические процессы в орошаемых черноземах // Черноземы: свой-

ства и особенности орошения. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 127-142.

19. Якутин М.В. Функционирование почвенной микробиомассы в условиях моделирования процесса дегумификация черноземно-луговой почве // Тез. докл. III съезда Докучаевского общества почвоведов. Кн. 2. – М., 2000. – С. 331-333.

20. Katali L., Helmecci B., Bessenyei M., Nagy M. Effect of irrigation on the microscopic fungi of the soil // Soil Biology and conservation of the biosphere. Vol. 1. - Budapest. 1984. - P. 133-143.

21. Зражевский А.И., Серый А.И., Андриенко В.А. Биомасса живого вещества почвы – источник питания растений // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. - М., 1976. - С. 212-222.

22. Умаров М.М., Асеева И.В. Свободные аминокислоты некоторых почв СССР // Почвоведение. - 1971. - № 10. - С. 108-112.

23. Меркульева М.Г., Дугаров В.И. Каштановые почвы и биологическая продуктивность сухостепных пастбищ Западного Забайкалья // Вестник КазНУ. Серия географическая. - 2006. - № 1(22). - С. 71-80.

24. Заглицев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение, 1978. - № 6. - С. 48-54.

25. Заглицев Д.Г., Асеева И.В., Бабьева И.П., Мирчик Т.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. - М.: Изд-во МГУ, 1980. - 224 с.

26. Меркульева М.Г., Убугунов Л.Л. Свободные аминокислоты в неорошаемых и орошаемых каштановых почвах Забайкалья // Агрохимия. - 1997. - № 2. - С. 31-36.

НАШИ АВТОРЫ

1. Аюшина Туяна Аюшиевна – кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН, г. Улан-Удэ, Россия.

2. Агеева Татьяна Анатольевна – директор Международного фонда детского и юношеского отдыха, образования и туризма «Дорогами открытий», г. Москва.

3. Алшпраз А.Т. – Красноводопадская опытная станция, п. Красный Водепад, Казахстан.

4. Болонева Людмила Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимии и экспериментальной агрохимии Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия.

5. Байжанов Жасулан Русланович – аспирант Научно-производственного центра земледелия и растениеводства, МСХ РК, Алматинская обл., Карасайский район, пос. Апмапыбак.

6. Бакиев Андрей Геннадьевич – кандидат биологических наук, доцент по специальности «Экология», Россия, Самарская область, г. Тольятти.

7. Бадмаев Андрей Борисович – кандидат биологических наук, ИОЭБ СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия.

8. Вилков Владимир Семенович – канд. биол. наук, доцент, заведующий кафедрой общей биологии, Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева, г. Петропавловск.

9. Георгиев Валерий Петрович – врач-невропатолог 2 категории Петропавловского психоневрологического дома-интерната, г. Петропавловск.

10. Гордеев Сергей Юрьевич – кандидат биологических наук, м.н.с. лаборатории экологии животных Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия.

11. Дробышев Юлий Иванович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва.

12. Дорошкевич Светлана Геннадьевна – кандидат биологических наук, ИОЭБ СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия.

13. Есенбекова Г.Т. – институт биологии и биотехнологии растений Национального центра биотехнологии МОН РК, г. Алматы, Казахстан.

14. Есимбекова М.А. – кандидат биологических наук, зав. лаб. генофонда Научно-производственного центра земледелия и растениеводства МСХ РК, Алматинская обл., Карасайский район, пос. Алмалыбак.

15. Кохметова Алма Мырзабековна – доктор биологических наук, зав. лаб. генетики и селекции, Институт биологии и биотехнологии НЦБ РК МОН РК, г. Алматы.

16. Камелов Аскарбай Кадралиевич, кандидат биологических наук, до 30.05.06 – заместитель директора по на-

уке Атырауского филиала Научно-производственного центра рыбного хозяйства, с 1.06.06 – территориальный менеджер Атырауской группы реализации проекта ГЭФ/ПРООН «Комплексное сохранение приоритетных глобально значимых водно-болотных угодий как мест обитания мигрирующих птиц: демонстрация на трех территориях», в рыбохозяйственной науке с 1983 года, все эти годы специализировался по исследованиям осетровых рыб, руководитель авторской группы первой в РК монографии по осетровым рыбам, г. Атырау.

17. Мерганов Авазхон Тургунович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственных продукции», Наманганский инженерно-экономический институт, г. Наманган, Узбекистан.

18. Михайлова Марина Сергеевна – магистрант 2 курса, кафедра общей биологии, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

19. Мырзаева Л. – институт биологии и биотехнологии растений Национального центра биотехнологии МОН РК, г. Алматы, Казахстан.

20. Моргунов Алексей Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель Международного Центра по улучшению пшеницы и кукурузы (СІММУТ), Анкара, Турция.

21. Меркушева М.Г. – доктор биологических наук, главный научный со-

трудник, институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН, г. Улан-Удэ.

22. Паршина Татьяна Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент, кафедра зоологии, экологии и анатомии, Оренбургский государственный педагогический университет, институт естествознания и экономики, 03.00.32 (биологические ресурсы), г. Оренбург, Россия.

23. Пожидаева Галина Александровна – ассистент, кафедра зоологии, экологии и анатомии, Оренбургский государственный педагогический университет, институт естествознания и экономики, 03.00.32 (биологические ресурсы) г. Оренбург, Россия.

24. Рупышев Юрий Алексеевич – кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия.

25. Рсалнев Ш.С. – кандидат биологических наук, научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности.

26. Ручин Александр Борисович – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии биологического факультета Мордовского государственного университета, Республика Мордовия, г. Саранск, Россия.

27. Ратников Вячеслав Юрьевич – доктор геолого-минералогических наук, доцент кафедры исторической геологии и палеонтологии, Воронежский госуниверситет, геологический факультет, Россия, г. Воронеж.

28. Сергеева Галина Марковна – кандидат биологических наук, профессор СКГУ, кафедра общей биологии, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

29. Турсунова Ш.К. – институт биологии и биотехнологии растений Национального центра биотехнологии МОН РК, г. Алматы, Казахстан.

30. Убугунов Леонид Лазаревич – доктор биологических наук, профессор, директор Института общей и экспериментальной биологии, г. Улан-Удэ, Россия.

31. Чикенёва Ирина Валерьевна – аспирант Института степи УрО РАН, направление исследований – 03.00.32 (биологические ресурсы), г. Оренбург.

АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР

1. Журналға биологиялық ғылымның барлық салалары бойынша компьютерде терілген, беттің бір жағында ғана басылған, 1,5 тармақты, беттің барлық жолы 3 см, қолжазба мақалалары ("Word 7.0 ('97, 2000)") қабылданады, мәтін редакторындағы дискетке аударылған материалдарымен бірге болу керек ("Windows" үшін кегль 12 пункт, гарнитурасы – Times New Roman/Kz Times New Roman).

2. Мақалаға барлық авторлар қол қояды: қолжазбаның жалпы көлемі шектелмейді.

3. Ғылыми дәрежесі жоқ авторлар үшін мақала доктор немесе ғылым кандидаттарының рецензиясымен болуы керек.

4. Мақала қатаң түрде келесі ережелерге сәйкес безендірілуі керек:

- ЭОК әмбебап ондық классификация кестесі бойынша;

- мақала аты: кегль – 14 пунктiлi, гарнитура Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), Kz Times New Roman (қазақ тілі үшін), тақырыптың майлы бояумен жазылып, тақырыптың аты ортасында болу керек;

- авторлардың аты-жөні мен тегі, мекеменің толық аты: кегль – 12 пунктiлi, гарнитура – Arial (орыс, ағылшын және неміс тілінде), Kz Arial (қазақ тілі үшін) азат жол ортасында болу керек;

- аңдатпа қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде: кегль – 10 пунктiлi, гар-

нитура Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), Kz Times New Roman (қазақ тілі үшін), курсив, солдан оңға қарай 1 см жол жіберу керек, 1 интервалды;

- мақала мәтіні: кегль – 12 пунктiлi, Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), Kz Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір интервалды;

- пайдаланылған әдебиеттер тізімі (қолжазбадағы сілтемелер мен ескертулер нөмірмен және төрт бұрышты жақшалармен белгіленеді). Әдебиеттер тізімі ГОСТ 7.1-84-ке сәйкестігіне сай безендірілуі керек. Мысалы:

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Автор. Мақаланың аты//Журнал аты. Баспаға шыққан жылы. Том (мысалы, 26 т.) – нөмірі (мысалы, №3) – беті (мысалы, - 34 б. Немесе 15-24 б.),

2. Андреева С.А. Кітаптың аты. – Баспадан шыққан жері (мысалы, М.:) Баспасы (мысалы, Ғылым), баспаға шыққан жылы. – кітап беттерінің жалпы саны (мысалы, 239 б.) немесе нақты беті (мысалы, 57 б.)

3. Петров И.И. Диссертация тақырыбы: биол. ғылым. канд. диссертациясы. – М.: Институт аты, жылы. – бет саны.

4. С. Christopoulos, Thetransmission-Line Modelling (TML) Metod, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

5. Бөлек бетте автор жөнінде (қағаз және электронды түрде) мәліметтер беріледі:

- аты-жөні толығымен, ғылыми дәрежесі және ғылыми атағы, жұмыс орны («Біздің авторлар» бөліміне жариялау үшін);

- толық пошталық мекен - жайы жұмысы мен үй телефондарының нөмірі, E-mail (редакцияның авторлармен байланыс жасау үшін жарияланбайды);

- мақаланың аты және автордың тегі қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде («мазмұны» үшін).

5. Суреттер. Сурет пен суреттің жазбалары бөлек беріліп, мақаланың жалпы мәтініне енгізілмейді. Әрбір суреттің келесі бетінде оның нөмірі, сурет аты, автордың тегі, мақаланың аты болуы керек. Дискетте суреттер 300dpi рұқсат алып, («1 сурет», «2 сурет», «3 сурет» аталымдары бар файлдар т.б.)TIF және JPEG форматында болуы керек.

6. Математикалық формулалар Microsoft Equation терілуі керек (әрбір формула - 1 объект). Сілтемелері бар формулалар ғана нөмірленеді.

7. Автор мақала гранкасын қарап, қолбелгі қояды, мақаланың мазмұнына жауапкершілікте болады.

Редакция мақаланы әдеби, стильдік өңдеумен айналыспайды. Қолжазба мен дискеттер қайтарылып берілмейді. Талаптар бойынша безендірілмеген мақалалар жариялауға алынбай, авторға қайтарылып беріледі.

8. Қолжазба мен дискетті материалдарды мен мына мекенжайға жіберуге болады:

637002, Қазақстан Республикасы, Павлодар қаласы, Мир көшесі, 60 үй

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты

«Редакциялық баста бөлімі»

Тел./факс: 8(3182) 32-48-24

e-mail: rio@ppi.kz

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В журнал принимаются рукописи статей по всем направлениям биологических наук в двух экземплярах, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полуторным межстрочным интервалом, с полями 3 см со всех сторон листа, и дискета со всеми материалами в текстовом редакторе "Word 7,0 ('97, 2000) для Windows"

(кегель -12 пунктов, гарнитура-Times New Roman/KZ Times New Roman).

2. Статья подписывается всеми авторами. Общий объем рукописи не ограничивается.

3. Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

4. Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

- УДК по таблицам универсальной десятичной классификации;

- название статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman Cyt (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центrovанный;

- инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центrovанный;

- аннотация на казахском, русском и английском языках: кегль - 10 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), курсив, отступ слева-справа – 1 см, одинарный межстрочный интервал;

- текст статьи: кегль - 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), полуторный межстрочный интервал;

- список использованной литературы (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-84. – например:

ЛИТЕРАТУРА

1. Автор. Название статьи //Название журнала. Год издания. Том (например, Т.26.). - номер (например, № 3.). - страница (например, С. 34. или С.15-24.)

2. Андреева С.А. Название книги. Место издания (например, -М.:) Издательство (например, Наука,) год издания. Общее число страниц в книге (например, 239 с.) или конкретная страница (например, С. 67.)

3. Петров И.И. Название диссертации: дис. канд. биолог. наук. М.: Название института, год. Число страниц.

4. C.Christopoulos, The transmisson-Line Modelling (TML) Metod, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

5. На отдельной странице (в бумажном и электронном варианте) приводятся сведения об авторе:

- Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Наши авторы»);

- полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, E-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

- название статьи и фамилия (-и) автора(-ов) на казахском, русском и английском языках (для «Содержания»).

6. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисовочные надписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, название рисунка, фамилию автора, название статьи. На дискете рисунки

и иллюстрации в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi (файлы с названием «Рис1», «Рис2», «Рис3» и т.д.).

6. Математические формулы должны быть набраны как Microsoft Equation (каждая формула – один объект). Нумеровать следует лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

7. Автор просматривает и визирует гранки статьи и несет ответственность за содержание статьи.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой ста-

тьи. Рукописи и дискеты не возвращаются. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

8. Рукопись и дискету с материалами следует направлять по адресу:

637002, Республика Казахстан,
г. Павлодар, ул. Мира, 60

Павлодарский государственный
педагогический институт

«Редакционно-издательский отдел».

Тел./факс: 8(3182) 32-48-24

e-mail: rio@ppi.kz

Компьютерде веретка жасаған Г.С. Санкыбаева
Корректорлар: Т.И. Бокова, Г.А. Жумабекова, Г.Е. Шапиева

Теруге 15.05.2007 ж. жіберілді. Басуға 15.06.2007 ж. қол қойылды.
Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.
Көлемі 4,8 шартты б.т. Тарапымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Заказ №0239.

Компьютерная веретка: Санкубаева Г.С.
Корректоры: Бокова Т.И., Жумабекова Г.А., Шапиева Г.Е.

Сдано в набор 15.05.2007 г. Подписано в печать 15.06.2007 г.
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.
Объем 4,8 уч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Заказ №0239.

Редакционно-издательский отдел
Павлодарского государственного педагогического института
637002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.
e-mail: rio@ppi.kz